ประกาศกรมการแพทย์

เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

กรมการแพทย์ โดยสถาบันมะเร็งแห่งชาติ มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๖,๘๘๒,๐๕๗.๖๔ บาท (สิบหกล้านแปดแสนแปดหมื่นสองพันห้าสิบเจ็ดบาทหกสิบสี่สตางค์) จำนวน ๑ รายการ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด

๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เลขที่ ลงวันที่ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ www.nci.go.th หรือ www.gprocurement.go.th ทั้งนี้ หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียด โปรดสอบถามมายัง กรมการแพทย์ ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ procurement@nci.go.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่ ในเวลาราชการ โดยกรมการแพทย์ จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.nci.go.th และ www.gprocurement.go.th ในวันที่

ประกาศ ณ วันที่ กรกฎาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(นายสกานต์ บุนนาค)

รองอธิบดี ปฏิบัติราชการแทน

อธิบดีกรมการแพทย์

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่

การจ้างก่อสร้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน

ตามประกาศ กรมการแพทย์

ลงวันที่ กรกฎาคม ๒๕๖๘

กรมการแพทย์ โดยสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "กรม" มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน

๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๑.๓ แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง

๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน

(๑) หลักประกันการเสนอราคา

(๒) หลักประกันสัญญา

๑.๕ สูตรการปรับราคา

๑.๖ บทนิยาม

(๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน

(๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม

(๓) ผลงาน

๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑

(๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒

๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)

๑.๙ แผนการทำงาน

๑.๑๐ แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายใน

ประเทศ

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้าง และการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ กรม ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘,๗๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (แปดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ กรม เชื่อถือ

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลักผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง เป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e - bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าที่ได้รับมอบหมายหรือมอบอำนาจตามข้อ (๔.๑) ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิ ที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝาก ไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตาม ข้อ ๑ – ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มี

คุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี)

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มิใช่นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้นั้น สำเนาข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่มิได้ถือสัญชาติไทย

(๓) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ยื่นข้อเสนอร่วมกันในฐานะเป็นผู้ร่วมค้า ให้ยื่นสำเนาสัญญาของการเข้าร่วมค้า และเอกสารตามที่ระบุไว้ใน (๑) หรือ (๒) ของผู้ร่วมค้า แล้วแต่กรณี

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องแสดงหลักฐานเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศ ซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคล ยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม ของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้นยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของ

ทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศหรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวง

การต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์ (ถ้ามี)

(๖) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ถ้ามี)

(๗) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๑) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๑ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๒) สำเนาหนังสือรับรองผลงานก่อสร้าง

(๓) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (ถ้ามี)

(๔) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ทั้งนี้ เมื่อผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการแนบไฟล์เอกสารตามบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ครบถ้วน ถูกต้องแล้ว ระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์จะสร้างบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) ให้โดยผู้ยื่นข้อเสนอไม่ต้องแนบบัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ดังกล่าวในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้องกรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอ โดยไม่ต้องแนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแนบเอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วน โดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคาและใบบัญชีรายการก่อสร้าง ในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตามข้อ ๖.๒ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่นค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคาโดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้างก่อสร้าง

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงานฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วย อิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอ และการเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสาร ประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่กรม ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบ คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และกรม จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ กรม จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของกรม

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวันเวลา ที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญาไม่เกิน ๖๐ วัน

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้ภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญามีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้
จำนวน ๘๗๕,๐๐๐.๐๐ บาท (แปดแสนเจ็ดหมื่นห้าพันบาทถ้วน)

๕.๑ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่ายสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำเช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารสั่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้กรมตรวจสอบความถูกต้องในวันที่ ระหว่างเวลา น. ถึง น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ กรมจะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่กรมได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ กรมจะพิจารณาตัดสินโดยใช้ หลักเกณฑ์ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ กรม จะพิจารณาจาก ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กรมกำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ กรมสงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือกรม มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ กรมมีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ กรมทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะ

ยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ กรมเป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง กรมจะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือกรม จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ กรม มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จากกรม

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา กรม อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๖.๘ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ ๑๐ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ ๑๐ ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน ๓ ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

ทั้งนี้ ผู้ประกอบการ SMEs ที่จะได้แต้มต่อด้านราคาตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีวงเงินสัญญาสะสมตามปีปฏิทินรวมกับราคาที่เสนอในครั้งนี้แล้ว มีมูลค่ารวมกันไม่เกินมูลค่าของรายได้ตามขนาดที่ขึ้นทะเบียนไว้กับ สสว.

๖.๙ หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายของต่างประเทศไม่เกินร้อยละ ๓ ให้จัดซื้อจัดจ้างกับบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับกรม ภายใน ๗ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวาง

หลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้กรมยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่ายสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

กรม จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวง โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๕ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานจัดซื้ออุปกรณ์สำหรับสำนักควบคุมการก่อสร้างและ

งานเตรียมการ

๑.๑ ส่งมอบแผนงานการก่อสร้าง

๑.๒ ส่งมอบแบบ AS-BUILT พื้นที่ก่อนปรับปรุงจัดส่ง SHOP DRAWING งานระบบทุกระบบ

๑.๓ จัดทำผนังกั้นส่วนงานก่อสร้างชั่วคราวแล้วเสร็จ

- งานรั้วโครงการชั่วคราว บุ Metal Sheet ความสูงไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- งาน Mesh Sheet คลุมรอบอาคาร

งานโครงสร้าง

๑.๔ งานรื้อถอนและจัดเตรียมพื้นที่แล้วเสร็จ

๑.๕ งานโครงสร้างชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จ

๑.๖ และโครงสร้างชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จ

๑.๗ งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณแล้วเสร็จ

๑.๘ งานหลังคาแล้วเสร็จ

งานระบบประปาและสุขาภิบาล

๑.๙ งาน Coring พื้นแล้วเสร็จ

๑.๑๐ งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัดแล้วเสร็จ

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๕ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

งานสถาปัตยกรรม

๒.๑ งานพื้นแล้วเสร็จ

๒.๒ งานผนังแล้วเสร็จ

๒.๓ งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์แล้วเสร็จ

๒.๔ งานบันไดแล้วเสร็จ

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๒.๕ งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วเสร็จ

๒.๖ งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring) แล้วเสร็จ

๒.๗ งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way) แล้วเสร็จ

งานระบบประปาและสุขาภิบาล

๒.๘ งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ (Cold Water Pipe and Accessori

๒.๙ งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)

๒.๑๐ งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ และอุปกรณ์ประกอบแล้

๒.๑๑ อุปกรณ์ประกอบระบบน้ำทิ้ง (Accessories for Waste Water) แล้วเสร็จ

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๒.๑๒ งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electrical and Control for HVAC) แล้วเสร็จ

ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร

๒.๑๓ ครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

งานตกแต่งภายใน

๓.๑ งานพื้นตกแต่ง

๓.๒ งานผนังตกแต่ง

๓.๓ งานฝ้าเพดานตกแต่ง

๓.๔ งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture)

๓.๕ งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage)

๓.๖ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๓.๗ งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ (Refrigerant Tube and Accessories)

๓.๘ งานท่อลม (Duct Work)

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๕ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

งานสถาปัตยกรรม

๔.๑ งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๔.๒ งานสวิตช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)

๔.๓ งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture)

๔.๔ งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

๔.๕ งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System)

๔.๖ งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER

๔.๗ งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)

๔.๘ งานมัลติมีเดียและโสตทัศนูปกรณ์

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๔.๙ งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร

๔.๑๐ ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๔.๑๑ ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extinguisher)

๔.๑๒ ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๔.๑๓ ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control)

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

งวดที่ ๕ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างไ
งาน

งานตกแต่งภายใน

๕.๑ งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage) แล้วเสร็จ

งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว

๕.๒ งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น ๑ แล้วเสร็จ

๕.๓ งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น ๒ แล้วเสร็จ

งานเตรียมส่งมอบ

๕.๔ ติดตั้งและทดสอบงานระบบทั้งหมดทุกระบบ

๕.๕ ติดตั้งงานครุภัณฑ์ทั้งหมดพร้อมตรวจสอบให้สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐาน

๕.๖ จัดส่งแบบ AS BUILD DRAWING ทั้งหมด จำนวน ๓ ชุด พร้อม File PDF และ AutoCAD งานทุกระบบหลังปรับปรุงพร้อมทั้งจัดทำเอกสารรายงาน

๕.๗ จัดการฝึกอบรม “ผู้ใช้สอยอาคาร” ครบทุกระบบ แล้วเสร็จทั้งหมด

๕.๘ เก็บความเรียบร้อยงานทั้งหมดและทำความสะอาดพื้นที่แล้วเสร็จทั้งหมด พร้อมส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ว่าจ้าง

และผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาทุกประการ ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้าง เป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากกรม จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา ไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่กรมได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินบำรุงปี ๒๕๖๘

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อ สถาบันมะเร็งแห่งชาติได้รับอนุมัติเงินค่าก่อสร้างแล้วเท่านั้น

๑๑.๒ เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่าภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรือ

อื่น ที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่ไม่ปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งกรมได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ กรมจะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ กรมสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรม คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ กรม อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จากกรมไม่ได้

(๑) กรมไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่ จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมี ผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่กรม หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวงซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้งตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะอุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติ

คณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่กรมได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อกรมได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและ ใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจาก คณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๓.๑ ช่างโยธา

๑๓.๒ ช่างก่อสร้าง

๑๓.๓ ช่างไฟฟ้า

๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

กรม สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับกรม ไว้ชั่วคราว

กรมการแพทย์

กรกฎาคม ๒๕๖๘

ร่างขอบเขตของงานทั้งโครงการ (Term of Reference: TOR)
จ้างปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

๑. ข้อมูลเกี่ยวกับโครงการ

๑.๑ ชื่อโครงการ จ้างปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน

๑.๒ ความเป็นมา

ตามที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติ มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงขยายพื้นที่ทั้งหมดของสถาบันฯ ในอนาคต จึงได้ย้ายสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ ไปยังอาคารสวัสดิการ (อาคารศูนย์อาหารเดิม) สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ซึ่งมีการระบุจำนวนบุคลากรและลักษณะพื้นที่ใช้งานไว้เรียบร้อยแล้ว แต่เนื่องจากพื้นที่อาคารสวัสดิการปัจจุบันเป็นอาคารโครงสร้าง ค.ส.ล. สูง ๒ ชั้น ลักษณะพื้นที่อาคารเดิมยังไม่รองรับประโยชน์ใช้สอยตามความต้องการ จึงต้องมีการปรับปรุง ปรับเปลี่ยนหรือขยายพื้นที่ให้เพียงพอต่อจำนวนบุคลากร รองรับผู้มาติดต่อตลอดจนเพิ่มพื้นที่สนับสนุนอื่น ๆ โดยได้จัดทำแบบปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการให้มีความพร้อมสามารถใช้ประโยชน์พื้นที่ได้อย่างคุ้มค่าและรองรับการปฏิบัติงานให้เหมาะสมกับสถานการณ์และบริบทขององค์กรที่เปลี่ยนแปลงไป

ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงจำเป็นต้องดำเนินการคัดเลือกเพื่อให้ได้ผู้รับจ้างก่อสร้างที่มีคุณสมบัติถูกต้องครบถ้วนตามหลักมาตรฐานการก่อสร้าง ทั้งในด้านวิศวกรรมก่อสร้างและสถาปัตยกรรมแบบกำหนดรายการและตามเอกสารประมาณราคาพร้อมข้อกำหนดการทำงานอื่น ๆ โดยผู้รับจ้างก่อสร้างดำเนินการตามมาตรฐานวิชาชีพ มาตรฐานการช่างที่ดี เป็นไปตามกฎหมาย ข้อระเบียบ และข้อบังคับของทางราชการที่เกี่ยวข้อง

๑.๓ วัตถุประสงค์

เพื่อจัดหาผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ตามแบบรูปรายการงานก่อสร้างและเอกสารประกอบที่กำหนด เพื่อให้ได้ผลงานที่สอดคล้องวัตถุประสงค์ของผู้รับจ้าง

๑.๔ วงเงินงบประมาณ

วงเงินงบประมาณโครงการ จำนวน ๑๗,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเจ็ดล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนด ตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐ ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกันซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้เสนอราคาได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า ๘,๗๕๐,๐๐๐.๐๐ บาท (แปดล้านเจ็ดแสนห้าหมื่นบาทถ้วน) โดยต้องเป็นผลงานสัญญาเดียวย้อนหลังไม่เกิน ๕ ปี และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานภาครัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติเชื่อถือ โดยจะต้องแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงานและสำเนาสัญญาจ้างก่อสร้าง พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องยื่นเสนอ ณ วันเสนอราคา

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมรายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรมผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

(๓.๒) การยื่นข้อเสนอด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ให้ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจ ดำเนินการซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ กรณีที่มีการจำหน่ายเอกสารซื้อหรือจ้าง

๒.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วน ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

๑. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ ๑ ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอนั้น ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือช่วงเดือนมกราคม-เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก ๑ ปี ได้

๒. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๓ ล้านบาท

๓. สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน ๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท ขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดา ให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน ๙๐ วันก่อนวันยื่นข้อเสนอ โดยต้องมีเงินฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ หนังสือรับรองบัญชีเงินฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

๔. กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อโดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้นตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตรา ตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการแล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วยการรับรองเอกสาร พ.ศ. ๒๕๓๙ และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนด โดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หากผู้ยื่นข้อเสนอมิได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

๖. กรณีตามข้อ ๑ - ข้อ ๕ ไม่ใช้บังคับกรณีดังต่อไปนี้

(๖.๑) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

(๖.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. ๒๔๘๓ และที่แก้ไขเพิ่มเติม

(๖.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลบังคับใช้

(๖.๔) การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา ๕๖ วรรคหนึ่ง (๒) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๓. แบบรูปรายการงานก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน ตามแบบพร้อมเอกสารประกอบแบบและรายละเอียดข้อกำหนดเพิ่มเติม ดังนี้

๓.๑ แบบทัศนียภาพภายในโครงการทั้งหมด จำนวน ๔๐ แผ่น

๓.๒ แบบปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ตามที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติกำหนด จำนวน ๗ รายการ ดังนี้

๓.๒.๑	แบบงานโครงสร้าง	จำนวน	๑๖	แผ่น
๓.๒.๒	แบบงานสถาปัตยกรรม	จำนวน	๓๔	แผ่น
๓.๒.๓	แบบงานตกแต่งภายใน	จำนวน	๘๗	แผ่น
๓.๒.๔	แบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	จำนวน	๑๕	แผ่น
๓.๒.๕	แบบงานระบบประปาและสุขาภิบาล	จำนวน	๑๓	แผ่น
๓.๒.๖	แบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	จำนวน	๑๐	แผ่น
๓.๒.๗	แบบงานป้ายสัญลักษณ์	จำนวน	๙	แผ่น

๓.๓ รายการประกอบแบบ จำนวน ๖ รายการ ดังนี้

๓.๓.๑	รายการประกอบแบบก่อสร้าง-งานโครงสร้าง	จำนวน	๓๖	แผ่น
๓.๓.๒	รายการประกอบแบบก่อสร้าง-งานสถาปัตยกรรม	จำนวน	๕๐	แผ่น
๓.๓.๓	รายการประกอบแบบก่อสร้าง-งานตกแต่งภายใน	จำนวน	๔๖	แผ่น
๓.๓.๔	รายการประกอบแบบ หมวดงานไฟฟ้าและสื่อสาร	จำนวน	๑๓	แผ่น
๓.๓.๕	รายการประกอบแบบก่อสร้าง-งานระบบประปาและสุขาภิบาล	จำนวน	๑๐	แผ่น
๓.๓.๖	รายการประกอบแบบก่อสร้าง-งานระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ	จำนวน	๑๓	แผ่น

๓.๔ มาตรฐานการก่อสร้าง

(๑)	มาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. ๒๕๕๓ กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข	จำนวน	๑	เล่ม
(๒)	มาตรฐานรายละเอียดการเสริมเหล็ก เอกสารเลขที่ ก.๓๙/เม.ย./๕๓	จำนวน	๓	แผ่น
(๓)	รายการแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งประตู - หน้าต่าง อลูมิเนียม เอกสารเลขที่ ก.๑๔๗/ก.ย./๕๓	จำนวน	๒๘	แผ่น

(๔) รายละเอียดการทาสีอาคาร เอกสารเลขที่ ก.๑๔๘/ก.ย./๕๓ จำนวน ๖ แผ่น

(๕) รายละเอียดข้อกำหนดระบบเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) เอกสารเลขที่ ก.๑๕๐/ก.ย./๕๓ จำนวน ๙ แผ่น

(๖) รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะเครื่องสูบน้ำประปา เอกสารเลขที่ ก.๑๕๔/ก.ย./๕๓ จำนวน ๓๔ แผ่น

(๗) รายละเอียดข้อกำหนดคุณลักษณะถังบำบัดน้ำเสียแบบชีวภาพ (BIOLOGICAL TREATMENTTANK) เอกสารเลขที่ ก.๑๓๙/ก.ย./๕๓ จำนวน ๑๘ แผ่น

(๘) รายละเอียดข้อกำหนดหมวดงานวิศวกรรมไฟฟ้าและสื่อสาร เอกสารเลขที่ ก.๑๕๕/ก.ย./๕๓ จำนวน ๖๒ แผ่น

(๙) รายการประกอบแบบการแก้ไขหลอดไฟฟลูออเรสเซนต์ (FL) เป็นหลอดชนิด LED เอกสารเลขที่ ก.๗๗/มิ.ย./๖๑ จำนวน ๖ แผ่น

๓.๕ รายละเอียดข้อกำหนดเฉพาะเพิ่มเติม จำนวน ๓ แผ่น

๓.๖ รายละเอียดประมาณราคาค่าก่อสร้าง (BOQ) จำนวน ๓๓ แผ่น

๓.๘ ต้องใช้วัสดุประเภทของวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

๓.๙ ต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

๔. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างตามรายละเอียดที่ระบุข้อ ๓. ระยะเวลาส่งมอบภายใน ๑๘๐ วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

๕. งวดงานและการจ่ายเงิน

สถาบันมะเร็งแห่งชาติจะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดจ่ายเงินเป็นจำนวน ๕ งวด กำหนดแล้วเสร็จ ๑๘๐ วัน ดังนี้

<u>งวดที่ ๑</u> เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานจัดหาวัสดุอุปกรณ์สำหรับสำนักควบคุมการก่อสร้างและ

<u>งานเตรียมการ</u>

๑.๑ ส่งมอบแผนงานการก่อสร้าง

๑.๒ ส่งมอบแบบ AS-BUILT พื้นที่ก่อนปรับปรุงจัดส่ง SHOP DRAWING งานระบบทุกระบบ

๑.๓ จัดทำผนังกั้นส่วนงานก่อสร้างชั่วคราวแล้วเสร็จ

- งานรั้วโครงการชั่วคราว บุ Metal Sheet ความสูงไม่น้อยกว่า ๓ เมตร
- งาน Mesh Sheet คลุมรอบอาคาร

<u>งานโครงสร้าง</u>

๑.๔ งานรื้อถอนและจัดเตรียมพื้นที่แล้วเสร็จ

๑.๕ งานโครงสร้างชั้นที่ ๑ แล้วเสร็จ

๑.๖ และโครงสร้างชั้นที่ ๒ แล้วเสร็จ

๑.๗ งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณแล้วเสร็จ

๑.๘ งานหลังคาแล้วเสร็จ

งานระบบประปาและสุขาภิบาล

๑.๙ งาน Coring พื้นแล้วเสร็จ

๑.๑๐ งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัดแล้วเสร็จ

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๕ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

งานสถาปัตยกรรม

๒.๑ งานพื้นแล้วเสร็จ

๒.๒ งานผนังแล้วเสร็จ

๒.๓ งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์แล้วเสร็จ

๒.๔ งานบันไดแล้วเสร็จ

งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๒.๕ งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรกเกอร์แล้วเสร็จ

๒.๖ งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring) แล้วเสร็จ

๒.๗ งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way) แล้วเสร็จ

งานระบบประปาและสุขาภิบาล

๒.๘ งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ (Cold Water Pipe and Accessories)

๒.๙ งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)

๒.๑๐ งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ และอุปกรณ์ประกอบแล้วเสร็จ

๒.๑๑ อุปกรณ์ประกอบระบบน้ำทิ้ง (Accessories for Waste Water) แล้วเสร็จ

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๒.๑๒ งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electrical and Control for HVAC) แล้วเสร็จ

ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร

๒.๑๓ ครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

งานตกแต่งภายใน

๓.๑ งานพื้นตกแต่ง

๓.๒ งานผนังตกแต่ง

๓.๓ งานฝ้าเพดานตกแต่ง

๓.๔ งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture)

๓.๕ งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage)

๓.๖ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๓.๗ งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ (Refrigerant Tube and Accessories)

๓.๘ งานท่อลม (Duct Work)

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๔๕ วัน

<u>งวดที่ ๔</u> เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๕ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

<u>งานสถาปัตยกรรม</u>

๔.๑ งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์

<u>งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร</u>

๔.๒ งานสวิตช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)

๔.๓ งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture)

๔.๔ งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)

๔.๕ งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV System)

๔.๖ งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER)

๔.๗ งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)

๔.๘ งานมัลติมีเดียและโสตทัศนูปกรณ์

<u>งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ</u>

๔.๙ งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ

<u>ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร</u>

๔.๑๐ ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

๔.๑๑ ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extinguisher)

๔.๑๒ ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

๔.๑๓ ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control)

ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๓๐ วัน

<u>งวดที่ ๕</u> (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง จ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน

<u>งานตกแต่งภายใน</u>

๕.๑ งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage) แล้วเสร็จ

<u>งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว</u>

๕.๒ งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น ๑ แล้วเสร็จ

๕.๓ งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น ๒ แล้วเสร็จ

<u>งานเตรียมส่งมอบ</u>

๕.๔ ติดตั้งและทดสอบงานระบบทั้งหมดทุกระบบ

๕.๕ ติดตั้งงานครุภัณฑ์ทั้งหมดพร้อมตรวจสอบให้สามารถใช้งานได้ตามมาตรฐาน

๕.๖ จัดส่งแบบ AS BUILD DRAWING ทั้งหมด จำนวน ๓ ชุด พร้อม File PDF และ AutoCAD งานทุกระบบหลังปรับปรุงพร้อมทั้งจัดทำเอกสารรายงานการส่งมอบ

๕.๗ จัดการฝึกอบรม “ผู้ใช้สอยอาคาร” ครบทุกระบบ แล้วเสร็จทั้งหมด

๕.๘ เก็บความเรียบร้อยงานทั้งหมดและทำความสะอาดพื้นที่แล้วเสร็จทั้งหมดพร้อมส่งมอบพื้นที่ให้ผู้ว่าจ้าง

และได้ทำการก่อสร้างรายการต่าง ๆ ที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ ครบถ้วน ถูกต้องตามรูปแบบรายการและสัญญาทุกประการ ทั้งหมดให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕ วัน

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ในการพิจารณาผลการคัดเลือกผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ สถาบันมะเร็งแห่งชาติจะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ราคา

๗. อัตราค่าปรับ

กรณีผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานภายในกำหนดเวลาตามสัญญาสถาบันมะเร็งแห่งชาติ จะคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑๐ ของราคางานจ้างตามสัญญา

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาและผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญาผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของวงเงินค่าจ้างนับถัดจากวันที่ครบกำหนดแล้วเสร็จตามสัญญาหรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายระยะเวลาตามสัญญาจนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกเหนือจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้า เฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

๘. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการยื่นข้อเสนอจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติได้รับมอบงาน โดยจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๙. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามหลักสูตรการปรับราคาดังระบุในเอกสารแนบท้าย จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้ในเอกสารแนบท้าย

๑๐. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อสถาบันมะเร็งแห่งชาติได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้างตามประกาศนี้แล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากคณะกรรมการกำหนดมาตรฐานและทดสอบฝีมือแรงงาน หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ ก.พ.รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๐.๑ ช่างโยธา

๑๐.๒ ช่างก่อสร้าง

๑๐.๓ ช่างไฟฟ้า

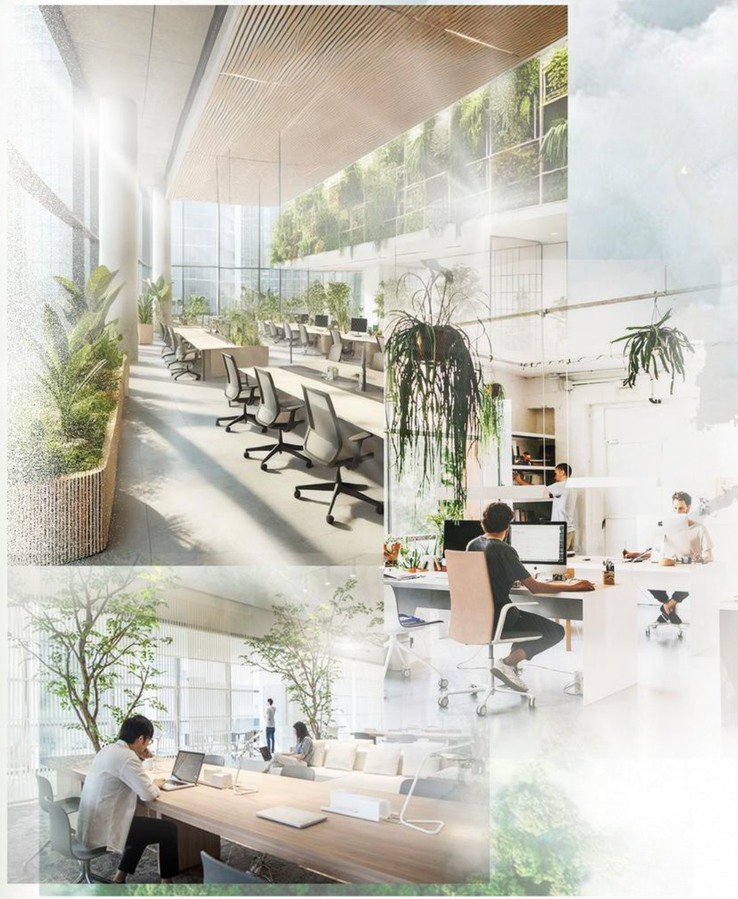
๑๓. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบรายละเอียดเพิ่มเติม

กลุ่มงานพัสดุและบำรุงรักษา สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

- โทรศัพท์ ๐๒ ๒๐๒ ๖๘๐๐ ต่อ ๑๕๐๔
- ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ : procurement@nci.go.th

DESIGN CONCEPT SUNCATCHER

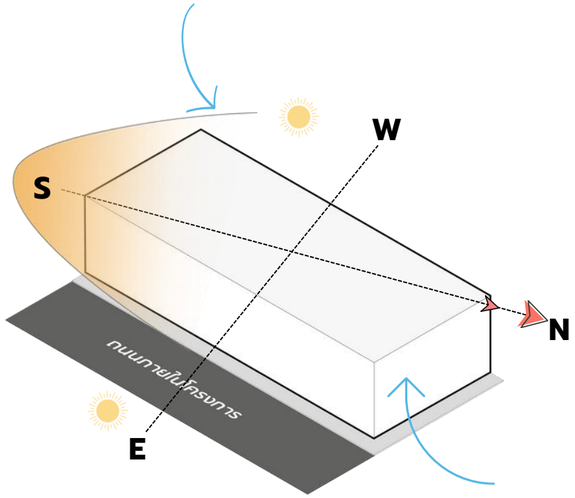
SUNCATCHER *โดยจะช่วยในเรื่องกระจายแสงจากภายนอก*
สู่ภายใน ทำให้ผู้คนที่อยู่ภายในได้รับพลังงานบวกที่ดี
ช่วยให้พื้นที่มีความ ***Friendly*** *ในการทำงานมากยิ่งขึ้น*



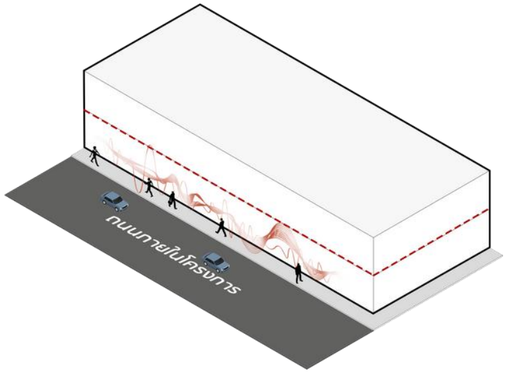
FACADE & ROOF.

แนวคิดการออกแบบกรอบอาคาร
Façade Analysis

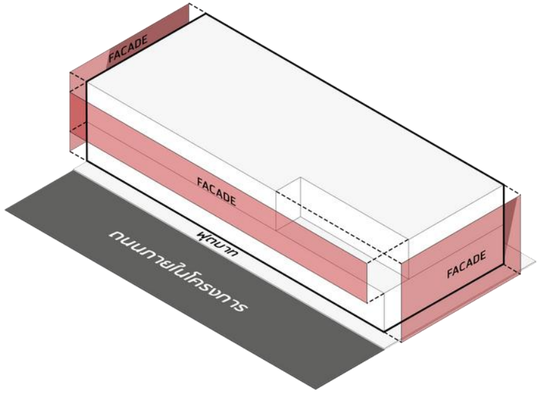
CONCEPTUAL DIAGRAM



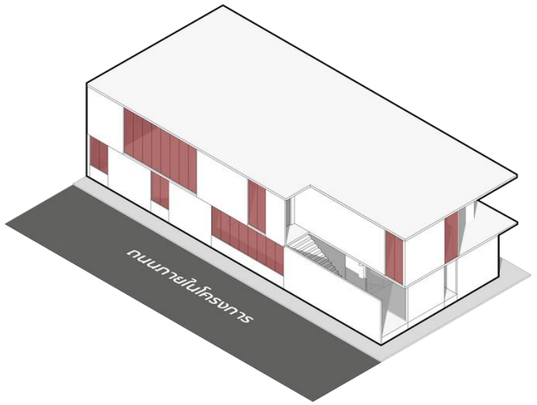
SUN ORIENTATION
แสดงทิศทางแดดลม



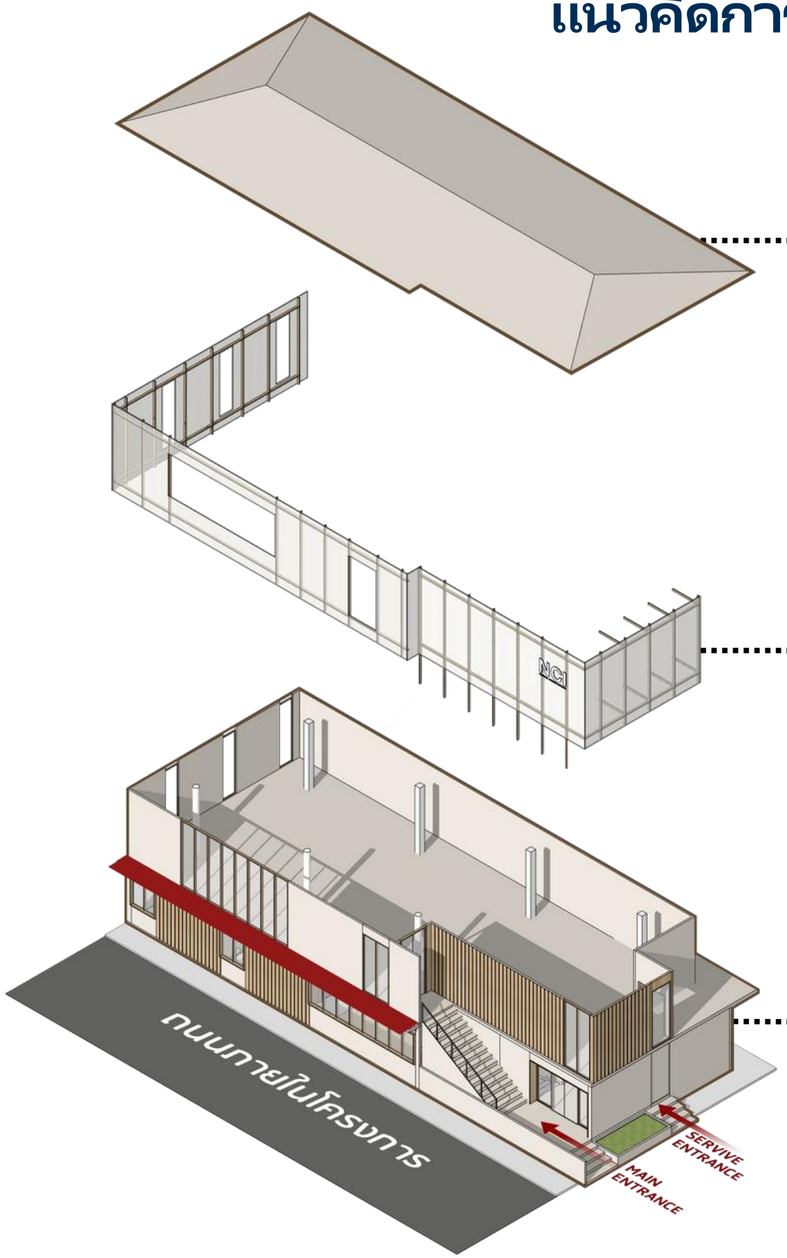
ISSUE
อาคารติดถนน ทำให้เกิดมลพิษทางเสียง
และสายตา



FACADE MANAGEMENT
วางแนว FACADE ในแต่ละด้าน



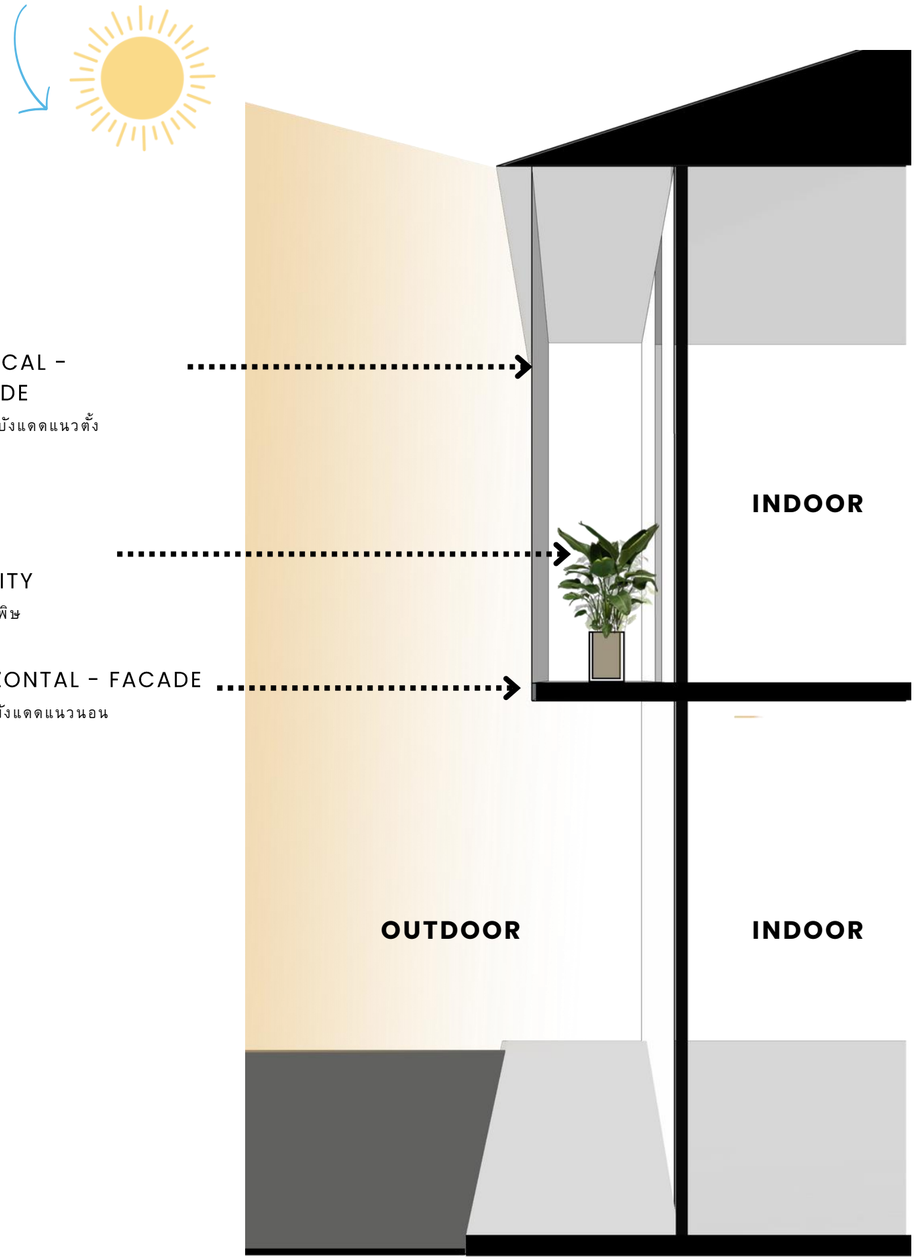
WALL DIVIDING
แบ่งสัดส่วนทึบ–ส่วนโปร่ง

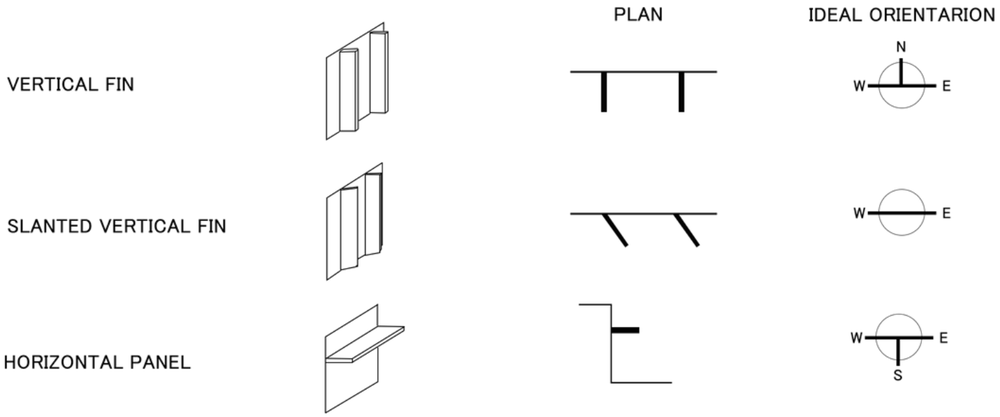


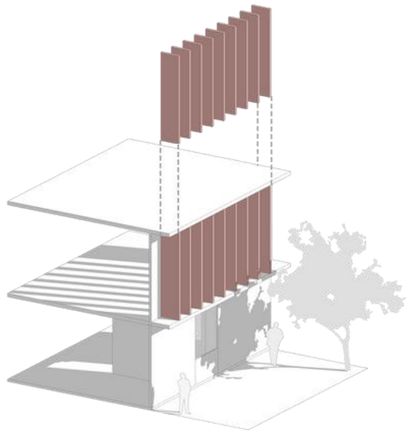
แนวคิดการออกแบบแผงบังแดด

Façade Analysis

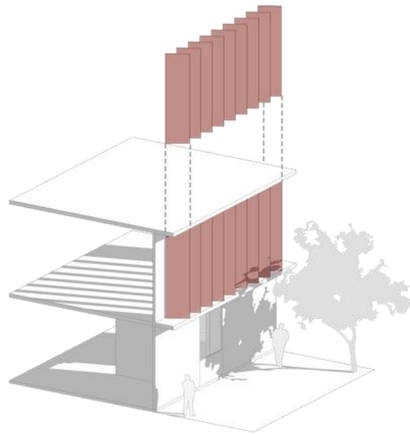
SHADING DIAGRAM



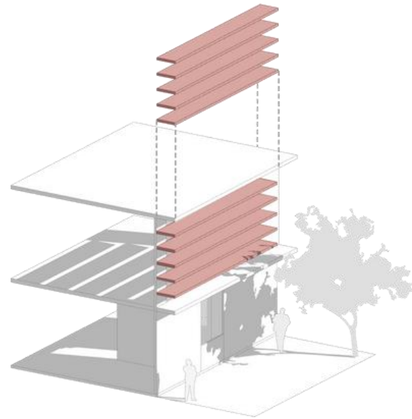




VERTICAL FIN



SLANTED VERTICAL FIN



HORIZONTAL PANEL

แนวคิดการออกแบบตกแต่งภายใน
Interior Concept

“ Designed to offer employees with a vibrant and inspiring place to work, with principles of community and collaboration being at the heart of the design concept. “

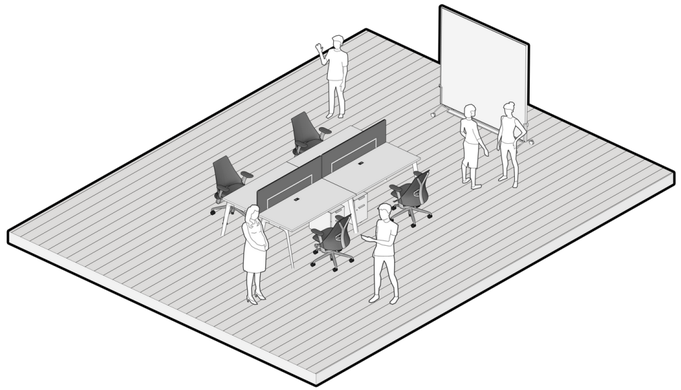
CALM AND FREINDLY
CALM AND FREINDLY
CALM AND FREINDLY
CALM AND FREINDLY
CALM AND FREINDLY

MOOD&TONE
CALM&FRIENDLY.

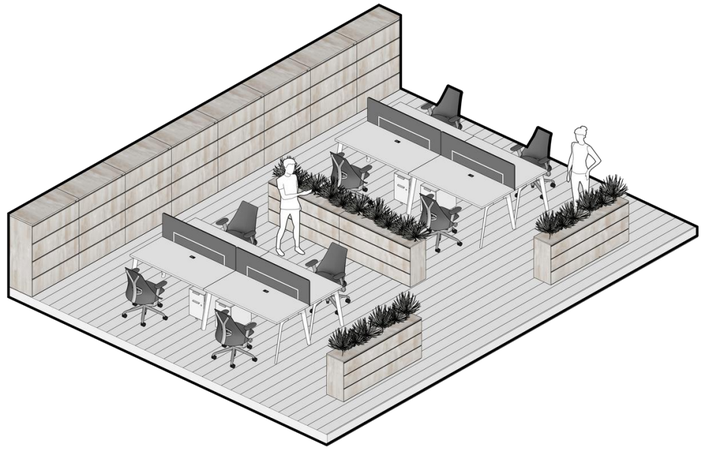
SPACE WITH MAIN BEIGE&WHITE INCLUDE WOODEN IN SOME AREA.

แนวคิดการเลือกครุภัณฑ์
Furniture Idea

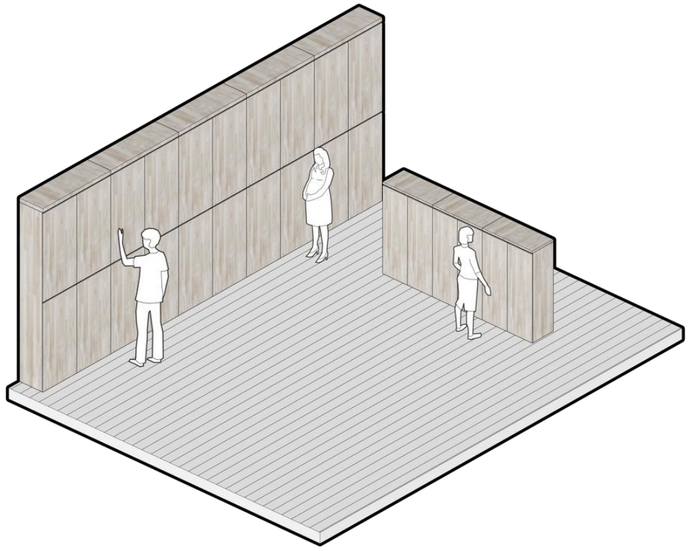
FURNITURE LAYOUT PLAN



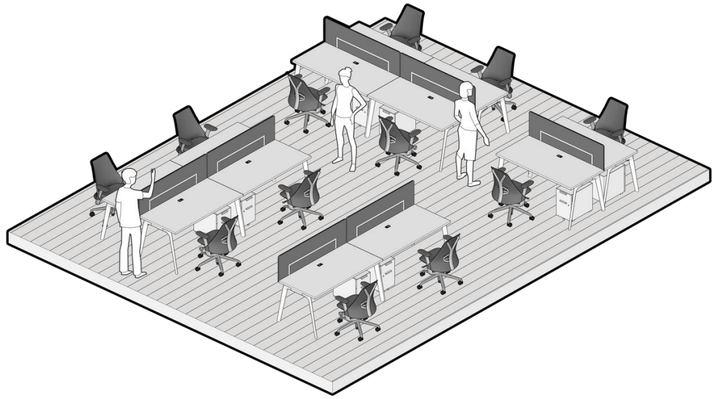
1 OPEN PLAN LAYOUT
(การจัดผังแบบเปิด)



2 MULTIFUNCTIONAL FURNITURE
(เฟอร์นิเจอร์หลายฟังก์ชั่น)



3 VERTICAL STORAGE
(การจัดเก็บแนวตั้ง)



4 MOVABLE AND MODULAR FURNITURE
(เฟอร์นิเจอร์ที่เคลื่อนย้ายและปรับเปลี่ยนได้)

5 WORKSPACE ANALYSIS

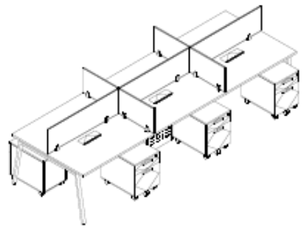
WORK TABLE

ขนาดโต๊ะ : 0.6 X 1.20 M.

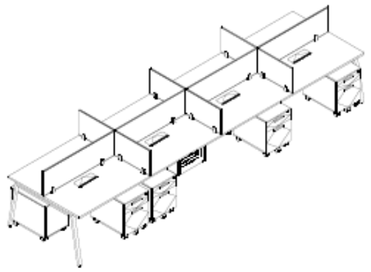
เหมาะสำหรับ : การทำงาน

FURNITURE LAYOUT PLAN

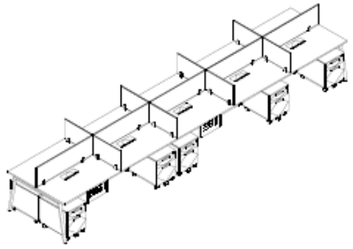
รหัสสินค้า : T01
ประเภทสินค้า : WORKSTATION 2 SEATS
ขนาด : 1200 x 1200 x 730 มม.



รหัสสินค้า : T02
ประเภทสินค้า : WORKSTATION 3 SEATS
ขนาด : 3600 x 1200 x 730 มม.

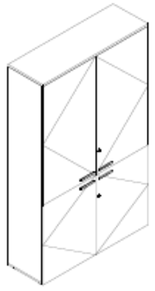


รหัสสินค้า : T03
ประเภทสินค้า : WORKSTATION 6 SEATS
ขนาด : 4800 x 1200 x 730 มม.



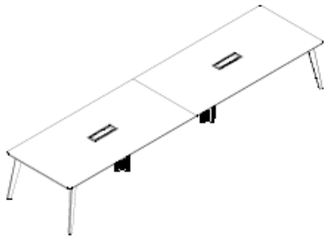
รหัสสินค้า : T04
ประเภทสินค้า : WORKSTATION 10 SEATS
ขนาด : 6000 x 1200 x 730 มม.

รหัสสินค้า : T05
ประเภทสินค้า : HEAD DESK
ขนาด : 1600 x 1750 x 730 มม.



รหัสสินค้า : CB01
ประเภทสินค้า : HIGH CABINET
ขนาด : 1200 x 400 x 2000 มม.

รหัสสินค้า : CB02
ประเภทสินค้า : LOW CABINET
ขนาด : 1200 x 400 x 730 มม.

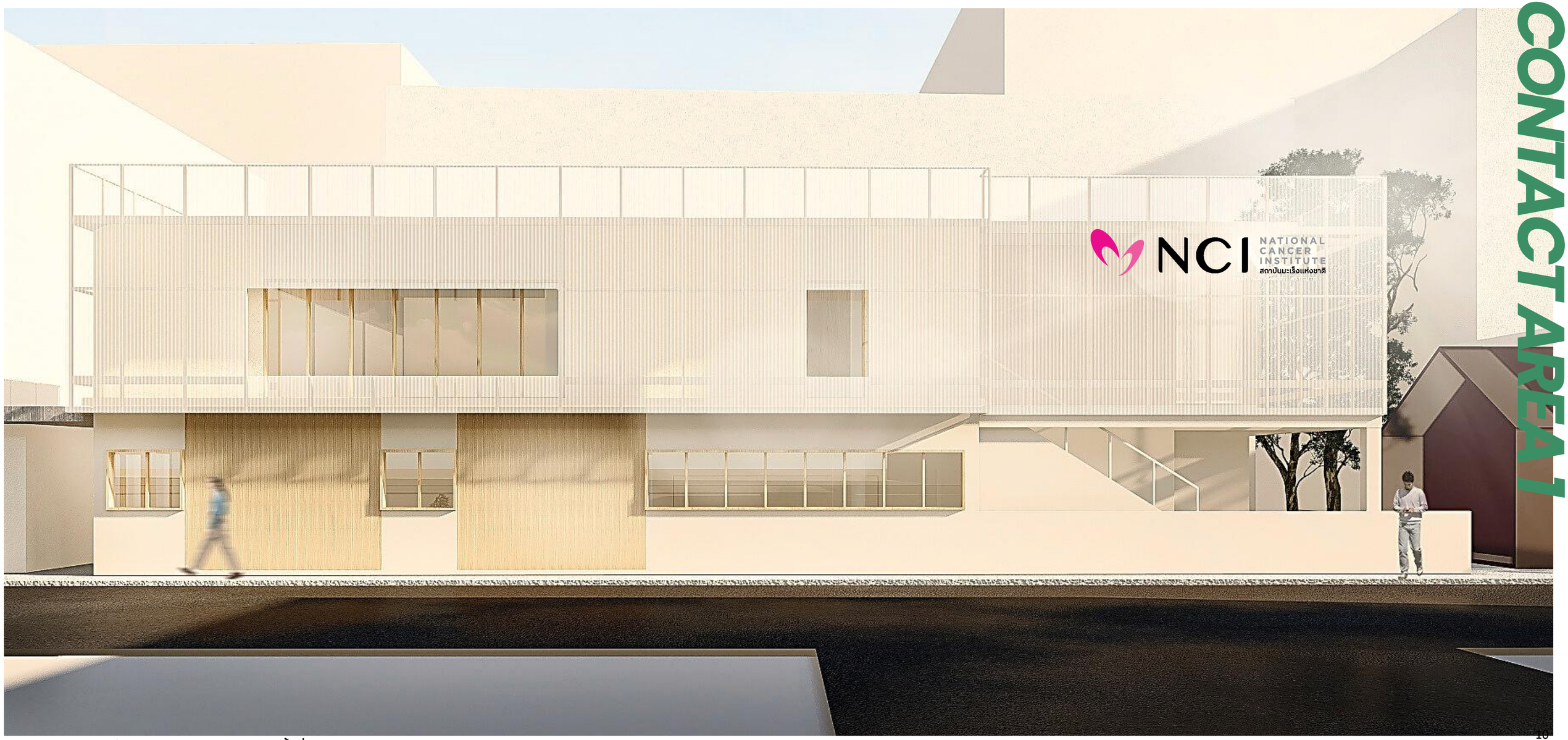


รหัสสินค้า : MT01
ประเภทสินค้า : MEETING TABLE
ขนาด : 4800 x 1200 x 750 มม.

รหัสสินค้า : CH01
ประเภทสินค้า : STAFF CHAIR
ขนาด : 660 x 640 x 420/980 มม.

รหัสสินค้า : CH02
ประเภทสินค้า : STAFF CHAIR
ขนาด : 660 x 640 x 420/1150 มม.

ทัศนียภาพจำลอง



ทัศนียภาพจำลอง

ทัศนียภาพจำลอง

ทัศนียภาพจำลอง

INTERIOR FOYER

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

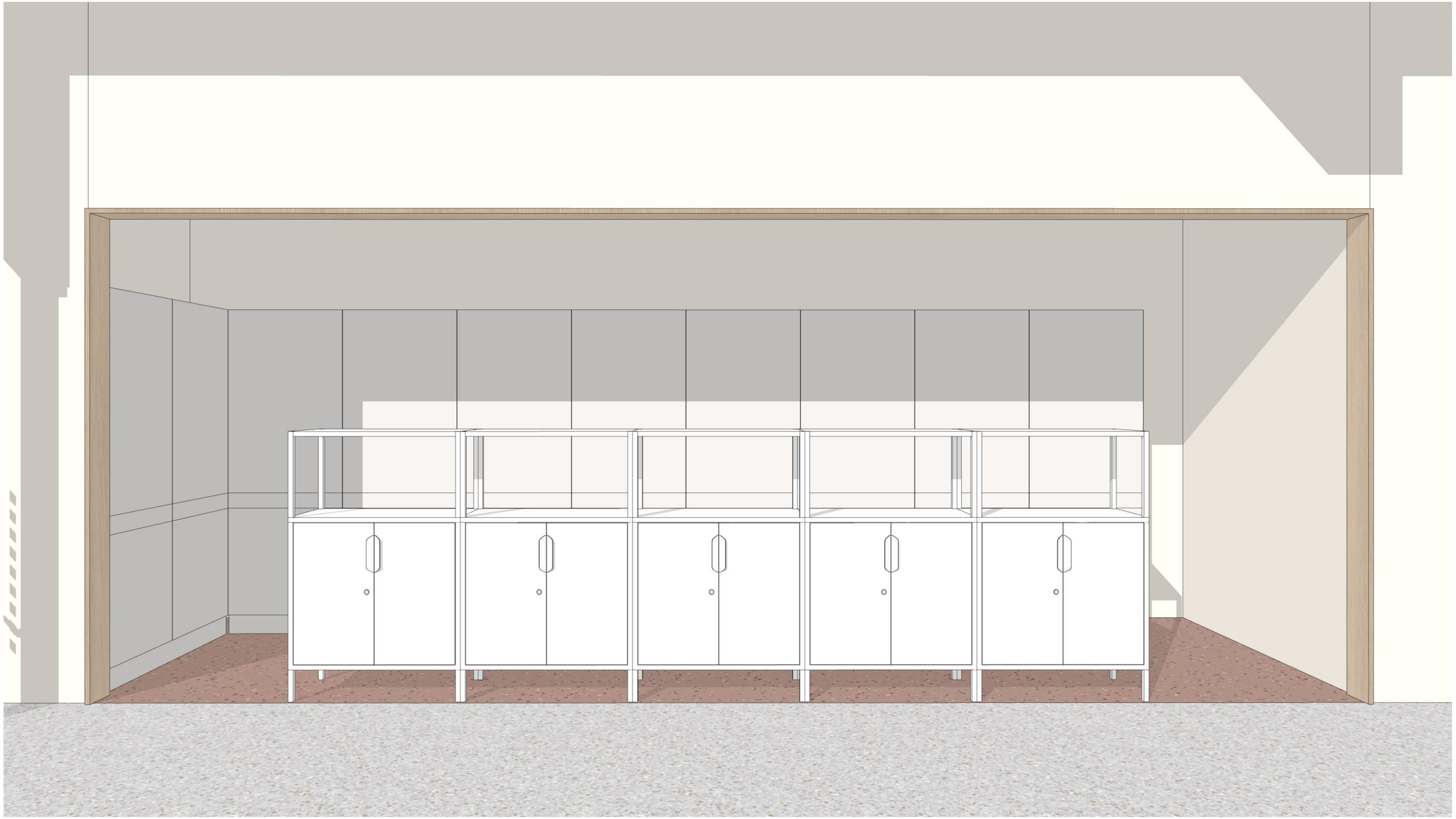
ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

DOCUMENT STORAGE



ทัศนียภาพจำลอง

MANAGER ROOM

ทัศนียภาพจำลอง

CONTACT AREA

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

WORKSTATION

XEROX AREA

XEROX AREA

ทัศนียภาพจำลอง

XEROX AREA

ทัศนียภาพจำลอง

XEROX AREA

XEROX AREA

WAY FINDING SIGNAGE

CONTACT AREA

WORKSTATION

MEETING ROOM

WORKSTATION

WORKSTATION

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

WORKSTATION

WORKSTATION

WORKSTATION

ทัศนียภาพจำลอง

WORKSTATION

THANK YOU

EM Design

ออกแบบปรับปรุง สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

BANGKOK , THAILAND

STRUCTURAL DRAWINGS

Status	FOR CONSTRUCTION
Issue	REV.1
Date	29-04-2025

สารบัญแบบ

DWG. No.	DRAWING TITLE	DWG. No.	DRAWING TITLE
ST-001	สารบัญแบบ	ST-401	แบบขยาย 01, แบบขยาย 02, BASE PLATE - P1
		ST-402	การเล่ริมระดับพื้นหนา 0.15m 0.10m. 0.05m.
ST-101	รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง 1/2		
ST-102	รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง 2/2	ST-501	แบบแปลน โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 1/2
		ST-502	แบบแปลน โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 2/2
ST-201-A	ผังพื้นชั้น 1 เดิม	ST-503	แบบขยาย โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต
ST-201-B	ผังพื้นชั้น 1		
ST-202-A	ผังพื้นชั้น 2 เดิม		
ST-202-B	ผังพื้นชั้น 2		
ST-301	รูปด้าน 1		
ST-302	รูปด้าน 2		
ST-303	รูปด้าน 4		
NOTE:			

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโฆสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
สารบัญแบบ

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

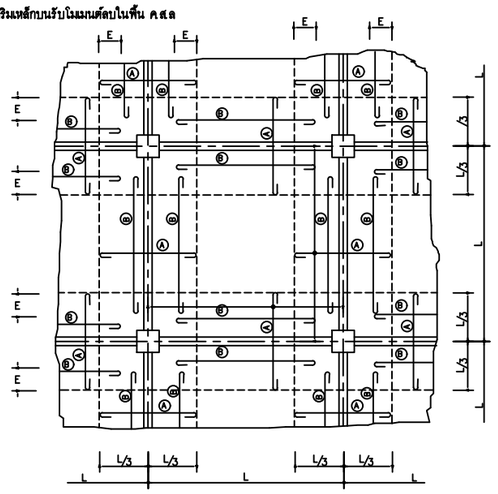
DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-001

TOTAL

รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กในพื้นทั่วไป

1. การเสริมเหล็กบนรับโมเมนต์ลบในพื้น คสล

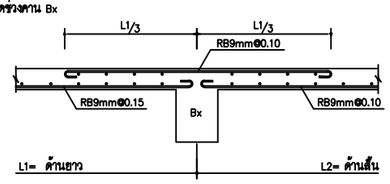


หมายเหตุ Ⓐ = เหล็กเสริมบนรับโมเมนต์ลบ (NEGATIVE REINFORCEMENT) ของพื้น คสล จะต้องเสริมเตอดอนแนวคาน

Ⓑ = เหล็กเสริมที่ใช้สำหรับยึดเหล็กเสริมรับโมเมนต์ลบ (SPACER)

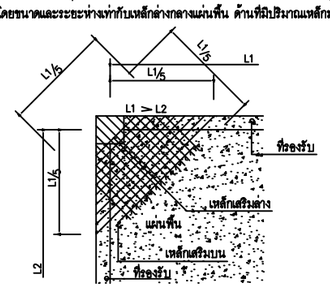
2. สำหรับแผ่นพื้นห้ามต่อเหล็กบนที่บริเวณแหนือคาน และเหล็กล่างตรงกึ่งกลางท้องพื้น

3. การเชื่อมเหล็กในแผ่นพื้น คสล ติดต่อกัน แต่คนละเบอร์ (หรือเบอร์เดียวกัน แต่ไม่ได้แสดงรูปตัดด้านนั้นในแบบ) ให้เสริมเหล็กเหนือคานในปริมาณแท่ากับเหล็กท้องพื้น ของด้านที่มีเหล็กมากกว่า โดยเสริมต่อเนื่องกันยาวด้านละ 1/3 ของช่วงยาว สังเกตุอย่างข้างล่าง ผู้รับเหมาจะต้องเสริมเหล็ก RB9mm@0.10 ตลอดช่วงคาน Bx

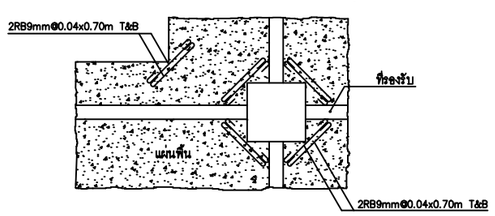


ในกรณีที่รองรับเป็นผนัง คสล ให้เสริมเหล็กเช่นเดียวกับคาน

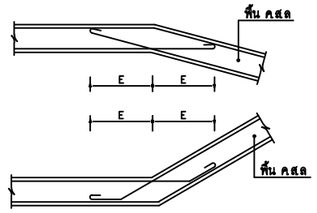
4. แผ่นพื้น คสล ที่ไม่ต่อเนื่อง 2 ด้านบริเวณมุมของสองด้านนั้นให้เสริมเหล็กล่างและเหล็กบนขนยงตามรูป เป็นระยะ 1/5 ของด้านยาวโดยขนาดและระยะห่างเท่ากับเหล็กล่างกลางแผ่นพื้น ด้านที่มีปริมาณเหล็กมากกว่า



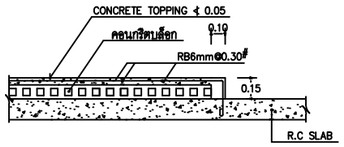
5. ทุกแห่งที่มีมุมแหลมเช่นมุมเสาที่ยื่นเข้าไปในแผ่นพื้น คสล โดยไม่มีคานได้มุมแหลมหรือบริเวณพื้นที่หักเป็นมุม ให้เสริมเหล็กพิเศษขนาด 2RB9mm@0.04 ยาว 0.70m ทั้งบนและล่างดังรูป



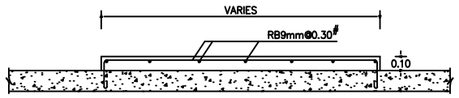
6. การเสริมเหล็กพื้น บริเวณหัก SLOPE



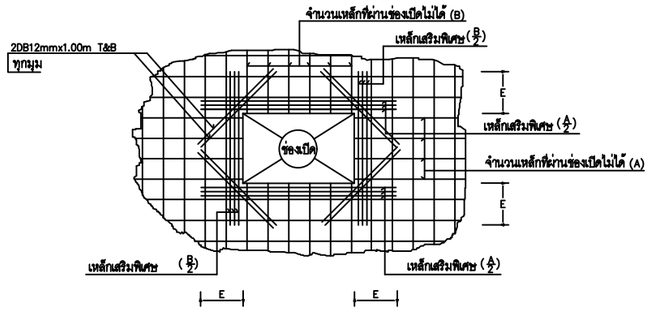
7. การเสริมระดับพื้นหนา 0.15 m



8. การเสริมระดับพื้นหนา 0.10 m



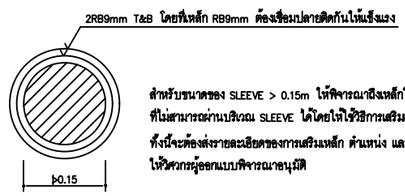
9. การเจาะช่องเปิดในแผ่นพื้น คสล ให้เสริมเหล็กพิเศษอย่างน้อยเท่ากับพื้นที่หน้าตัด ของเหล็กที่ไม่สามารถผ่านช่องเปิดโดยกระจายไว้ 2 ข้างของช่องเปิดข้างละเท่าๆกัน และเสริมเหล็กพิเศษ 2DB12mm ยาว 1.00m ทั้งบนและล่างดังตัวอย่างข้างล่าง โดยที่ความแข็งแรงของแผ่นพื้น คสล ที่จะช่องเปิดจะต้องไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของพื้นเดิม ทั้งนี้จะต้องส่งรายละเอียดการเสริมเหล็ก ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิดให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ



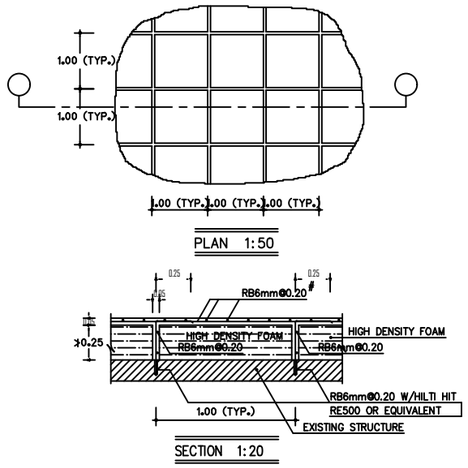
แปลนการเสริมเหล็กพิเศษรอบช่องเปิดในแผ่นพื้น คสล

10. การฝัง SLEEVE ในแผ่นพื้น คสล

สำหรับขนาดของ SLEEVE ≤ 0.15m ให้ไร้รายละเอียดการเสริมเหล็กรอบ SLEEVE ดังรูป



สำหรับขนาดของ SLEEVE > 0.15m ให้พิจารณาเสริมเหล็กในพื้นที่ที่ไม่สามารถผ่านบริเวณ SLEEVE ได้โดยให้ใช้วิธีการเสริมเหล็กเหมือนข้อ (9.) ทั้งนี้จะต้องส่งรายละเอียดของการเสริมเหล็ก ตำแหน่ง และขนาดของช่องเปิดให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ



TYPICAL DETAIL การยกพื้นจากโครงสร้างเดิมไม่เกิน 0.30 ม (รับน้ำหนักบรรทุกจรไม่น้อยกว่า 400 kg/m^2)

TYPICAL DETAIL FOR RAISED FLOOR (DESIGN LIVE LOAD = 400kg/m^2)

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายการประกอบแบบ
งานโครงสร้าง 1/2

STATUS

REF.No.

DRAWN

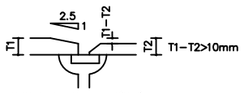
SCALE: DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. ST-101 TOTAL

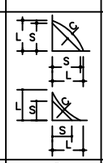
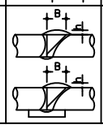
GENERAL NOTE FOR STEEL WORK

1. ALL STRUCTURAL STEEL SHAPES SHALL BE OF ASTM A36, JIS G3101 GRADE SS400 OR EQUIVALENT
2. ALL HIGH STRENGTH BOLTS (HTB) SHALL BE OF GRADE ASTM A490 OR EQUIVALENT
3. WELDING ELECTRODE SHALL BE OF GRADE E70 OR EQUIVALENT
4. ANCHOR BOLTS SHALL BE OF GRADE SS400 OR EQUIVALENT WITH DOUBLE NUTS AND WASHER OF THE SAME MATERIAL
5. TREATMENT FOR THE END OF WELDS
   (a) END TABS SHALL BE USED AT THE ENDS OF THE WELD AND SHALL BE REMOVED UPON COMPLETION AND COOLING OF THE WELD. OTHER ACCEPTABLE WELDING TECHNIQUES MAY BE SUBMITED FOR APPROVAL BY THE ENGINEER
   (b) END RETURNS SHALL BE PROVIDED AT THE ENDS OF FILLET WELDS WHEN PRACTICAL
6. SCALLOP
   THE STANDARD RADIUS OF SCALLOP IS 30mm

7. AT THE JOINT BETWEEN PLATES OF DIFFERENT THICKNESS WITH THE THICKNESS OF ONE PLATE LARGER THAN THE OTHER BY MORE THAN 10mm , THE THICKER PLATE SHALL BE CHAMFERED INTO A SLOPE UNDER 1 IN 2.5 AND THE THICKNESS OF ITS GROOVE SIDE SHOULD BE THE SAME AS THE THINNER PLATE



8. REINFORCEMENT OF WELD(C,h)

	FIGURE	ALLOWABLE ERROR	LIMIT ALLOWABLE ERROR
FILLET WELD		0≤C≤0.4S AND C≤4mm	0≤C≤0.6S AND C≤6mm
BUTT WELDING		· B<15mm 0.5mm≤h≤3mm · 15mm≤B<25mm 0.5mm≤h≤4mm ·25mm≤B 0.5mm≤h ≤(4/25)Bmm	· B<15mm 0.5mm≤h≤5mm · 15mm≤B<25mm 0.5mm≤h≤6mm ·25mm≤B 0.5mm≤h ≤(6/25)Bmm

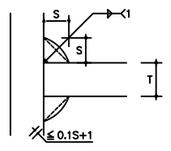
9. ALL FILLET WELDS NOT SPECIFIED SHALL BE CONTINUOUS FILLET WELDS USING NOT LESS THAN THE MINIMUM SIZES BASED ON THICKNESS OF THICKER PART JOINED PER AISC/AWS AND IN NO CASE BE LESS THAN 5 mm. ALL GROOVE WELDS SHALL BE COMPLETE PENETRATION.
10. ALL CONNECTIONS SHALL BE DETAILED BY THE FABRICATOR. DETAILING SHALL BE PERFORMED USING RATIONAL ENGINEERING DESIGN AND STANDARD PRACTICE IN ACCORDANCE WITH AISC. THE GENERAL DETAILS SHOWN ON THE DRAWING ARE CONCEPTUAL AND DO NOT INDICATE THE REQUIRED NUMBER OF BOLTS OR WELD SIZES, UNLESS SPECIFICALLY NOTED.
11. STRESSES OCCURRING DURING FABRICATION, SHIPMENT AND ERECTION SHALL BE TEMPORARY AND NOT EXCESSIVE. STRESSES AT ALL TIME SHALL BE LESS THAN ALLOWABLE STRESSES. THE LOAD CARRYING CAPACITY OF THE STEELWORK SHALL NOT BE IMPAIRED DUE TO FABRICATION, SHIPMENT, OR ERECTION PROCEDURES THROUGHOUT THE COMPLETE PROCESS. THE STABILITY OF ALL INDIVIDUAL MEMBERS AND ASSEMBLIES SHALL BE MAINTAINED.
12. UNLESS SPECIFICALLY NOTED, STRUCTURAL STEEL COATING SHALL BE PERFORMED AS FOLLOW.
    SURFACE PREPARATION : BLAST CLEANING TO SSPC-SP-10(Sa2-1/2)
    1 ST COAT : MASTIC EPOXY ALUMINIUM PRIMER W/DRY FILM THICKNESS 100 MICRONS
    2 ND COAT : POLYAMIDE EPOXY (FOR INTERIOR) OR POLYURETHANE (FOR EXTERIOR) UNDER COAT W/DRY FILM THICKNESS 30 MICRONS
    3 RD COAT : POLYAMIDE EPOXY (FOR INTERIOR) OR POLYURETHANE (FOR EXTERIOR) FINISH COAT W/DRY FILM THICKNESS 30 MICRONS
13. AFTER FABRICATION, ALL STRUCTURAL STEEL SHALL BE CLEANED OF ALL EXCESSIVE RUST, LOOSE MILL SCALE AND OTHER FOREIGN MATERIALS.
14. FIRE RATING FOR BEAM AND COLUMN IS AT LEAST 3 HOURS (MINISTERIAL REGULATION NO.48 (1997) UNDER BUILDING CONTROL ACT 1979)
15. CUTS, HOLES, OPENINGS, ETC, REQUIRED IN STRUCTURAL STEEL MEMBERS FOR THE WORK OF OTHER TRADES SHALL BE SHOWN ON THE SHOP DRAWINGS FOR STRUCTURAL STEEL, AND SHALL BE DONE IN THE SHOP. THERE SHALL BE NO FIELD CUTTING OF STRUCTURAL STEEL MEMBERS FOR THE WORK OF OTHER TRADES WITHOUT PRIOR WRITTEN APPROVAL OF THE SUPERVISING OFFICER.
16. APART FROM VISUAL INSPECTION, SHOP AND FIELD TESTING OF MATERIALS, WELDS & BOLTS SHALL BE PERFORMED AT THE COST OF THE CONTRACTOR BY A QUALIFIED TESTING AGENCY AS FOLLOWS:
    A. FOR FILLET WELDS, CHECK 100% OF FIELD WELDS AND A MIN OF 15% OF SHOP WELDS, EQUIPMENT SHALL BE CAPABLE OF LOCATING CRACKS BELOW SURFACE OF WELDS, CHECK AT LEAST 25% OF CONTINUITY PLATE AND BUILT-UP SECTION FILLET WELDS BY MAGNETIC PARTICLE.
    B. CHECK BY CALIBRATED TORQUE WRENCH A MINIMUM OF ONE HIGH STRENGTH BOLT AT EACH SHEAR CONNECTION, A MINIMUM OF TWO BOLTS PER CONNECTION FOR CONNECTION WITH 8 BOLTS OR MORE. FOR FRICTION CONNECTIONS, INSPECT THE SURFACE PER UBC SECTION 506-B5.
    C. ULTRASONICALLY TEST 100% OF PARTIAL PENETRATION WELDS.
    D. ULTRASONICALLY TEST 100% OF FULL PENETRATION WELDS.
17. SUBSTITUTIONS FOR STEEL SECTION SHOWN ON DRAWINGS SHALL NOT BE MADE WITHOUT THE APPROVAL OF THE SUPERVISING OFFICER.
18. CONTRACTOR SHALL BE RESPONSIBLE FOR THE CONTROL OF ALL ERECTION PROCEDURE AND SEQUENCES IN RELATION TO TEMPERATURE DIFFERENTIAL AND WELD SHRINKAGE. METHOD OF ERECTION WITH SUPPORTING DRAWINGS AND CALCULATIONS SHALL BE SUBMITTED FOR APPROVAL. FIELD SPLICES NECESSITATED BY THE ERECTION METHOD SELECTED SHALL HAVE THE STRENGTH NOT LESS THAN THAT OF THE MEMBER, EXCEPT FOR BOLTED SPLICES OF WIDE FLANGE SECTIONS, WHICH SHALL FOLLOW THE DETAILS GIVEN IN LATER SECTION.
19. IN CASE OF ANY CONFLICT WITH ARCHITECTURAL DRAWING , THE STRUCTURAL DRAWING SHALL BE ADJUSTED TO CONFORM WITH ARCHITECTURAL DRAWING.

WELDING STANDARD

HAND: HAND ARC WELDING
CO_2: CO_2 GAS SHIELDED SEMI-AUTOMATIC ARC WELDING (UNIT:mm)
SAW: SUBMERGED AUTOMATIC ARC WELDING

1 FILLET WELD

T≤16

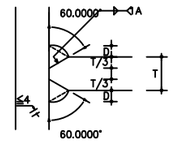


HAND CO_2SAW	
T	S
6	5 (6)
9	7
12	9
14	10
16	12

( ) SHOWS THE SIZE USED IN SAW.

1A FILLET WELD

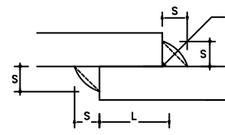
16<T≤32



HAND CO_2SAW	
T	D
19	6
22	7
25	8
28	9
32	10

1B FILLET WELD

T≤16



HAND CO_2	
T	S
6	5
9	7
12	9
14	10
16	12

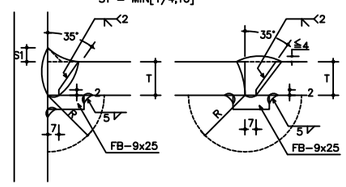
T IS THE THINNER ONE BETWEEN T1 AND T2.
L SHOULD BE GREATER THEN 5T AND 30mm.

2 FULL PENETRATION

HAND CO_2

USE BACKING METAL

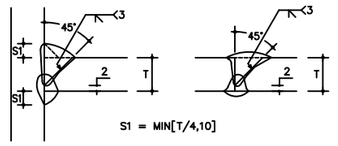
R = 30 (SCALLOP)
S1 = MIN[T/4,10]



3 FULL PENETRATION

T≤19

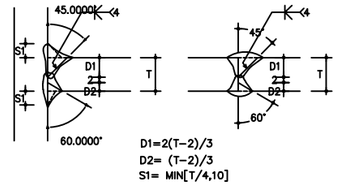
HAND CO_2
BACKGOUGE



4 DOUBLE BEVEL GROOVE FULL PENETRATION

T>19

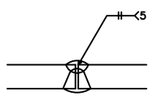
HAND CO_2
BACKGOUGE



5 SQUARE GROOVE FULL PENETRATION

T≤9

HAND CO_2
BACKGOUGE



BOLT PITCH & GAUGE

STANDARD BOLT PITCH & EDGE DISTANCE

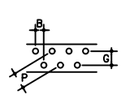
BOLT SIZE	P	E
12	50	30
16	60	40
20	70	40
22	70	45
24	70	45

UNIT: mm

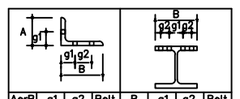
STANDARD STAGGERED PITCH AND GAUGE

GAUGE	STAGGERED PITCH BOLT SIZE	
	16,20,22	24
35	50	65
40	45	60
45	40	55
50	35	50
55	25	45
60	–	40
65	–	30

UNIT: mm



STANDARD GAUGE FOR ROLLED SECTION



A or B	g1	g2	Bolt	B	g1	g2	Bolt
60	35		16	125	75		16
65	35		20	150	90		22
70	40		20	175	105		22
75	40		22	200	120		24
90	50		22	250	150		24
100	55		24	300*	150	40	24
130	50	40	24	350	140	70	24
				400	140	90	24

*)STAGGERED BOLTING UNIT: mm

STANDARD DIAMETER OF BOLT HOLE = BOLT SIZE + 2mm

หมายเหตุ สำหรับสีกันไฟ และการป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

1.) ผู้รับจ้างจะต้องทำสีกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็กโดยปฏิบัติตามกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ 2549) ดังนี้
   1.1 เสา, เสาเอียง, เสาค้ำยัน, สิฟท์โดยสาร และบันได ซึ่งไม่มีคอนกรีตหรือฉนวนป้องกันไฟหุ้มจะต้องทำสีกันไฟ โดยมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง
   1.2 คานเหล็ก, โครงเหล็กรูปพรรณ, ซึ่งไม่มีคอนกรีตหรือฉนวนป้องกันไฟหุ้ม (ยกเว้น แป และ BRACING ROD) ซึ่งอยู่ภายในอาคาร จะต้องทำสีกันไฟ โดยมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสามชั่วโมง
   1.3 โครงหลังคาเหล็กรูปพรรณ, ซึ่งไม่มีคอนกรีตหรือฉนวนป้องกันไฟหุ้ม (ยกเว้น แป และ BRACING ROD) ที่อยู่สูงจากระดับพื้นได้โครงหลังคาไม่ถึง 8 เมตร ตลอดจนคานเกี่ยวระหว่างความสูงถึงและไม่ถึง 8 เมตร จะต้องทำสีกันไฟ โดยมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าสองชั่วโมง
   1.4 โครงเหล็กกันสาด (CANOPY) ผ้าใบตาน, ผนังยิปซั่มบอร์ด, และส่วนตกแต่งภายนอกอาคารไม่ต้องทำสีกันไฟ
2.) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรฐานกำหนด เรื่องการป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน ตามข้อ 13 หมวด 5 งานเหล็กรูปพรรณ ในรายการประกอบแบบโดย
   2.1 โครงสร้างเหล็กตามข้อ 1.1-1.3 ให้ปฏิบัติตาม " 13.2.3 ระบบที่ 3 FIRE PROOF อายุการใช้งาน >15 ปี "
   2.1 โครงสร้างเหล็กตามข้อ 1.4 ให้ปฏิบัติตาม " 13.2.2 ระบบที่ 2 อายุการใช้งาน 5-15 ปี "
   2.3 โครงสร้างเหล็ก ในโครงสร้าง เสา, คาน, โครงถัก คอมโพสิท ซึ่งมีคอนกรีตหุ้มไม่ต้องทำการป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน ให้ทำความสะอาดผิวเหล็ก เช่นเดียวกับเหล็กเสริมคอนกรีต (ทำความสะอาด ฝุ่น น้ำมัน, สี, สนิมขุม)

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐรุนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายการประกอบแบบ
งานโครงสร้าง 2/2

STATUS

REF.No.

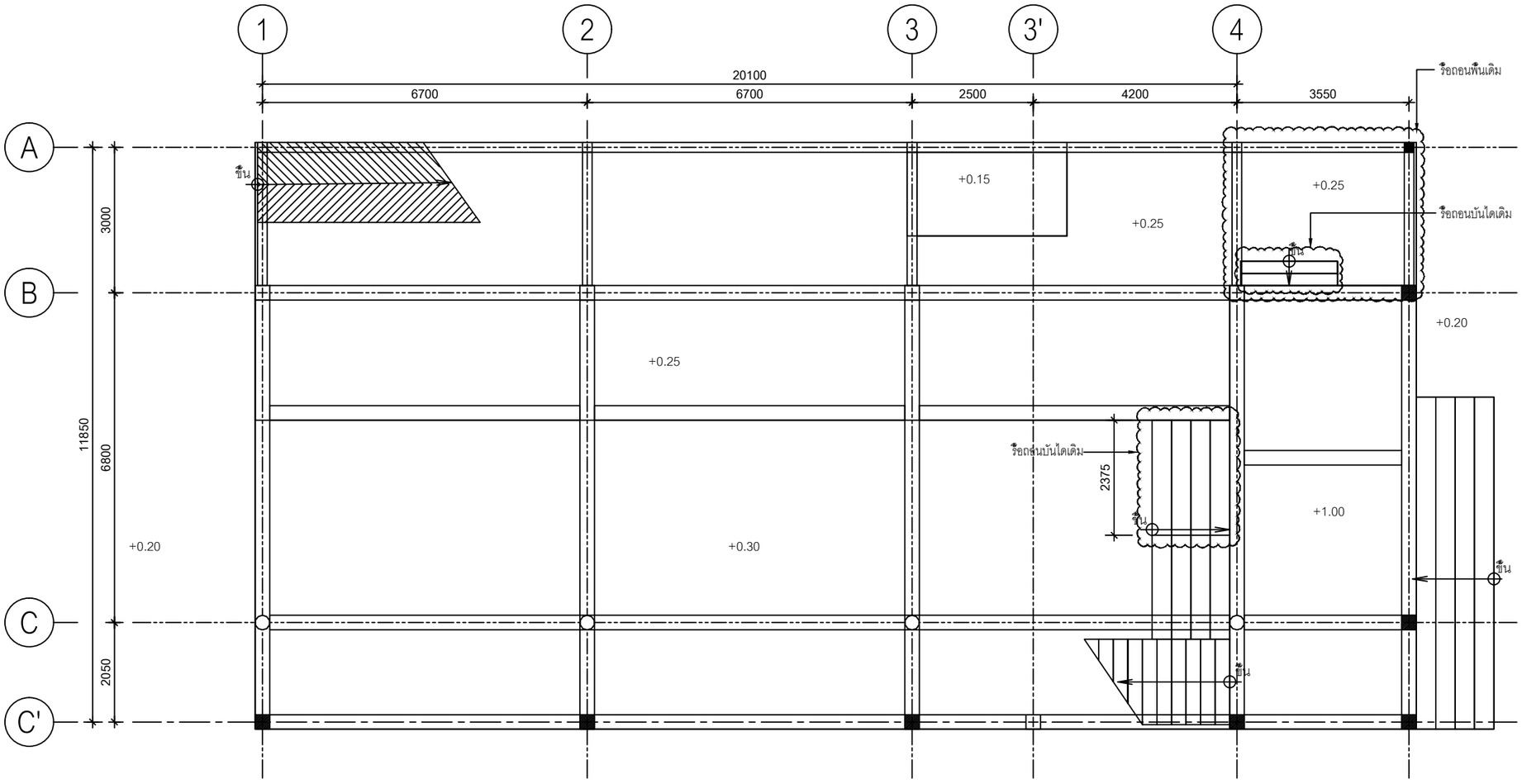
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-102

TOTAL



ผังพื้นชั้น 1 เดิม

SCALE : 1 : 100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโฆสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES, IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
ผังพื้นชั้น 1 เดิม

STATUS

REF.No.

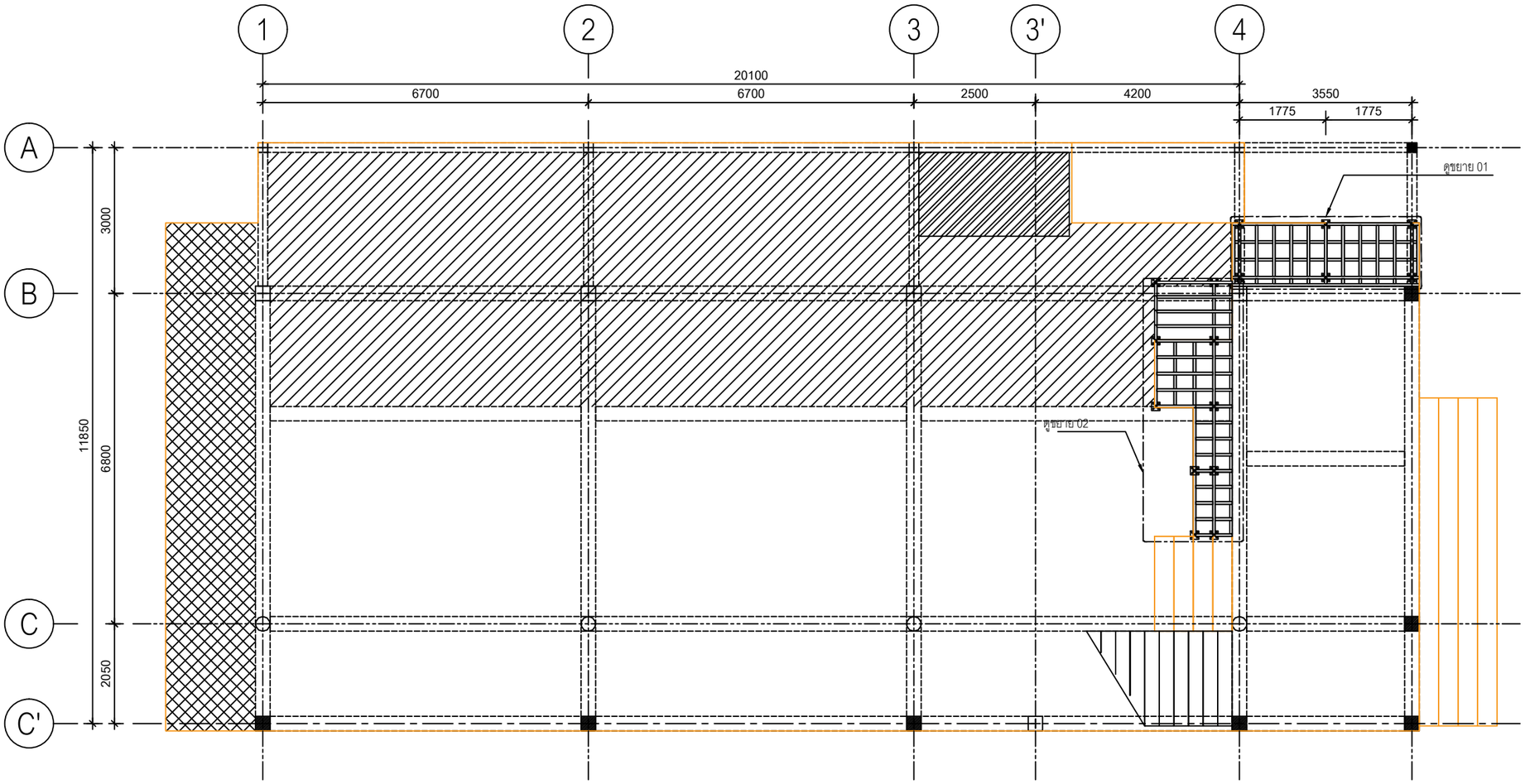
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-201-A

TOTAL



ผังพื้นชั้น 1

SCALE : 1 : 100

พอกพื้น 50 mm.

พอกพื้น 100 mm.

พอกพื้น 150 mm.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังพื้นชั้น 1

STATUS

REF.No.

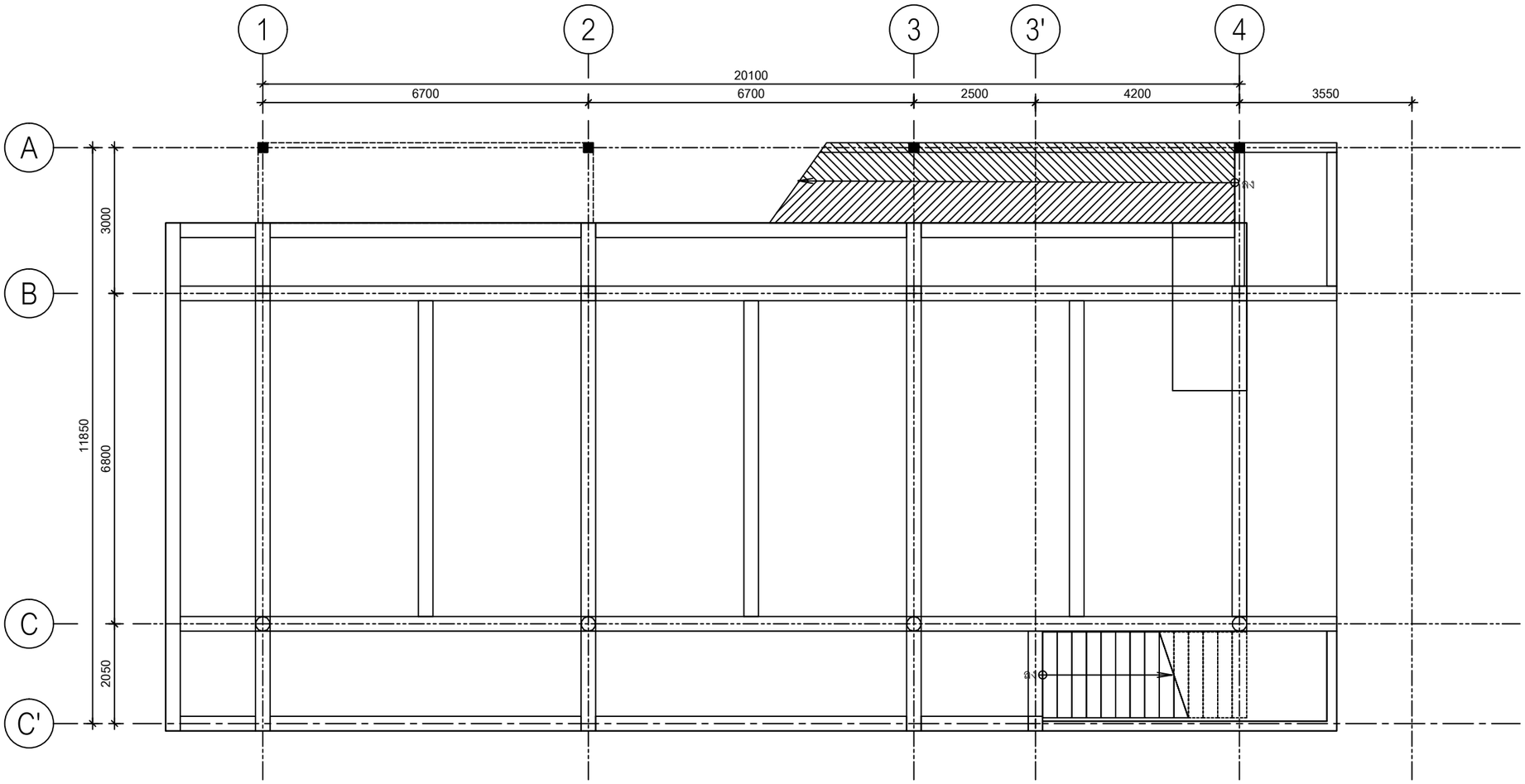
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-201-B

TOTAL



ผังพื้นชั้น 2 เดิม

SCALE : 1 : 100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัจฉนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังพื้นชั้น 2 เดิม

STATUS

REF.No.

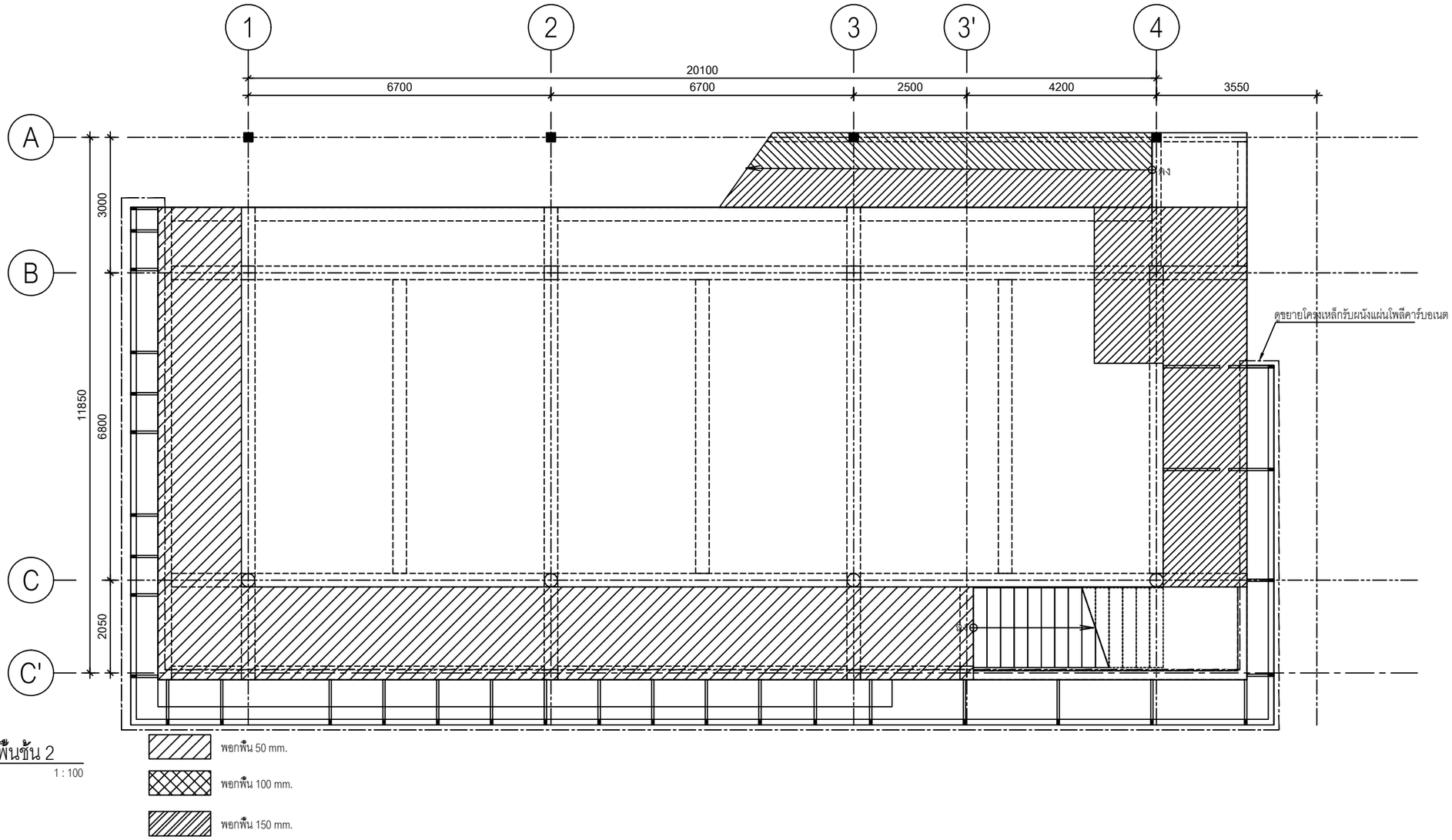
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-202-A

TOTAL



ผังพื้นชั้น 2

SCALE : 1 : 100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
ผังพื้นชั้น 2

STATUS

REF.No.

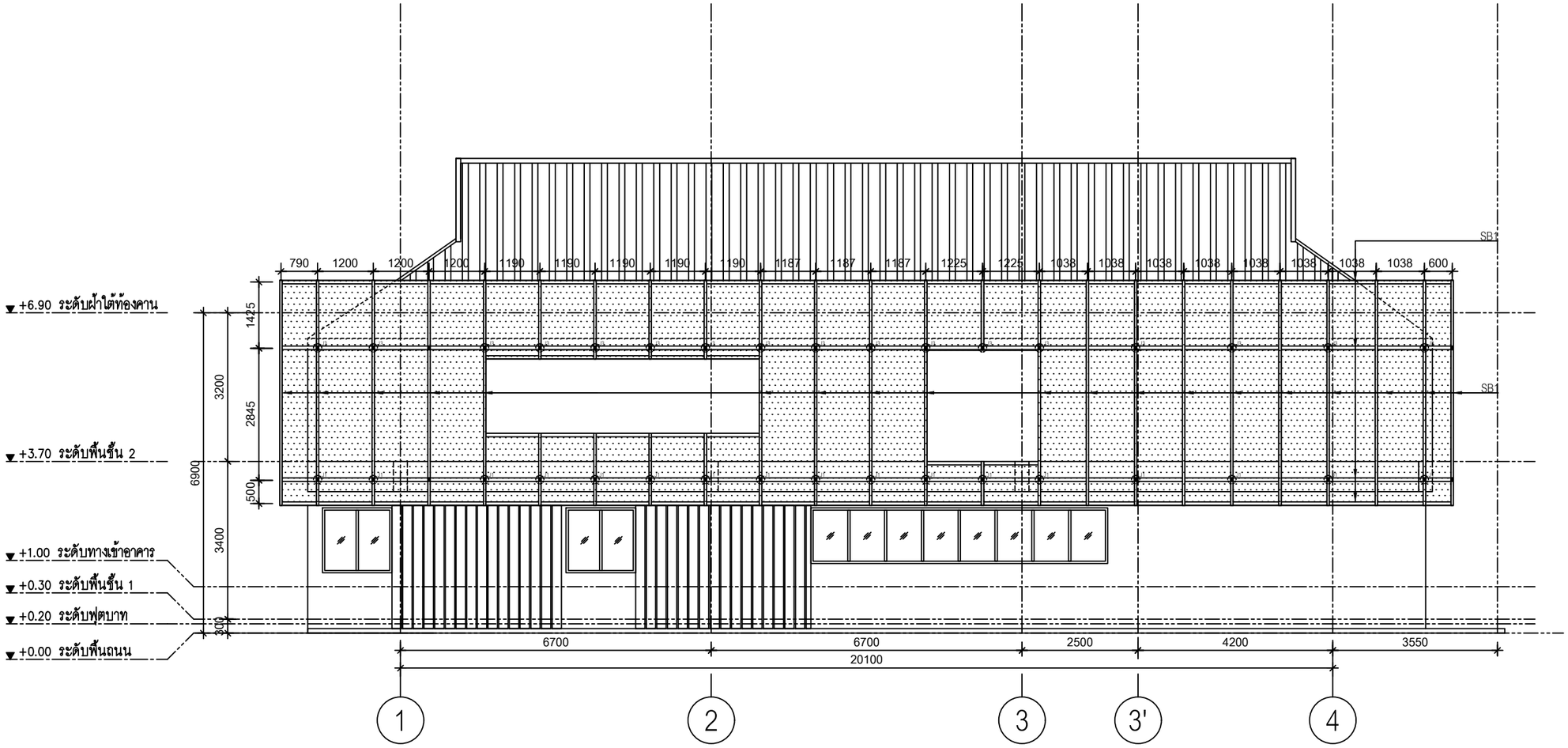
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-202-B

TOTAL



รูปด้าน 1

SCALE : 1 : 100

หมายเหตุ :

SB1	⌀ -125x50x4.0mm.-10.20 kg/m.
SB2	⌀ -200x200x6.0mm.-35.80 kg/m.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 1

STATUS

REF.No.

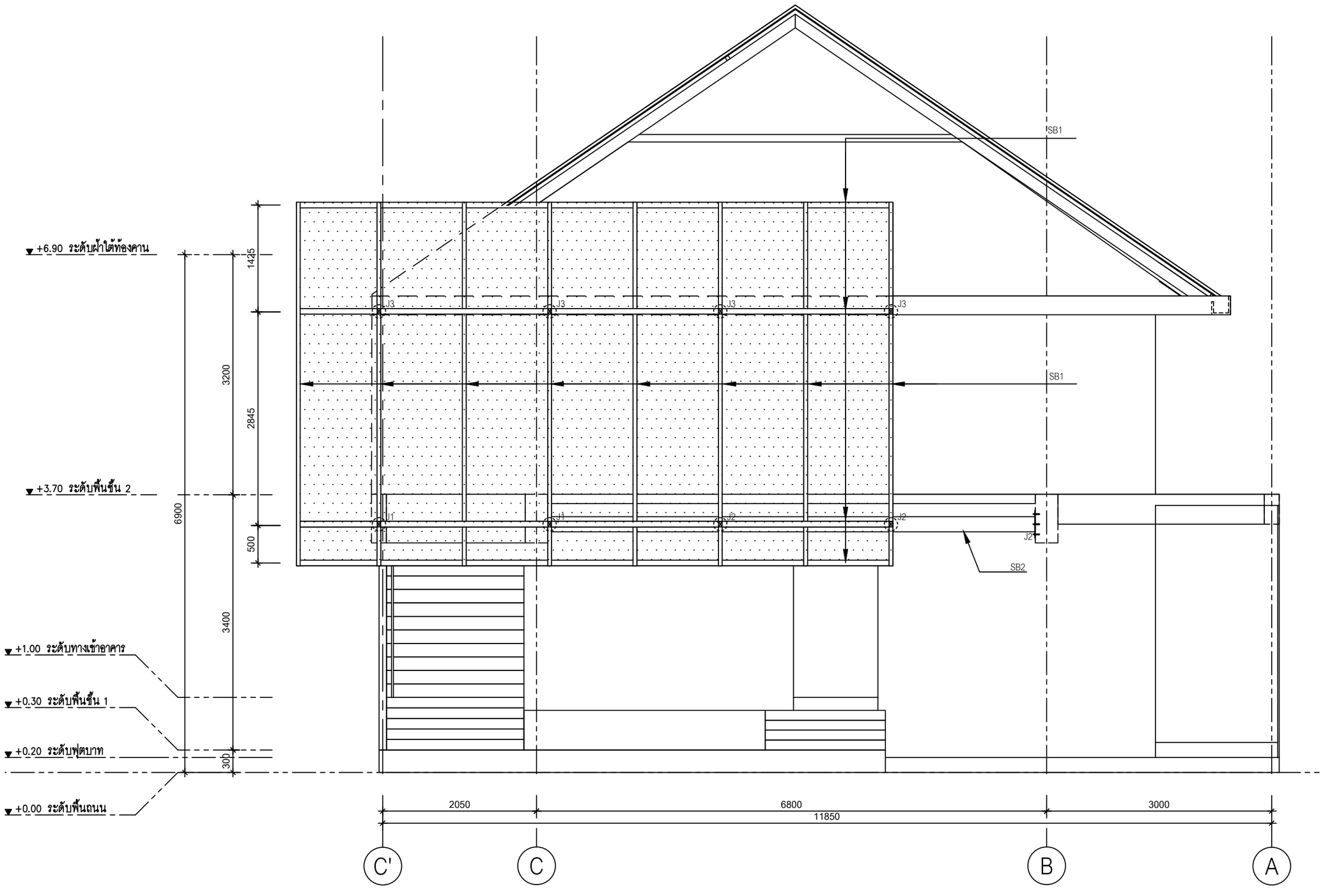
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-301

TOTAL



รูปด้าน 2

SCALE : 1 : 50

หมายเหตุ :

SB1	⍁ -125x50x4.0mm.-10.20 kg/m.
SB2	⍁ -200x200x6.0mm.-35.80 kg/m.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัชชนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 2

STATUS

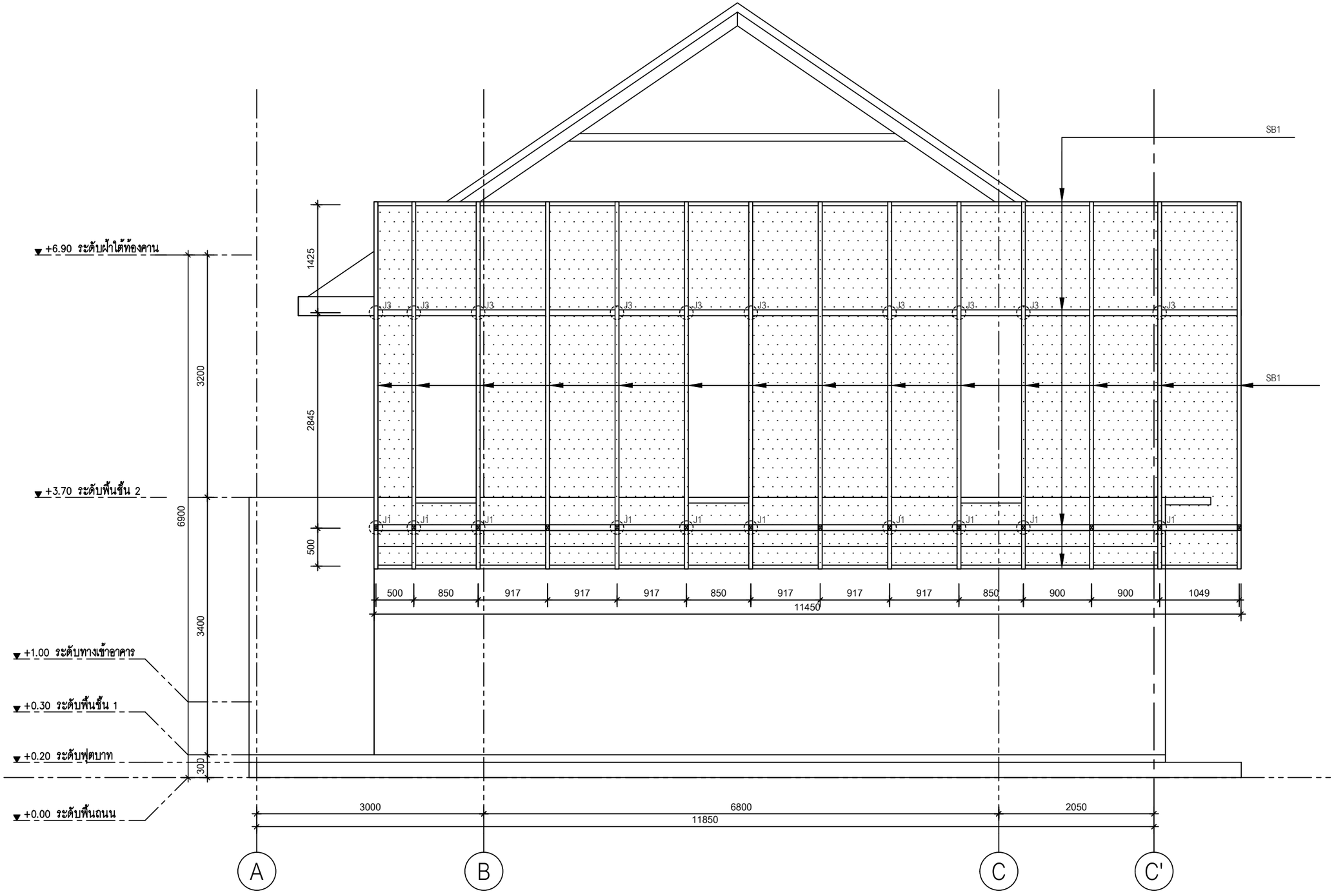
REF.No.

DRAWN

SCALE: DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. ST-302

TOTAL



รูปด้าน 4

SCALE : 1 : 50

หมายเหตุ :

SB1	⊟ -125x50x4.0mm.-10.20 kg/m.
SB2	⊠ -200x200x6.0mm.-35.80 kg/m.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 4

STATUS

REF.No.

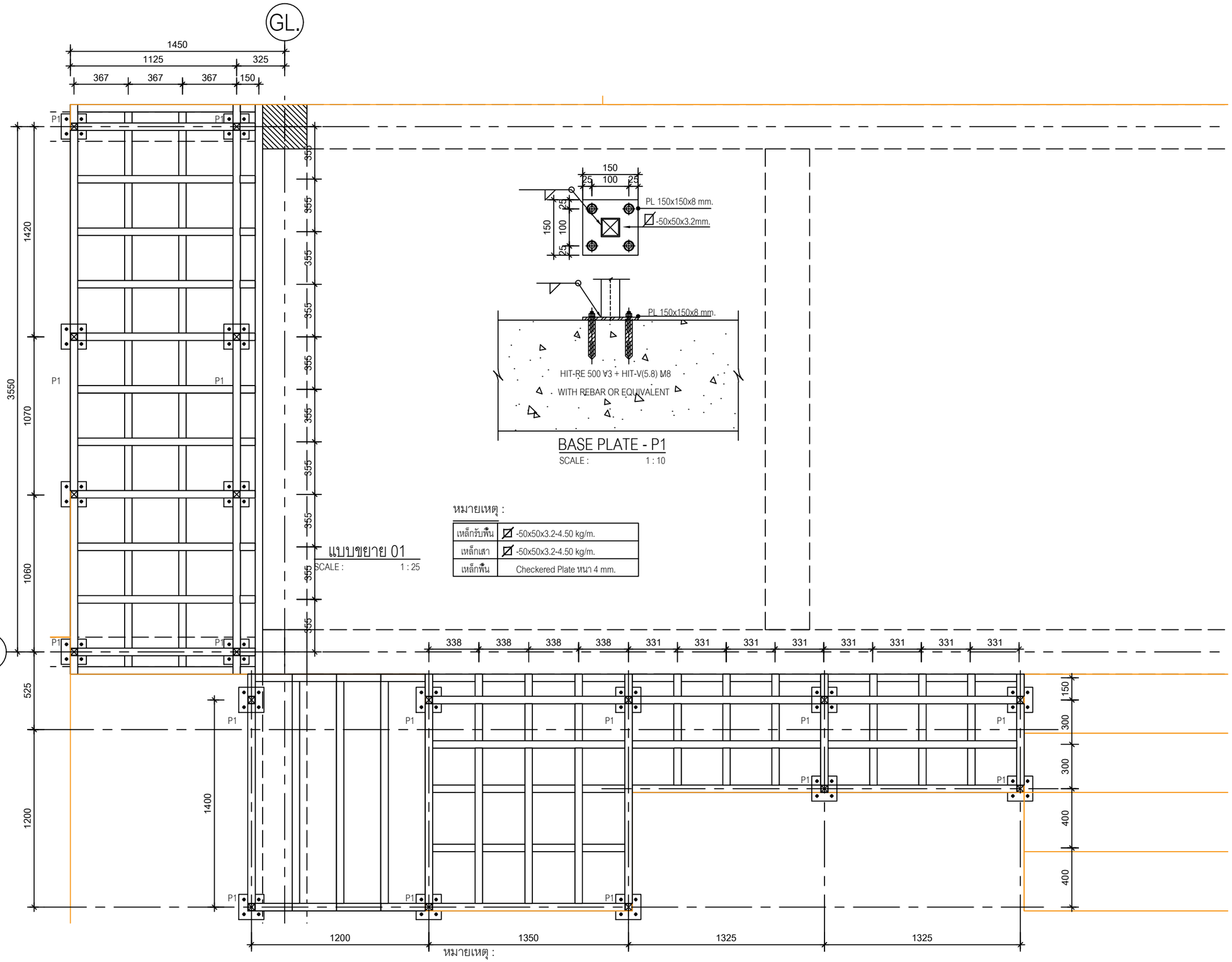
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-303

TOTAL



4

BASE PLATE - P1

SCALE : 1 : 10

หมายเหตุ :

เหล็กรับพื้น	-50x50x3.2-4.50 kg/m.
เหล็กเสา	-50x50x3.2-4.50 kg/m.
เหล็กพื้น	Checkered Plate หนา 4 mm.

แบบขยาย 01

SCALE : 1 : 25

หมายเหตุ :

เหล็กรับพื้น	-50x50x3.2-4.50 kg/m.
เหล็กเสา	-50x50x3.2-4.50 kg/m.
เหล็กพื้น	Checkered Plate หนา 4 mm.

แบบขยาย 02

SCALE : 1 : 25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัชชนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

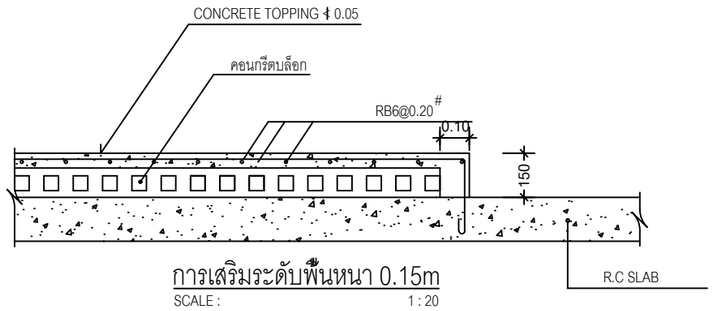
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ขยาย 01
ขยาย 02
BASE PLATE - P1

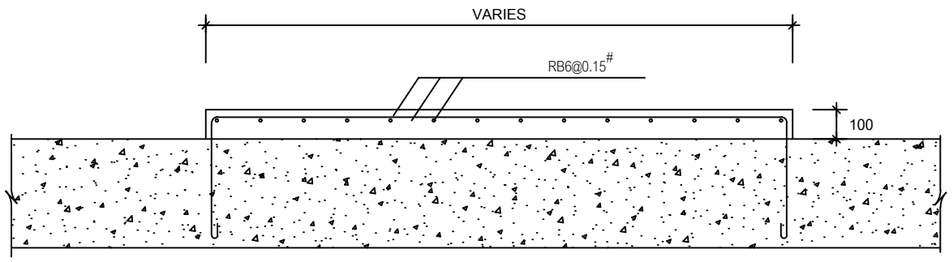
STATUS

REF.No.	
DRAWN	
SCALE:	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO.	TOTAL
ST-401	



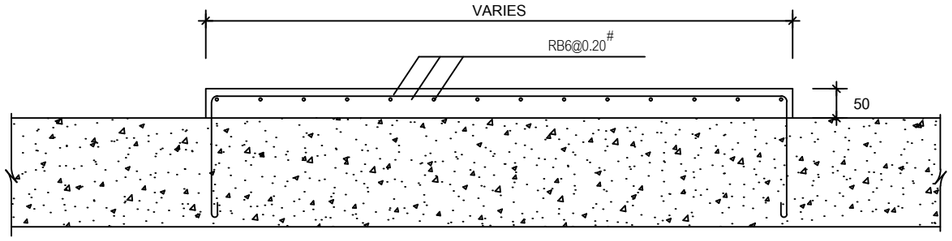
การเสริมระดับพื้นหนา 0.15m

SCALE : 1 : 20



การเสริมระดับพื้นหนา 0.10m

SCALE : 1 : 20



การเสริมระดับพื้นหนา 0.05m

SCALE : 1 : 20

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
การเสริมระดับพื้นหนา 0.15m
การเสริมระดับพื้นหนา 0.10m
การเสริมระดับพื้นหนา 0.05m

STATUS

REF.No.

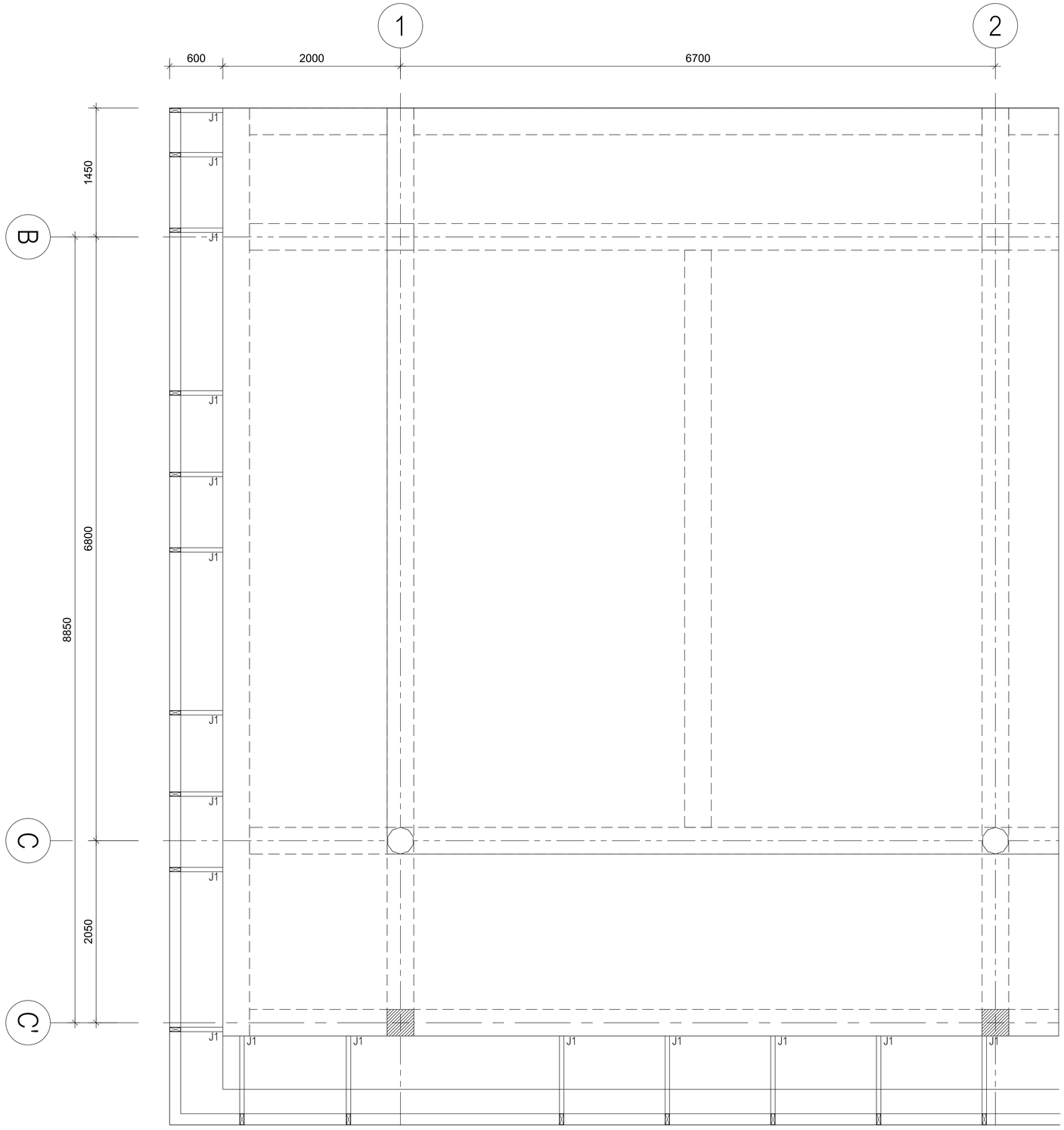
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-402

TOTAL



แบบแปลน โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 1/2

SCALE : 1 : 50

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE

แบบแปลน โครงเหล็ก
รับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 2/2

STATUS

REF.No.

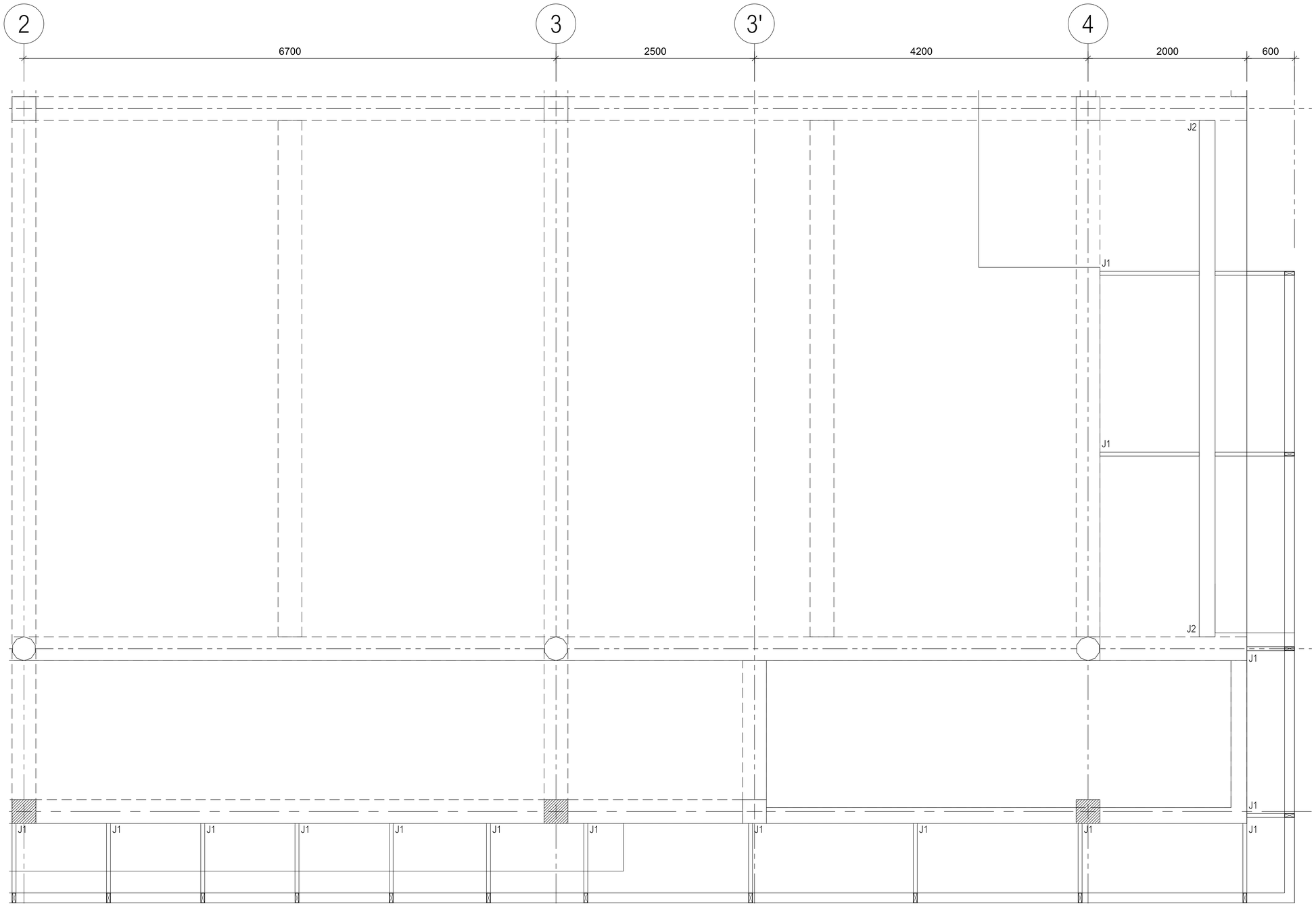
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-501

TOTAL



แบบแปลน โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 2/2

SCALE : 1 : 50

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบแปลน โครงเหล็ก
รับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต 2/2

STATUS

REF.No.

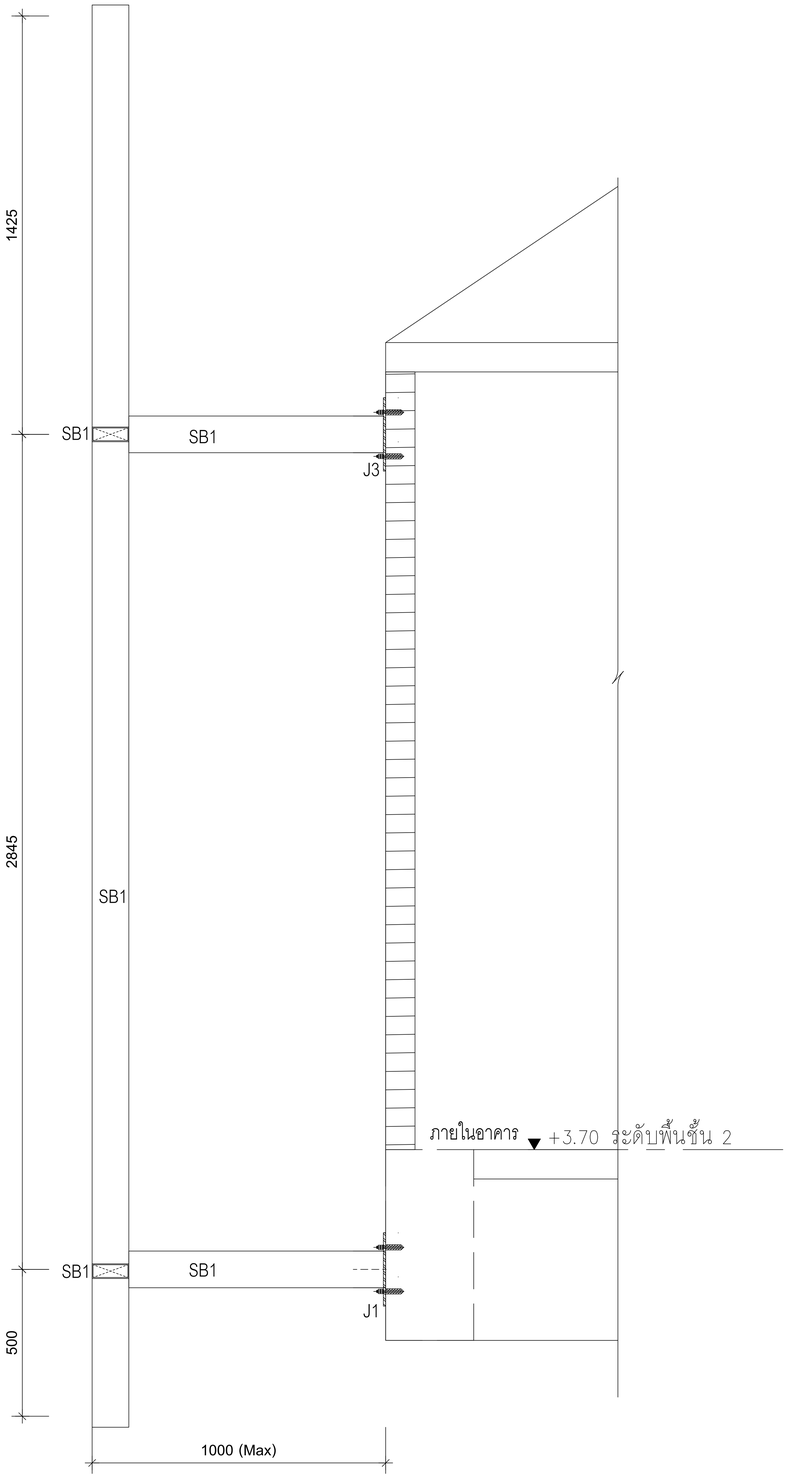
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

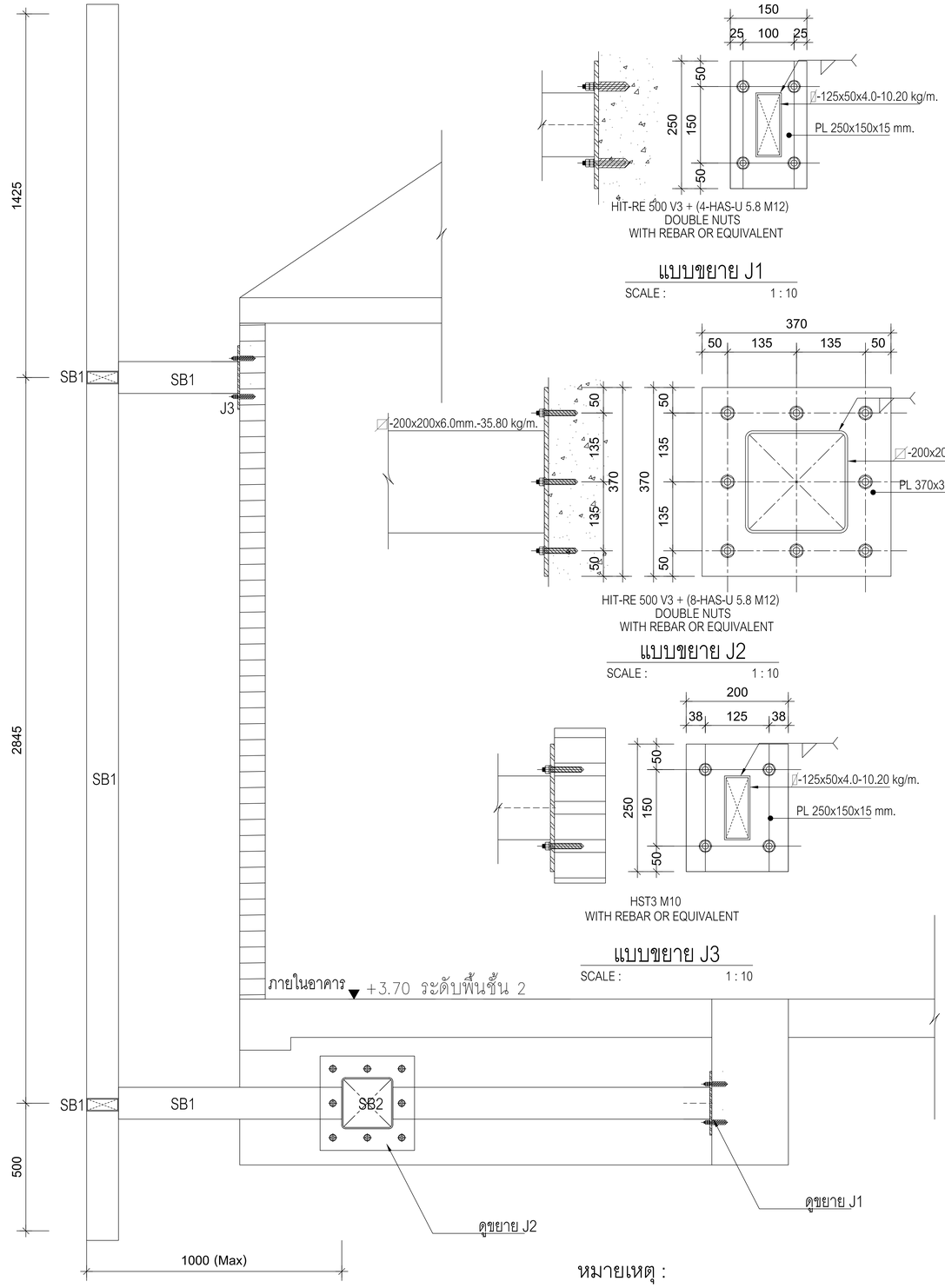
DRAWING NO.
ST-502

TOTAL



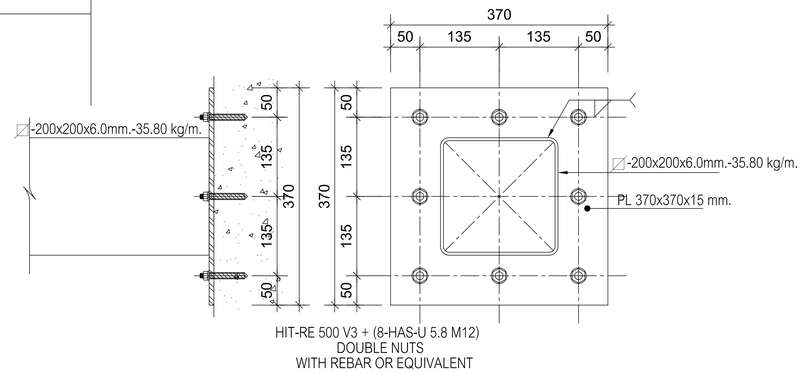
แบบขยาย โครงเหล็กรับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต

SCALE : 1 : 20



แบบขยาย J1

SCALE : 1 : 10



แบบขยาย J2

SCALE : 1 : 10

แบบขยาย J3

SCALE : 1 : 10

หมายเหตุ :

SB1	-125x50x4.0mm.-10.20 kg/m.
SB2	-200x200x6.0mm.-35.80 kg/m.

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยาย โครงเหล็ก
รับผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนต

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
ST-503

TOTAL

ออกแบบปรับปรุง สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

BANGKOK , THAILAND

ARCHITECTURE DESIGN

Status FOR CONSTRUCTION
Issue REV.1
Date 29-04-68

สัญลักษณ์ประกอบแบบ

2	แนวศูนย์กลางเสาทางตั้ง/COLUMN GRID LINE (VERTICAL LINE)
B	แนวศูนย์กลางเสาทางนอน/COLUMN GRID LINE (HORIZONTAL LINE)
	ทิศเหนือ/NORTH DIRECTION
	เส้นแสดงขอบเขตที่ดิน/BOUNDARY LINE
	เส้นแสดงแนวศูนย์กลาง/CENTER LINE
	เส้นแสดงแนวที่ซ้อนหรือจะมีในอนาคตหรือของเดิมที่ ต้องเคลื่อนย้ายออก
	LAYER LINE (SHOW HISTORY OR FUTUER BLDG.)
	เส้นแสดงระยะตัด/CUTTING LINE
	ศูนย์กลางถึงศูนย์กลาง/CENTER TO CENTER
	ศูนย์กลางถึงริม/CENTER TO EDGE
	ริมถึงริม/EDGE TO EDGE
+3.00	ระดับในแปลน/LEVEL NUMBER IN PLAN
▽+3.00	ระดับในรูปตัด/LEVEL NUMBER IN SECTION
1	พื้น/FLOOR SYMBOL
1	ผนัง/WALL SYMBOL
1	ฝ้าเพดาน/CEILING SYMBOL
1	ประตู/DOOR SYMBOL
1	หน้าต่าง/WINDOW SYMBOL
	ดินถม/SOIL
	ทรายหยาบอัดแน่น/SAND
	คอนกรีตเสริมเหล็ก/CONCRETE
	ผนังก่ออิฐครึ่งแผ่น/BRICK WALL HALF
	ผนังก่ออิฐเต็มแผ่น/BRICK WALL SINGLE
	ผนังก่ออิฐเต็มหน้าเสา/BRICK WALL FULL COLUMN
	ผนังโครงคร่าไม้/WOOD STUT WALL
	ผนังบล็อกแก้ว/GLASS BLOCK
1 / A-06	หมายเลขแสดงรูปด้าน/ELEVATION NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงรูปด้าน/ELEVATION SYMBOL
	แสดงในแบบแผ่นที่/PAGE NUMBER
2 / A-06	หมายเลขแสดงรูปด้าน/ELEVATION NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงรูปด้านในแผ่นเดียวกัน/ELEVATION SYMBOL
2-2 / A-06	หมายเลขแสดงรูปตัด/SECTION NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงแนวตัด/SECTION SYMBOL
	แสดงในแบบแผ่นที่/PAGE NUMBER
T-1	หมายเลขแสดงรูปตัด/PAGE NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงแนวตัดในแผ่นเดียวกัน/SECTION SYMBOL
D-1 / A-06	หมายเลขแสดงแบบขยาย/DETAIL NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงแบบขยาย/DETAIL SYMBOL
	แสดงในแบบแผ่นที่/PAGE NUMBER
D-3	หมายเลขแสดงแบบขยาย/DETAIL NUMBER
	สัญญลักษณ์แสดงแบบขยายในแผ่นเดียวกัน/DETAIL SYMBOL

สารบัญแบบ

	แบบสถาปัตยกรรม
A0-01	รายการประกอบแบบ,สารบัญแบบ
A1-01	ผังแสดงรายการปรับปรุง ชั้น 1 , ผังแสดงรายการปรับปรุง ชั้น 2
A2-01	ผังพื้นชั้น 1
A2-02	ผังพื้นชั้น 2
A2-03	ผังหลังคา
A3-01	รูปตัด A
A3-02	รูปตัด B
A4-01	รูปด้าน 1
A4-02	รูปด้าน 2
A4-03	รูปด้าน 3
A4-04	รูปด้าน 4
A5-01	แบบขยายประตู (1)
A5-02	แบบขยายประตู (1)
A5-03	แบบขยายประตู (3)
A5-04	แบบขยายประตู (4)
A5-05	แบบขยายหน้าต่าง (1)
A5-06	แบบขยายหน้าต่าง (2)
A6-01	แบบขยายบันได ST-01 (ผังพื้น 1 , 2)
A6-02	แบบขยายบันได ST-01 (รูปตัด A)
A6-03	แบบขยายบันได ST-02, แบบขยายบันได ST-03
A6-04	แบบขยายลูกบันได
A6-05	แบบขยายทางลาด (ผังพื้น)
A6-06	แบบขยายทางลาด (รูปตัด)
A7-01	แบบขยายห้องน้ำ 1
A7-02	แบบขยายห้องน้ำ 2
A7-03	แบบขยายห้องน้ำ 3
A7-04	แบบขยายห้องน้ำ 4
A8-01	แบบขยายระแนงบังตา (ผังพื้นชั้น 1, 2)
A8-02	แบบขยายระแนงบังตา (รูปด้าน)
A8-03	แบบขยายระแนงบังตา (รูปตัด A)
A8-04	แบบขยายระแนงบังตา (รูปตัด B)
A8-05	แบบขยายระแนงบังตา (รูปตัด C)
A8-06	แบบขยายระแนงบังตา (รูปตัด D)
A8-07	แบบขยายอื่นๆ (แบบขยาย A, แบบขยาย R1 ,R2)

รายการวัสดุประกอบแบบ

รายการประกอบแบบพื้น

1	พื้นคสล.โครงสร้างเดิม FINISHING BY INTERIOR
2	พื้นคสล.โครงสร้างเดิม กรุกระเบื้องแกรนิตโต้ ขนาด 60 x 60 ซม.ความหนา 10 มม. ความหยาบไม่น้อยกว่า R9 ยี่ห้อ รุ่นและสีระบุภายหลัง
3	พื้นคสล. ปรับระดับ FINISHING BY INTERIOR

รายการประกอบแบบผนัง

1	ผนังก่ออิฐมวลเบา ผิวฉาบปูนเรียบ ทาสีน้ำอะคริลิค ชนิดทภายนอก ยี่ห้อ TOA รุ่น Supershield ชนิดกึ่งเงา รหัส TOA N6024 สี IVORY BROWN	ตามระบุในแบบ
2	ผนังก่ออิฐมวลเบา กรุแผ่นไม้เทียม ยี่ห้อ BIOWOOD รุ่น WALL PANEL OUTDOOR รหัส WP036010A	ตามระบุในแบบ
3	ผนังก่ออิฐมอญ กรุ FINISHING BY INTERIOR ความหนารวม 10 ซม.	ตามระบุในแบบ
4	ผนังก่ออิฐมวลเบา ผิวฉาบปูนเรียบ FINISHING BY INTERIOR	ตามระบุในแบบ
5	ผนังแผ่นโฟลีคาร์บอเนตลูกฟูก 6 มม. LUMINA รุ่น W-02 สีใส หรือเทียบเท่า พร้อมโครงคร่าว (โครงหลักดูแบบวิศวกรรม)	ตามระบุในแบบ
6	ผนังโครงเคร่ากัลวาไนซ์ กรุยิปซั่มบอร์ด FINISHING BY INTERIOR	ตามระบุในแบบ
7	ผนังบล็อคแก้วใส ลายประกายแก้ว ขนาด 12" x 12" สูง 1 แถว	

รายการประกอบแบบฝ้า

1	–
2	–
3	–
4	–

รายละเอียดและข้อกำหนดในงานก่อสร้างโครงการ

1. ระยะในแปลนเป็นระบบเมตริก หน่วยวัดเป็นเมตร
2. ระยะในแบบถือตัวเลขเป็นเกณฑ์ ห้ามวัด ประมาณหรือคาดคะเน
3. การก่อสร้างต้องเป็นไปตามมาตรฐานงานก่อสร้างกรมโยธาธิการ
4. เมื่อเกิดปัญหาในขณะก่อสร้าง คำตัดสินของคณะกรรมการถือเป็นเด็ดขาด โดยถือประโยชน์ของเจ้าของโครงการเป็นเกณฑ์
5. ให้ผู้รับเหมาก่อสร้างจัดหาสถาบันและวิศวกรโยธาควบคุมงานก่อสร้างกับหน่วยงานทางราชการขณะทำการก่อสร้าง
6. ในกรณีแบบขัดแย้งกับรายการประกอบแบบ ให้สอบถามกับผู้ออกแบบก่อนดำเนินการก่อสร้าง มิฉะนั้นละถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมา
7. ผู้รับเหมาต้องเสนอราคาเหมารวมทั้งหมด ทั้งโครงการตามแบบกำหนด เพื่อให้การก่อสร้างเสร็จสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
8. ในกรณีที่แบบมีการขาดตกบกพร่องในรายละเอียด หรือสาระสำคัญบางส่วน แต่เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับโครงการ ผู้รับเหมาต้องดำเนินการการก่อสร้างในส่วนดังกล่าว ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายเป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาทั้งสิ้น
9. การก่อสร้างและการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆภายในโครงการ ผู้รับเหมาต้องดำเนินการติดตั้งให้แล้วเสร็จ จนสามารถใช้การได้ดี

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโมสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แนบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
สัญลักษณ์ประกอบแบบ
สารบัญแบบ
รายการวัสดุประกอบแบบ

STATUS

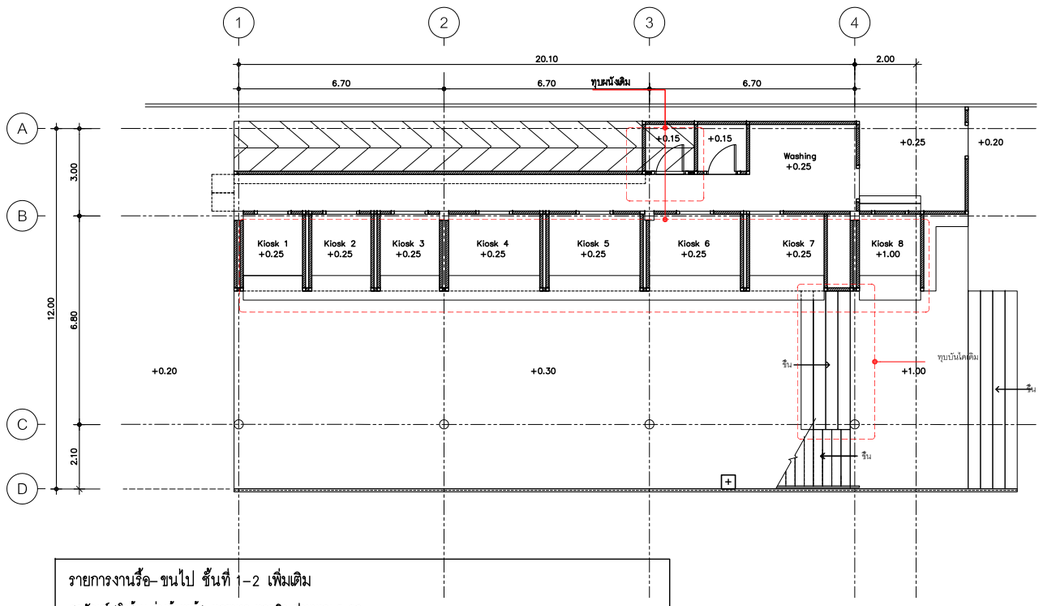
REF.No. REV.1

DRAWN –

SCALE: 1:100 DATE: มิ.ย. 68

DRAWING NO. A0-01

TOTAL –



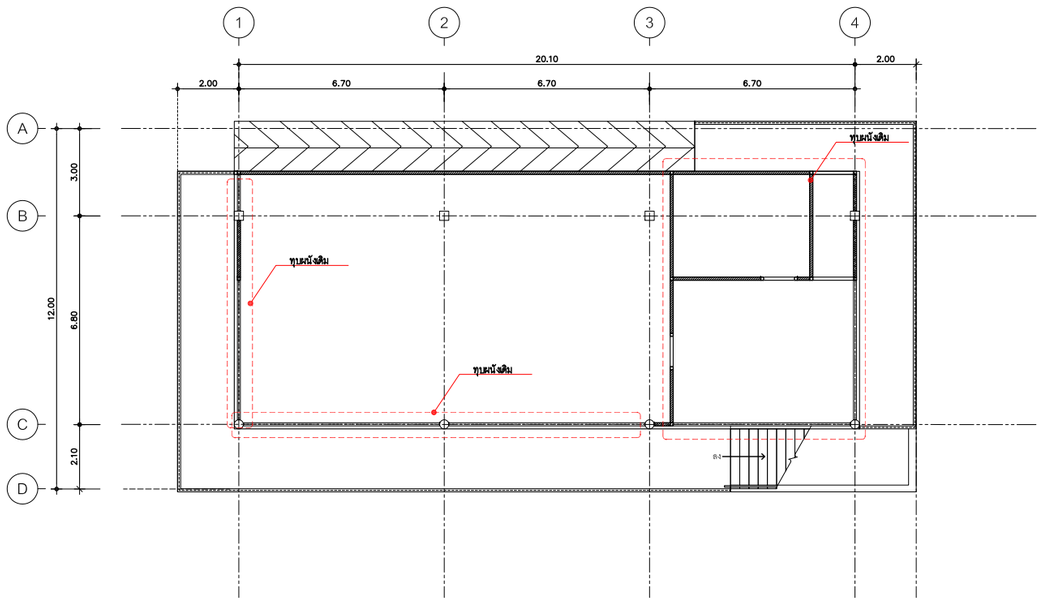
ผังพื้นชั้น 1 เดิม

มาตราส่วน 1:200

รายการงานรื้อ-ขนไป ชั้นที่ 1-2 เพิ่มเติม

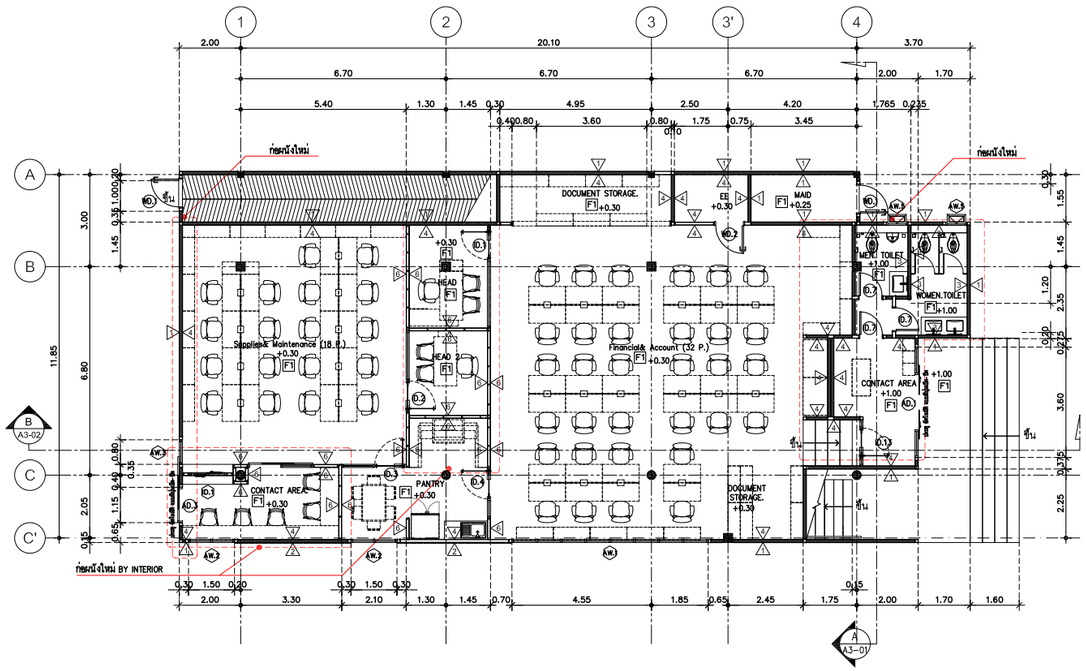
สุขภัณฑ์ (โถส้วม อ่างล้างหน้า) ทุกขนาด ทุกชนิด ประมาณ 5 ชุด
ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์พร้อมสายไฟ ไม่น้อยกว่า 20 ชุด
ดวงโคมดาวน์ไลท์พร้อมสายไฟ ไม่น้อยกว่า 47 ชุด
ราวกันตกระเบียง,ทางลาด ไม่น้อยกว่า 60 ตร.ม
ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมกระจก ไม่น้อยกว่า 66 ตร.ม
ผนังระแนงไม้บังตา ไม่น้อยกว่า 70 ตร.ม
วัสดุมุงหลังคาคอนกรีต ไม่น้อยกว่า 630 ตร.ม

หมายเหตุ : ให้ผู้รับจ้างสำรวจหน้างานจริงอีกครั้ง และทำการรื้อถอนเพิ่มเติมให้สามารถทำงานได้ตามแบบและข้อกำหนดเงื่อนไขของสัญญาได้



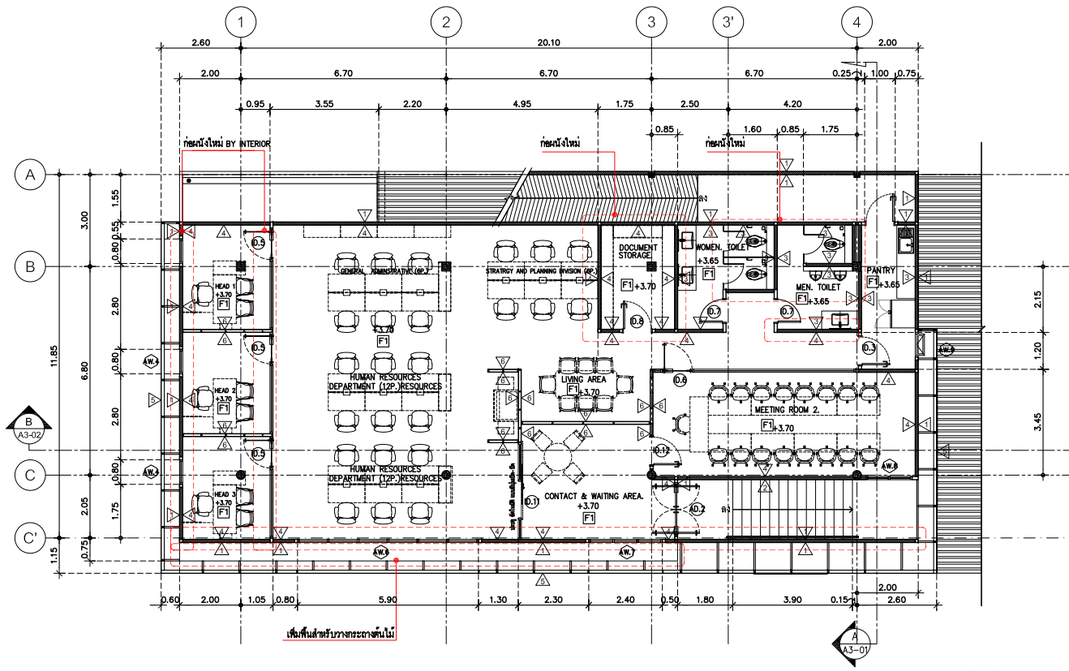
ผังพื้นชั้น 2 เดิม

มาตราส่วน 1:200



ผังพื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1:200



ผังพื้นชั้น 2

มาตราส่วน 1:200

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
นพพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING, USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

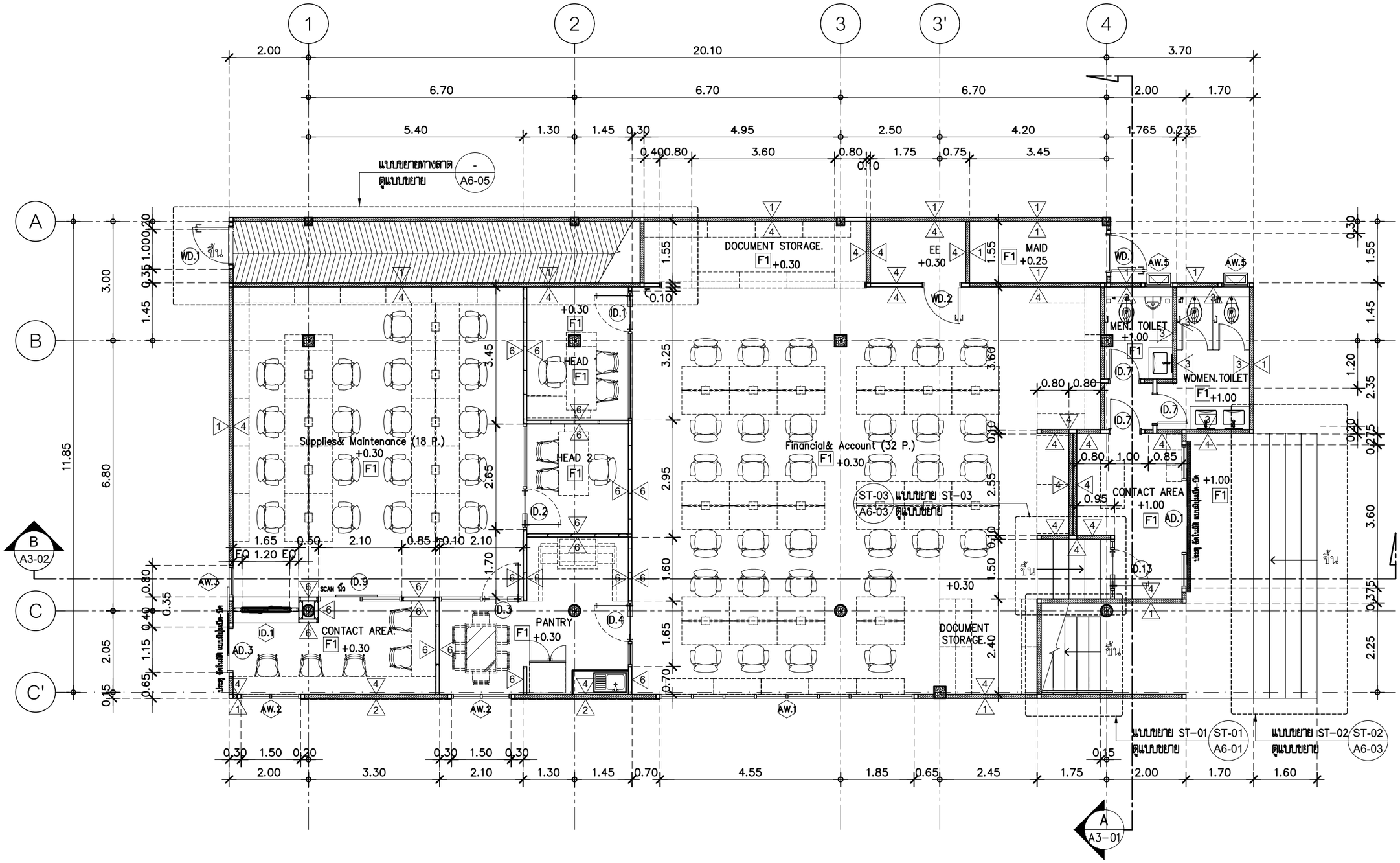
TITLE
ผังพื้นเดิม
ผังพื้นใหม่

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	–
SCALE: 1:200	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL A1-01

ผังพื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1:100



3
A4-03
2
A4-02
4
A4-04
1
A4-01

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

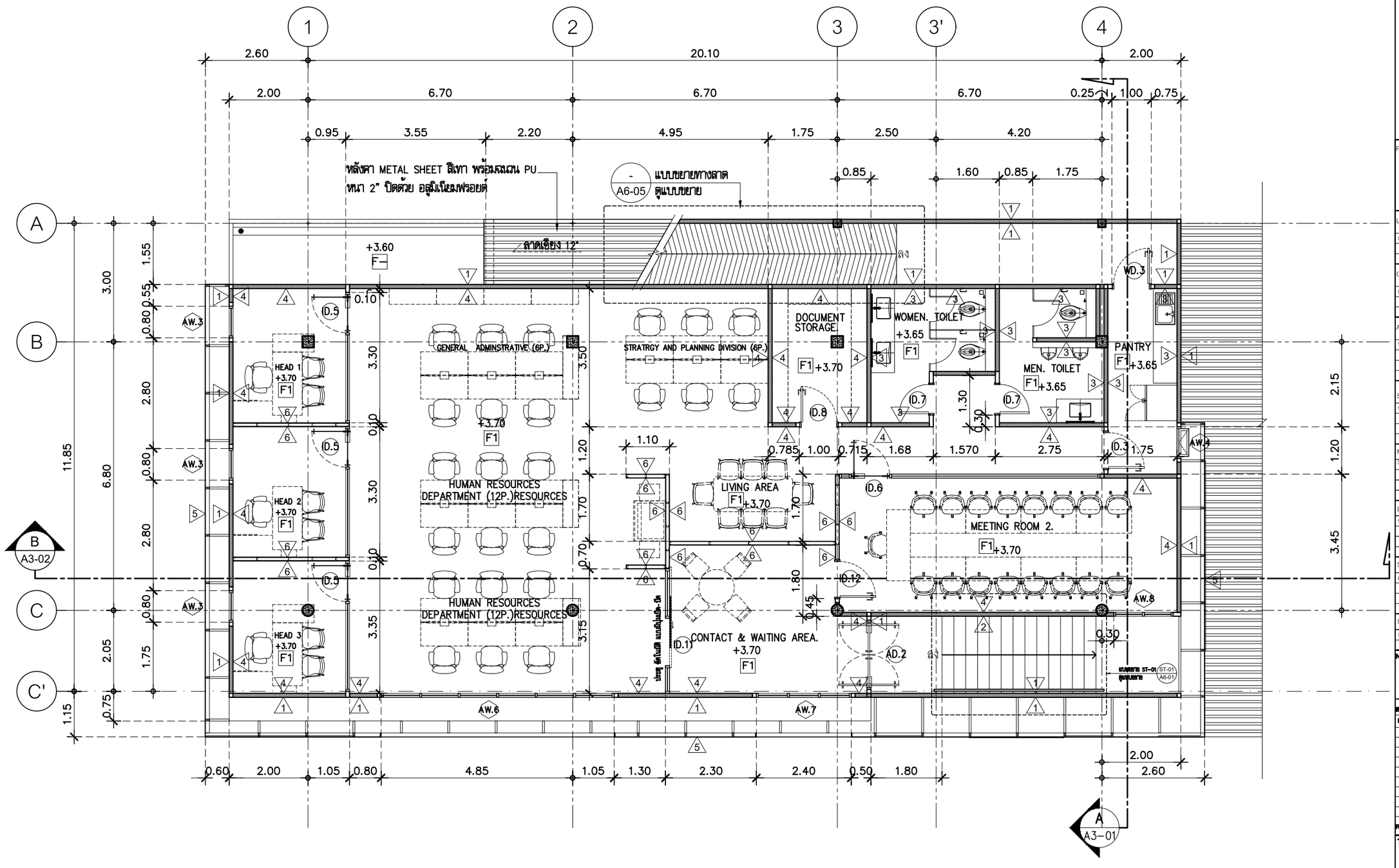
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังพื้นชั้น 1

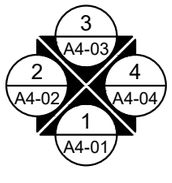
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:100	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A2-01	TOTAL



ผังพื้นชั้น 2

มาตราส่วน 1:100



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังพื้นชั้น 2

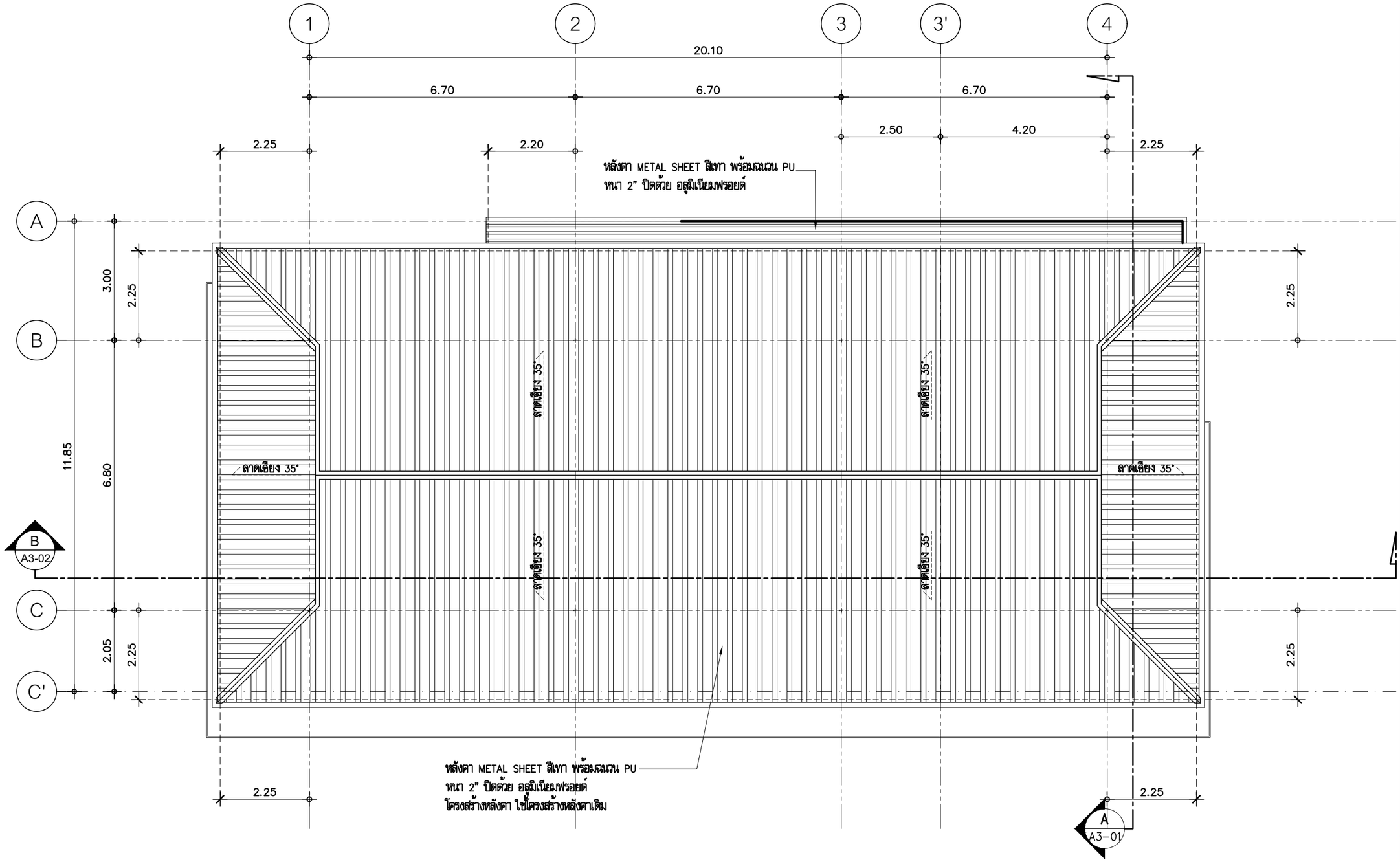
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

DRAWN

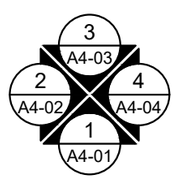
SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. A2-02 TOTAL



ผังหลังคา

มาตราส่วน 1:100



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังหลังคา

STATUS
FOR CONSTRUCTION

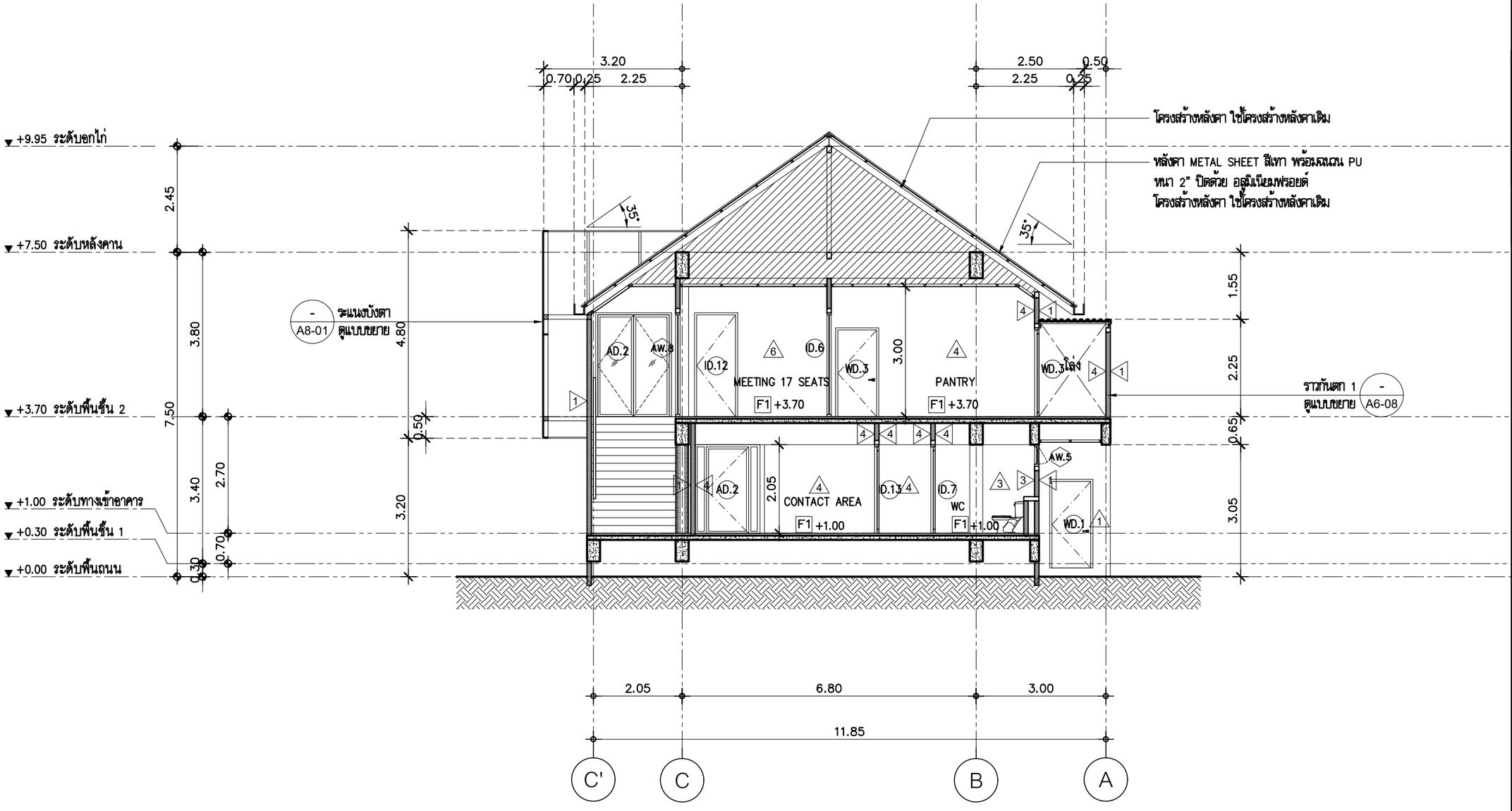
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
A2-03

TOTAL



รูปตัด A

มาตราส่วน 1:100

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปตัด A

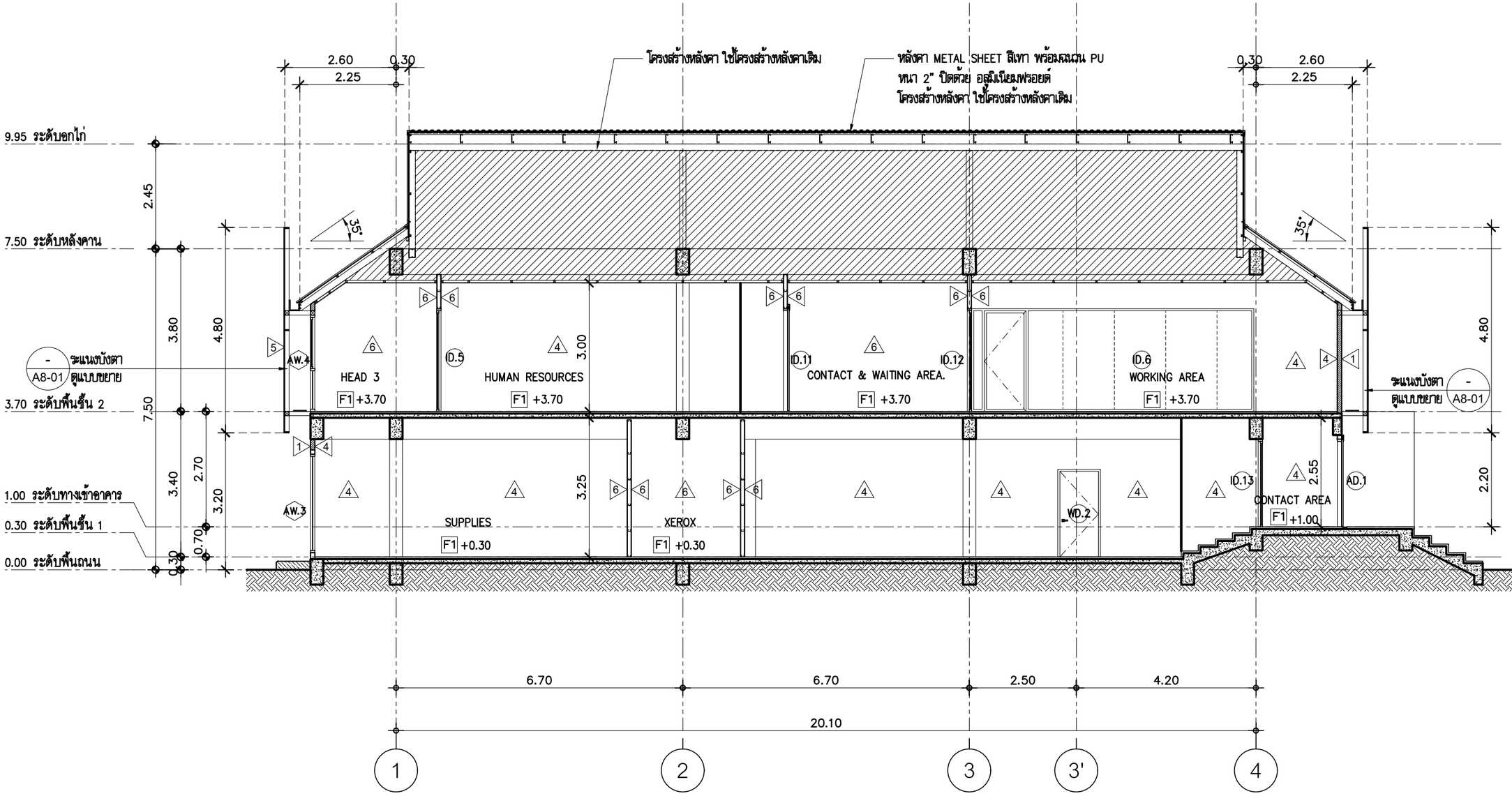
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. A3-01 TOTAL



รูปตัด B

มาตราส่วน 1:100

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัส	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปตัด B

STATUS
FOR CONSTRUCTION

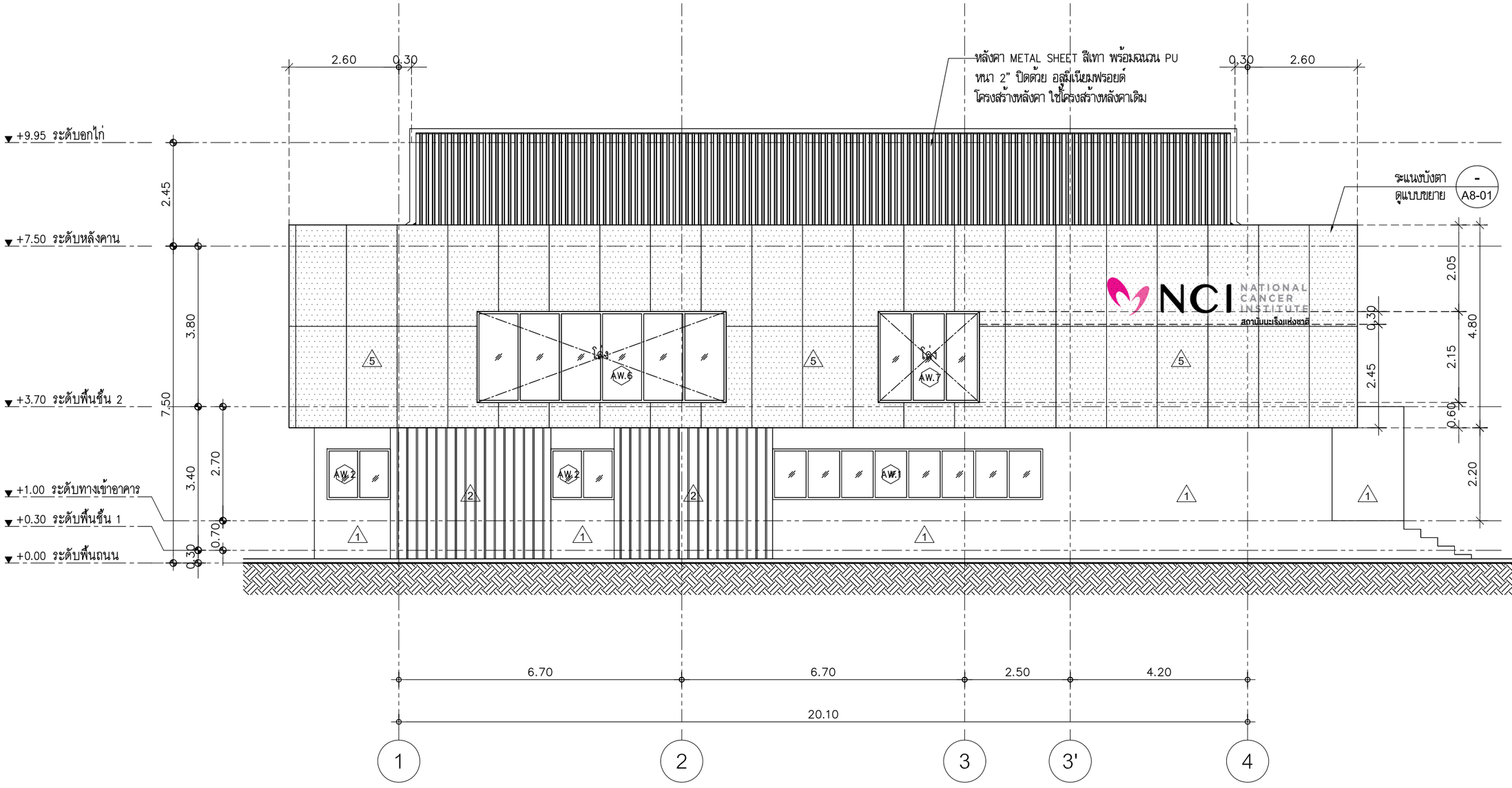
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
A3-02

TOTAL



รูปด้าน 1

มาตราส่วน 1:100

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

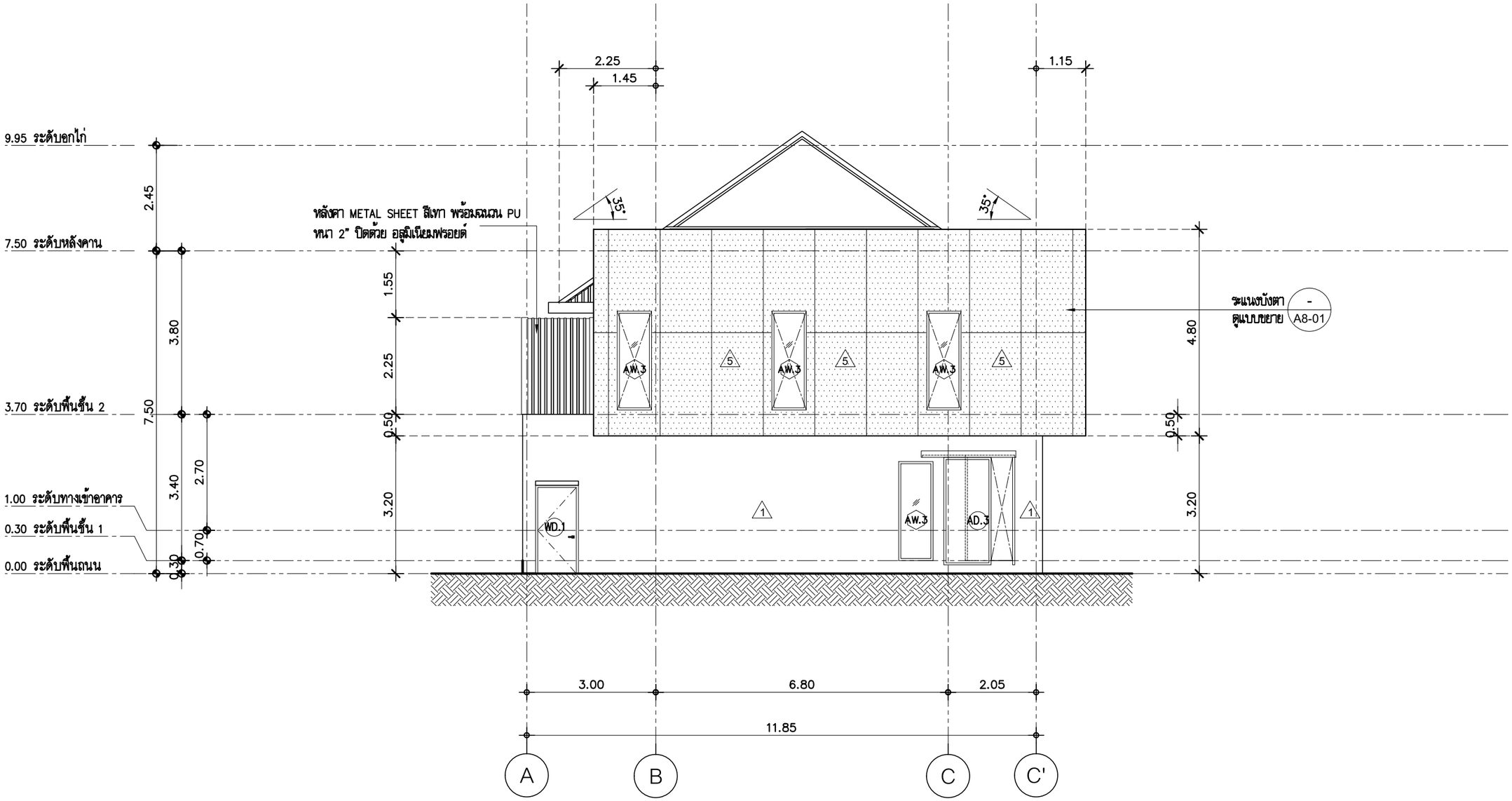
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	–
SCALE: 1:100	DATE: ม.ค. 68
DRAWING NO. A4–01	TOTAL –



รูปด้าน 2

มาตราส่วน 1:100

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 2

STATUS
FOR CONSTRUCTION

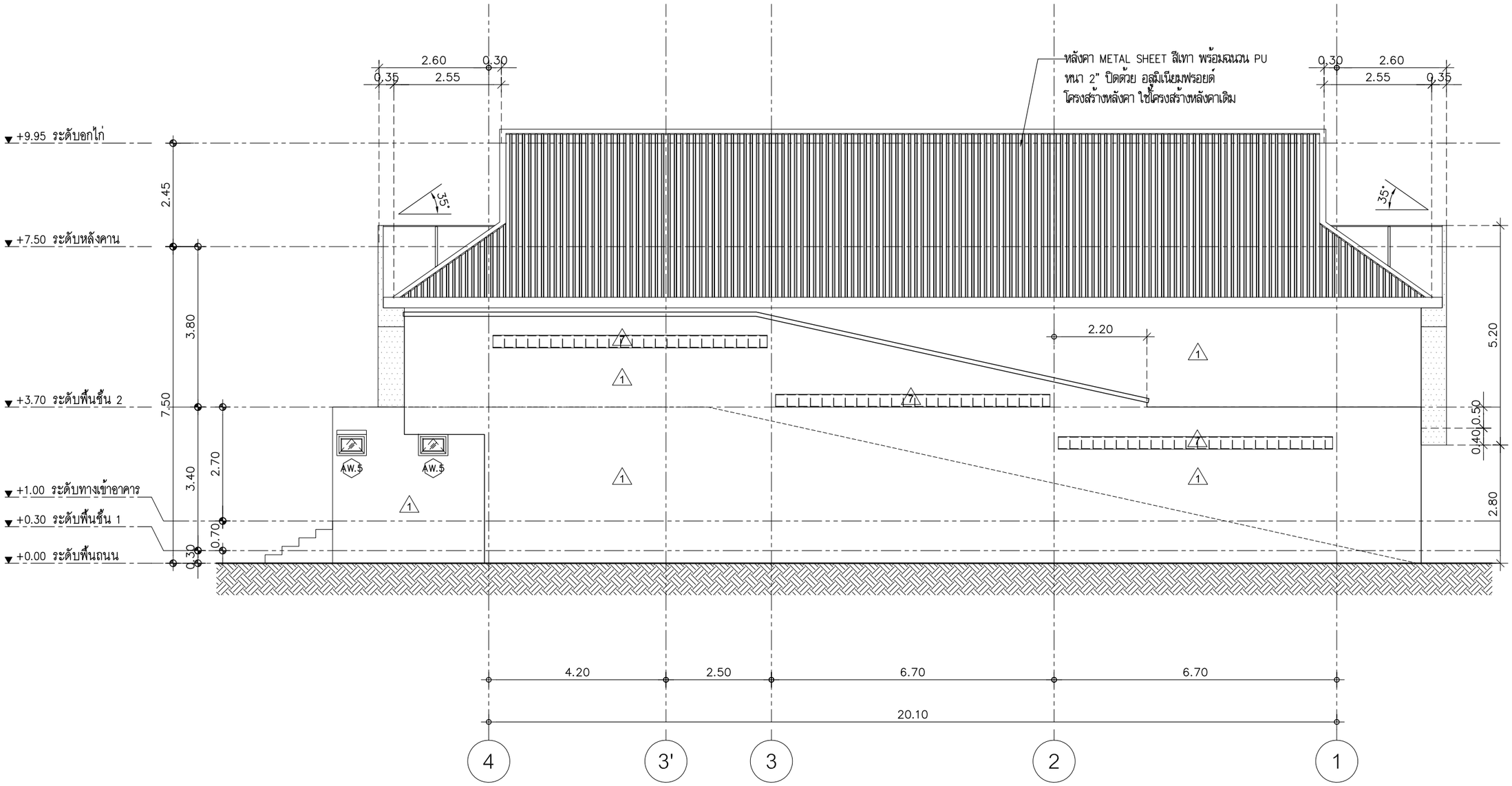
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
A4-02

TOTAL



รูปด้าน 3

มาตราส่วน 1:100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

คุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING, USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

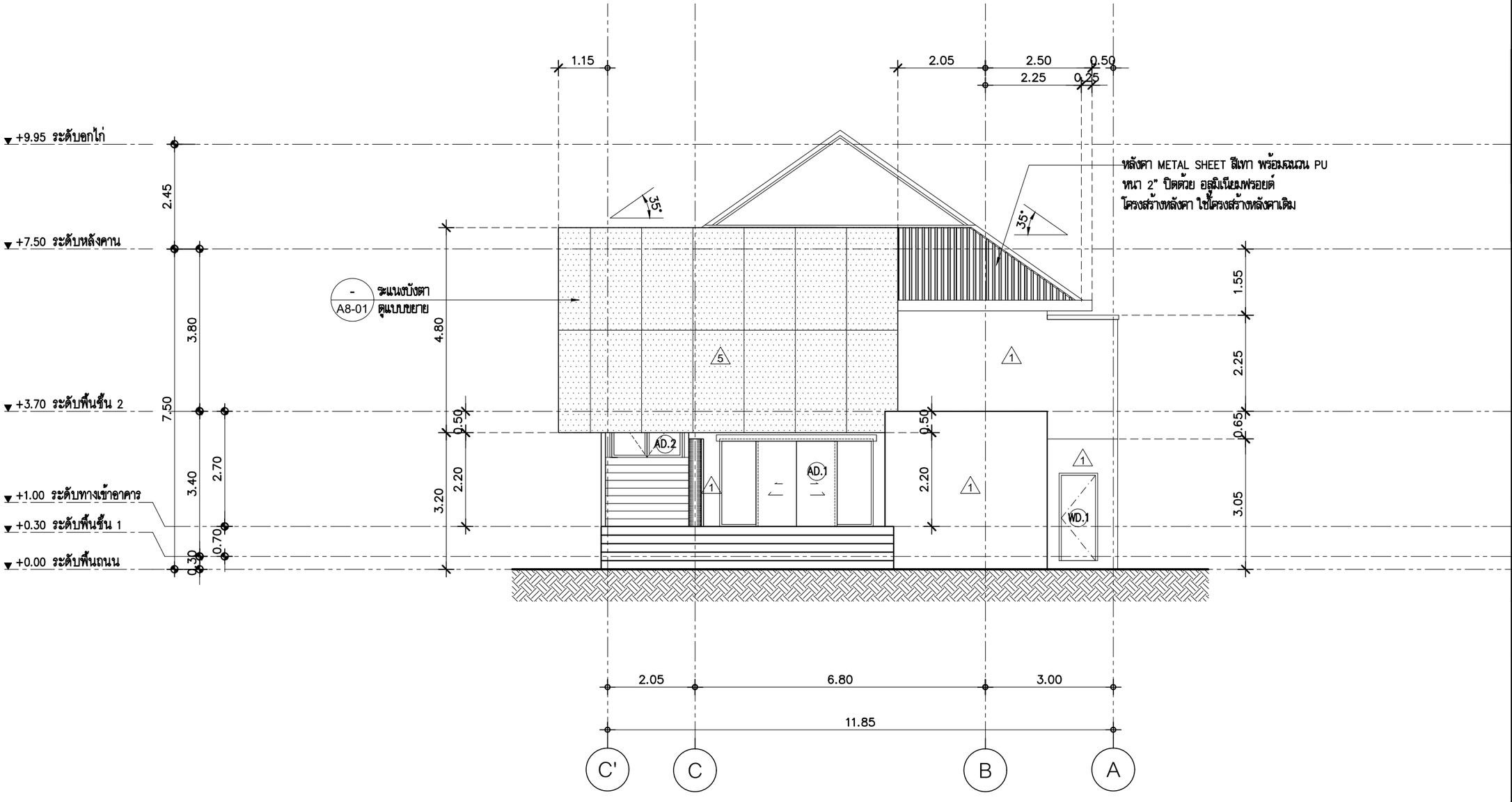
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 3

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	–
SCALE: 1:100	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A4–03	TOTAL –



รูปด้าน 4

มาตราส่วน 1:100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

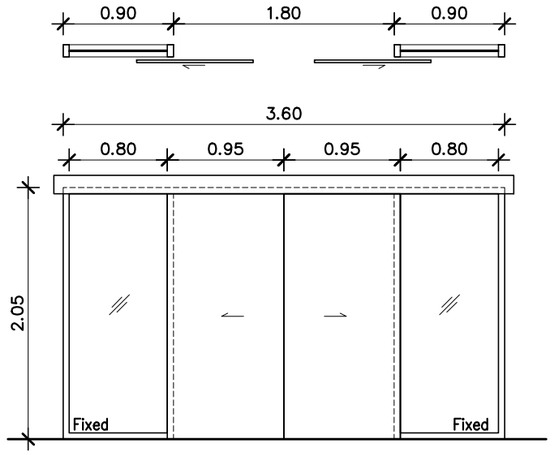
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รูปด้าน 4

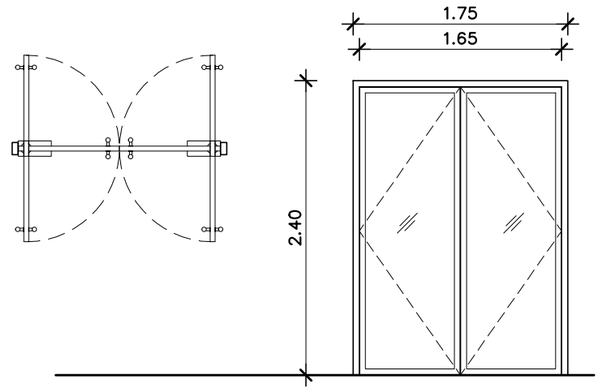
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.
DRAWN
SCALE: 1:100
DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A4-04
TOTAL



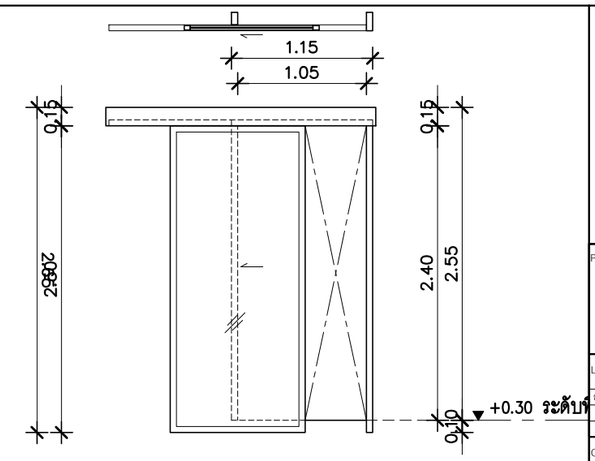
AD.1

ตำแหน่ง	ทางเข้าหลัก
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเลื่อน
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



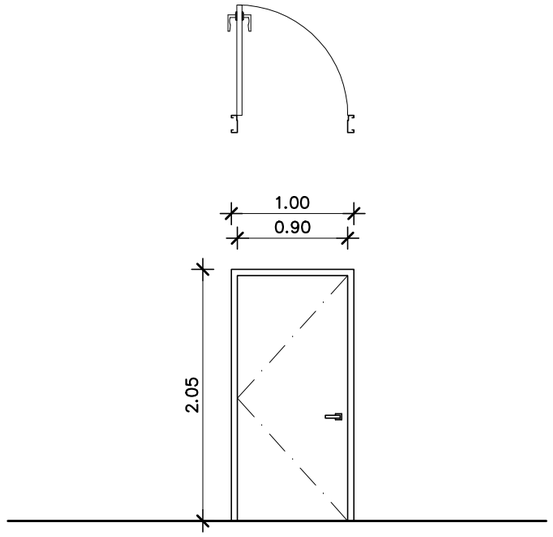
AD.2

ตำแหน่ง	ทางเข้าชั้น 2
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



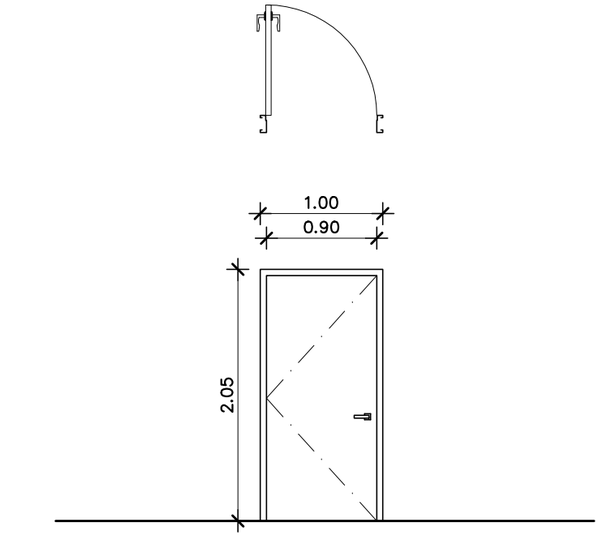
AD.3

ตำแหน่ง	ทางเข้าชั้น 1
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



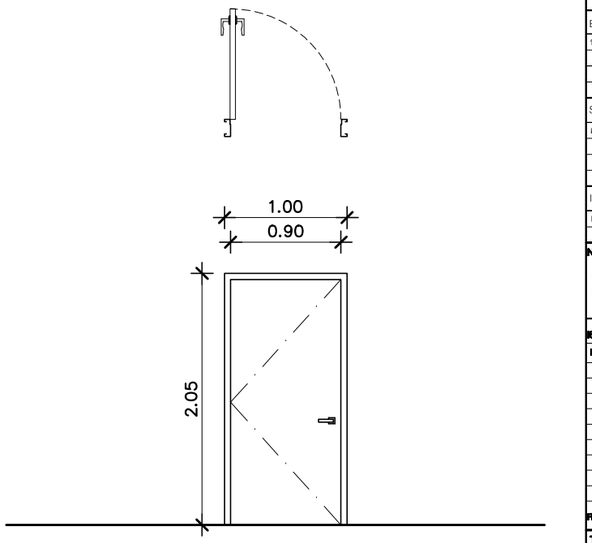
WD.1

ตำแหน่ง	ห้องแม่บ้าน
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



WD.2

ตำแหน่ง	ห้องไฟฟ้า
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



WD.3

ตำแหน่ง	ห้องเตรียมอาหาร
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัส	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายประตู (1)

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

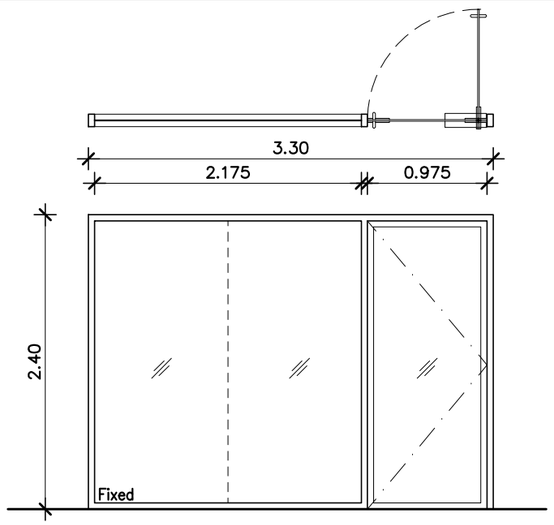
DRAWN

SCALE: 1:50

DATE: มี.ค. 68

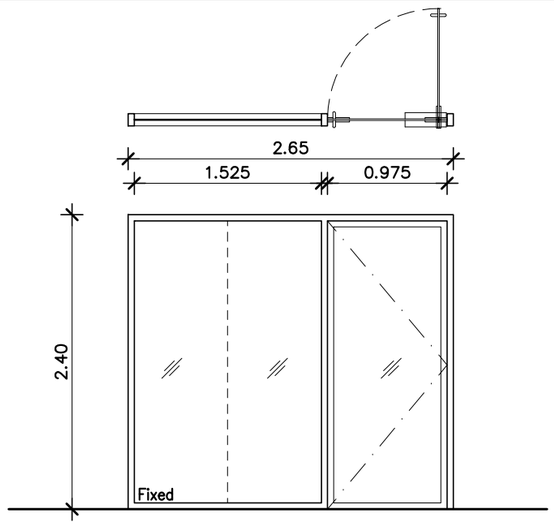
DRAWING NO.
A5-01

TOTAL



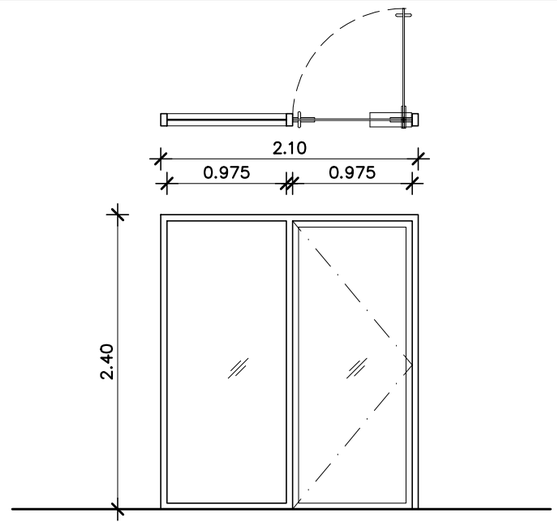
ID.1

ตำแหน่ง	ห้องทำงาน (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



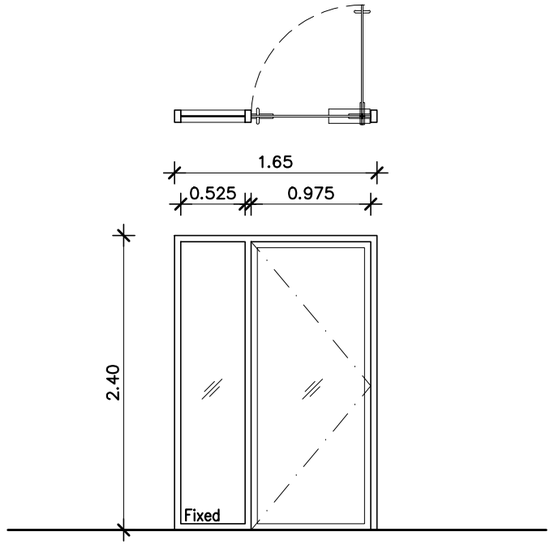
ID.2

ตำแหน่ง	ห้องทำงาน (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



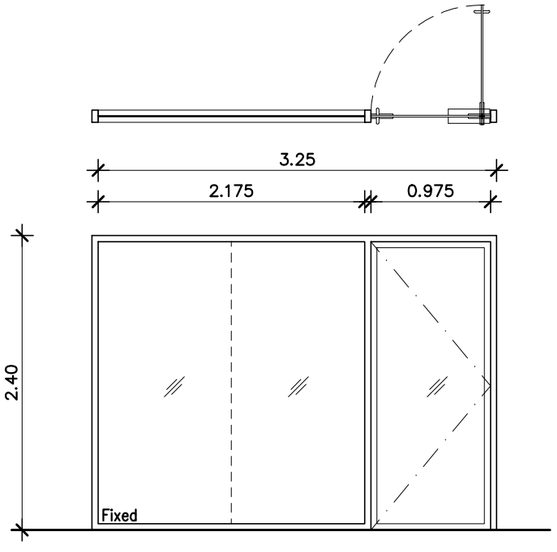
ID.3

ตำแหน่ง	ห้องทำงาน (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



ID.4

ตำแหน่ง	ห้องทำงาน (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



ID.5

ตำแหน่ง	ห้องประชุม (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

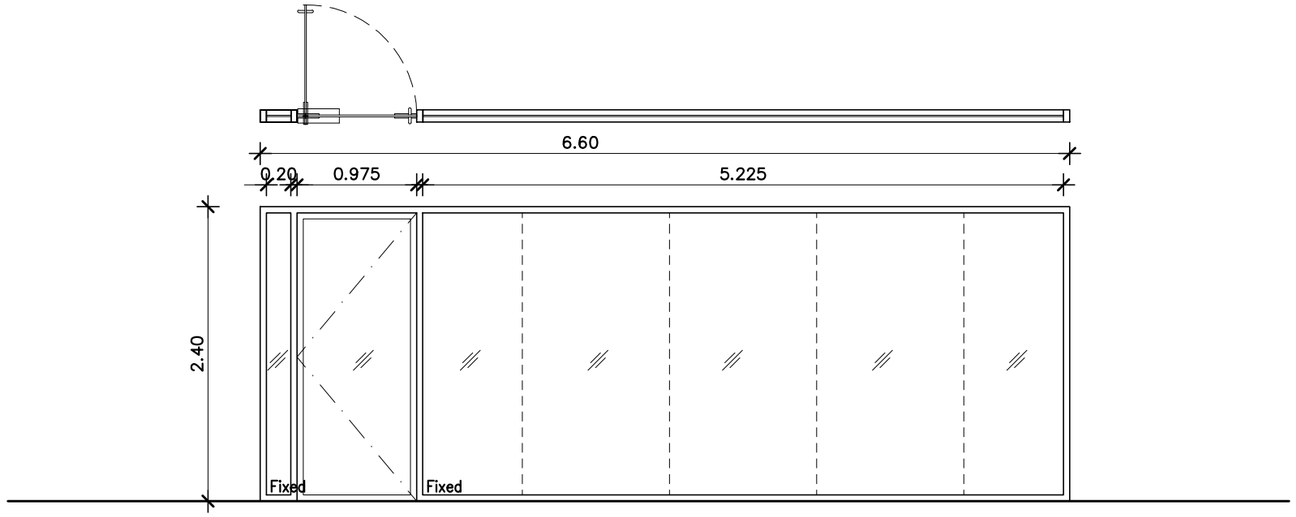
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายประตู (2)

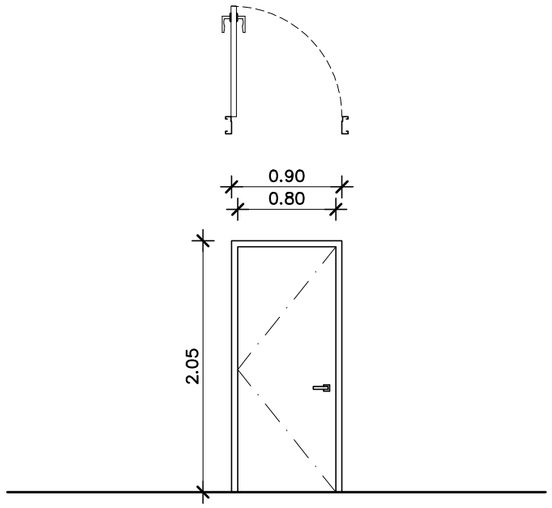
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A5-02	TOTAL



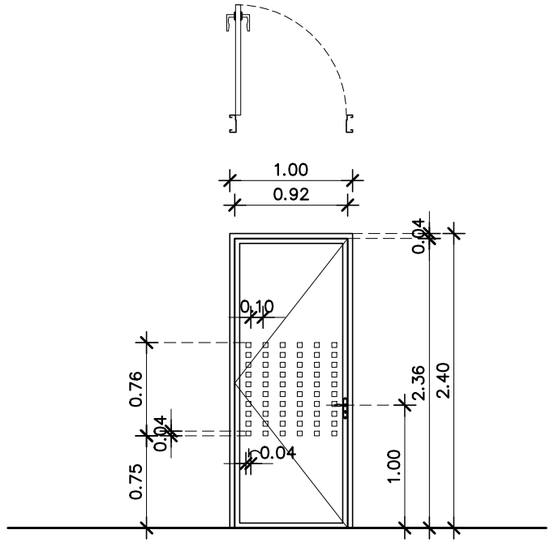
ID.6

ตำแหน่ง	ห้องประชุม (ดูรายละเอียดแบบตกแต่งภายใน)
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว พร้อมกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



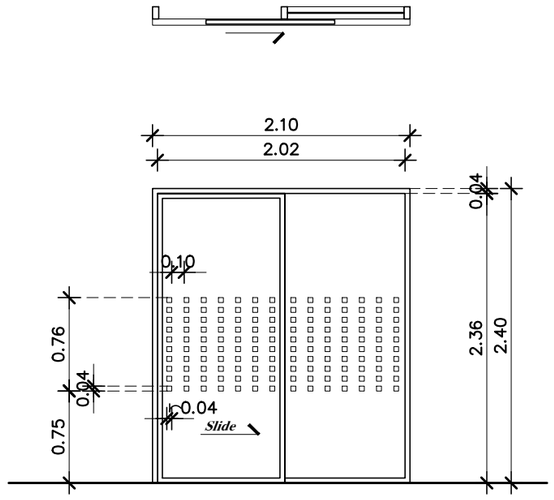
ID.7

ตำแหน่ง	ห้องน้ำ 1, 2, 3, 4
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



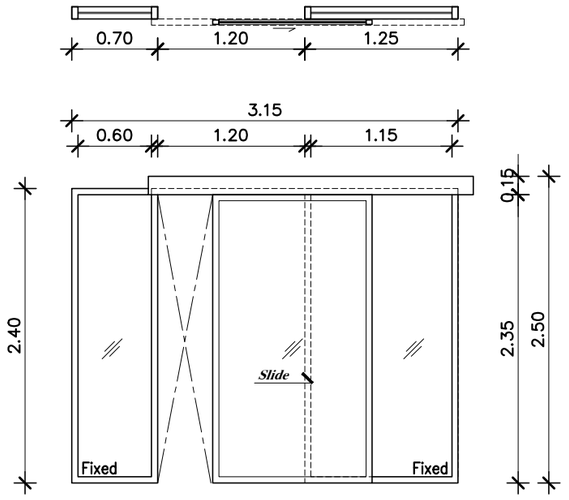
ID.8

ตำแหน่ง	DOCUMENT STORAGE.
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



ID.9

ตำแหน่ง	CONTACT AREA.
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเลื่อน
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



ID.11

ตำแหน่ง	CONTACT & WAITING AREA.
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเลื่อน
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

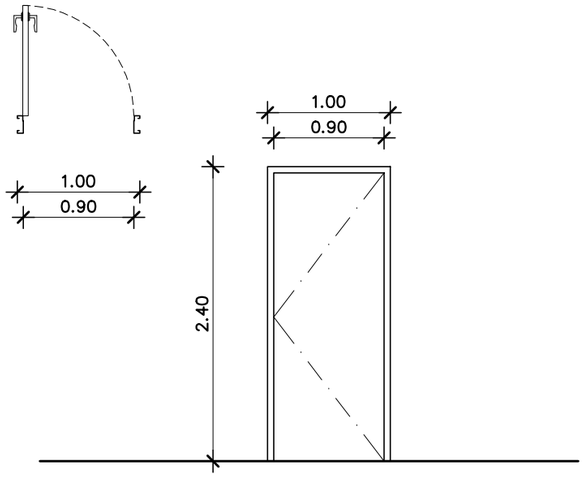
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายประตู (3)

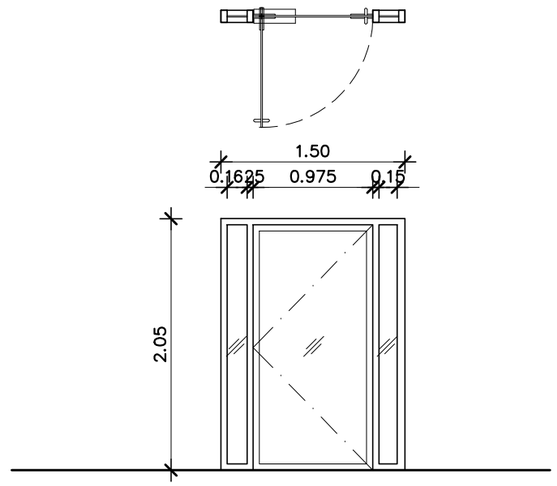
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A5-03	TOTAL



ID.12

ตำแหน่ง	ห้อง MEETING ROOM 2.
บานกรอบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



ID.13

ตำแหน่ง	ทางเข้าชั้น 1
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานเปิดเดี่ยว
อุปกรณ์	มาตฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

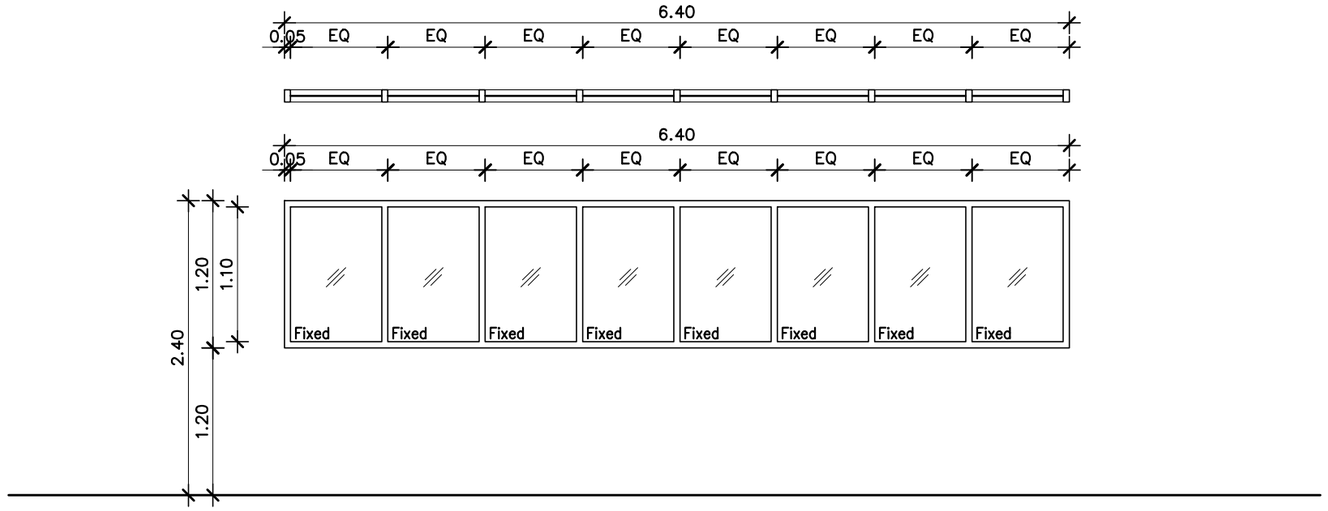
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายหน้าต่าง (1)

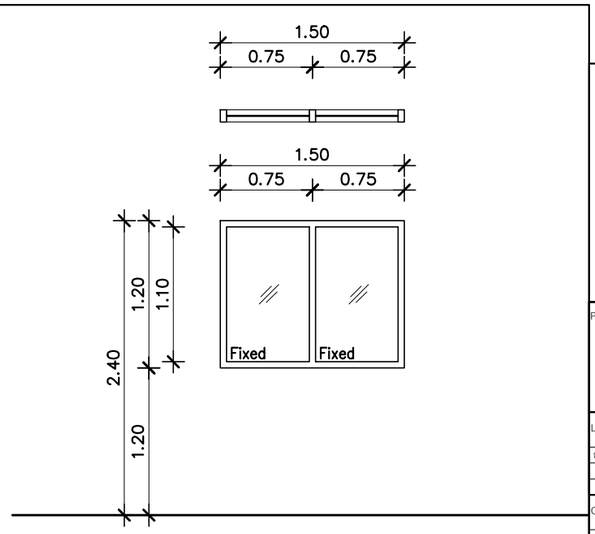
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A5-04	TOTAL



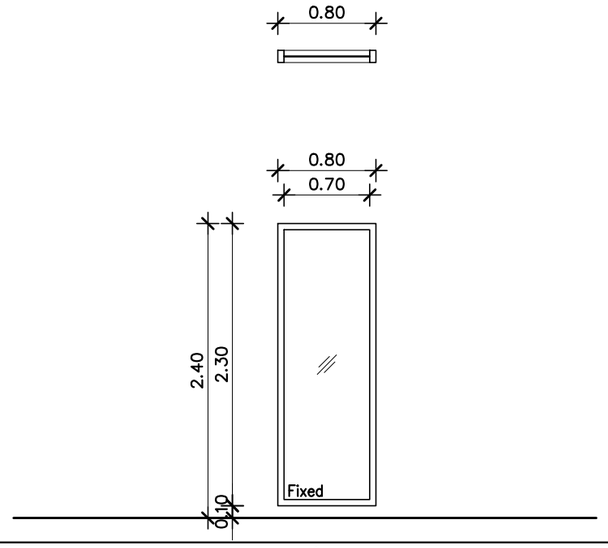
AW.1

ตำแหน่ง	ห้อง WORKING AREA
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



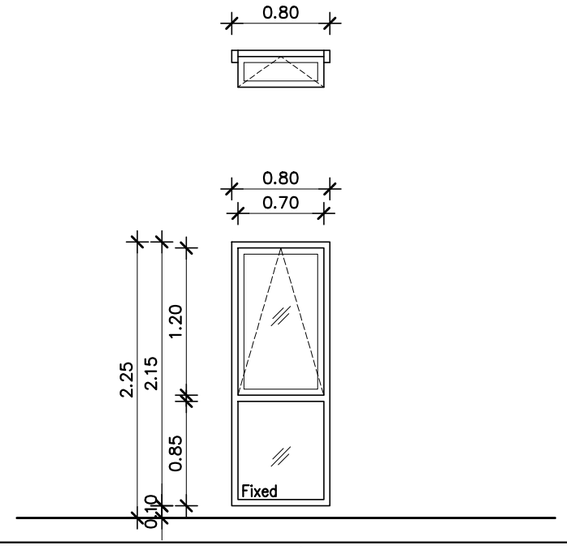
AW.2

ตำแหน่ง	ห้อง SUPPLIES, XEROX
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานกระจกบานติดตาย
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



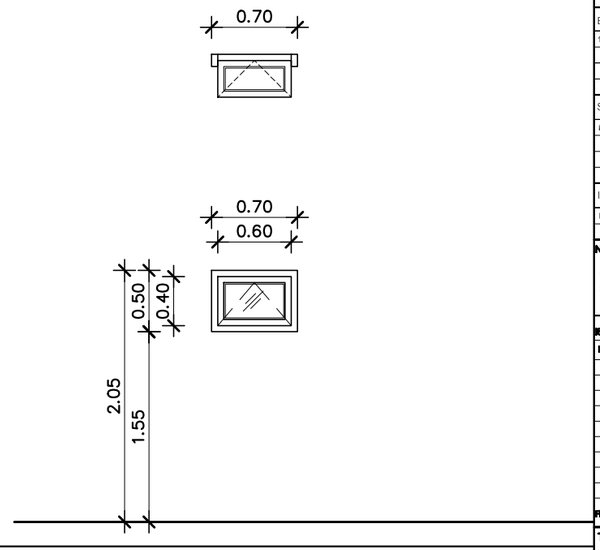
AW.3

ตำแหน่ง	ห้อง Supplies& Maintenance (18 P.) , ห้อง HEAD 1, 2, 3
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานกระจกติดตาย
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



AW.4

ตำแหน่ง	ห้อง PANTRY
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานกระทุ้งพร้อมบานกระจกติดตาย
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ



AW.5

ตำแหน่ง	ห้องน้ำ
บานกรอบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วงกบ	อลูมิเนียม ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วัสดุผิว	ลูกฟักกระจก ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ
วิธีเปิด	บานกระทุ้ง
อุปกรณ์	มาตรฐาน ดูรายละเอียดรายการประกอบแบบ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโมสัต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายหน้าต่าง (2)

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

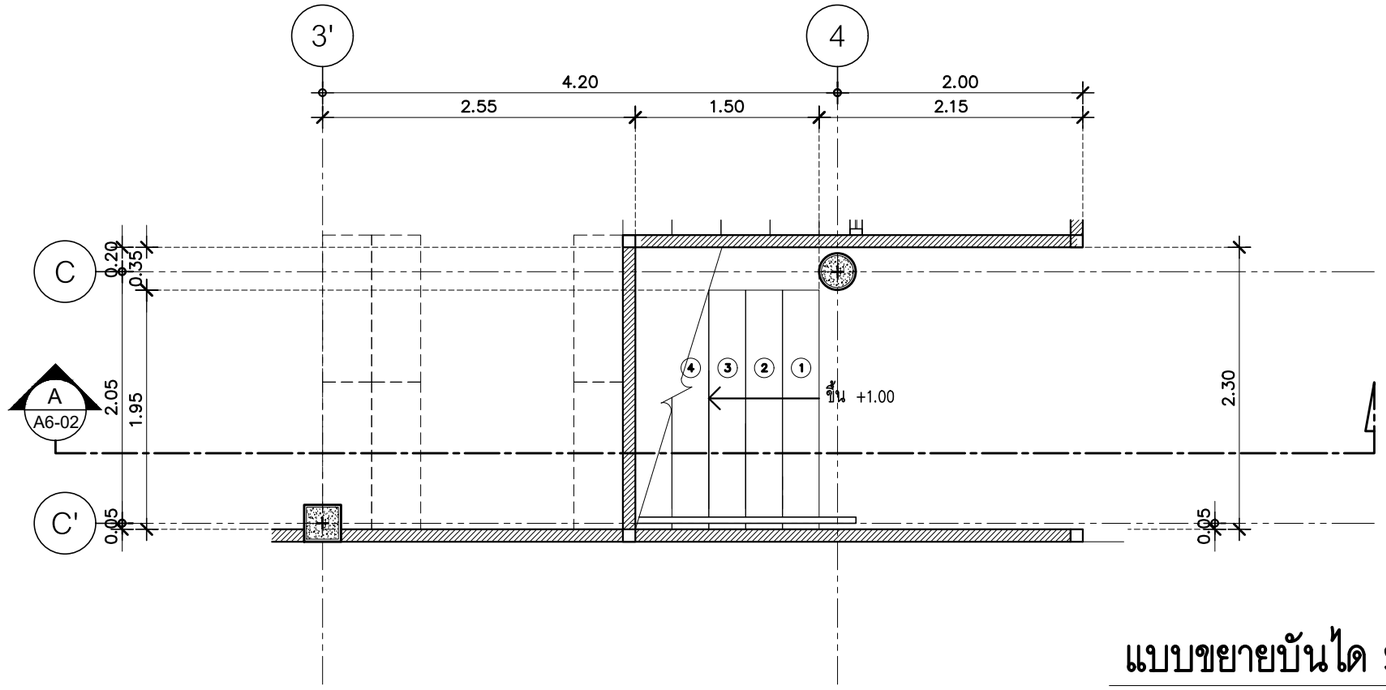
DRAWN

SCALE: 1:50

DATE: มี.ค. 68

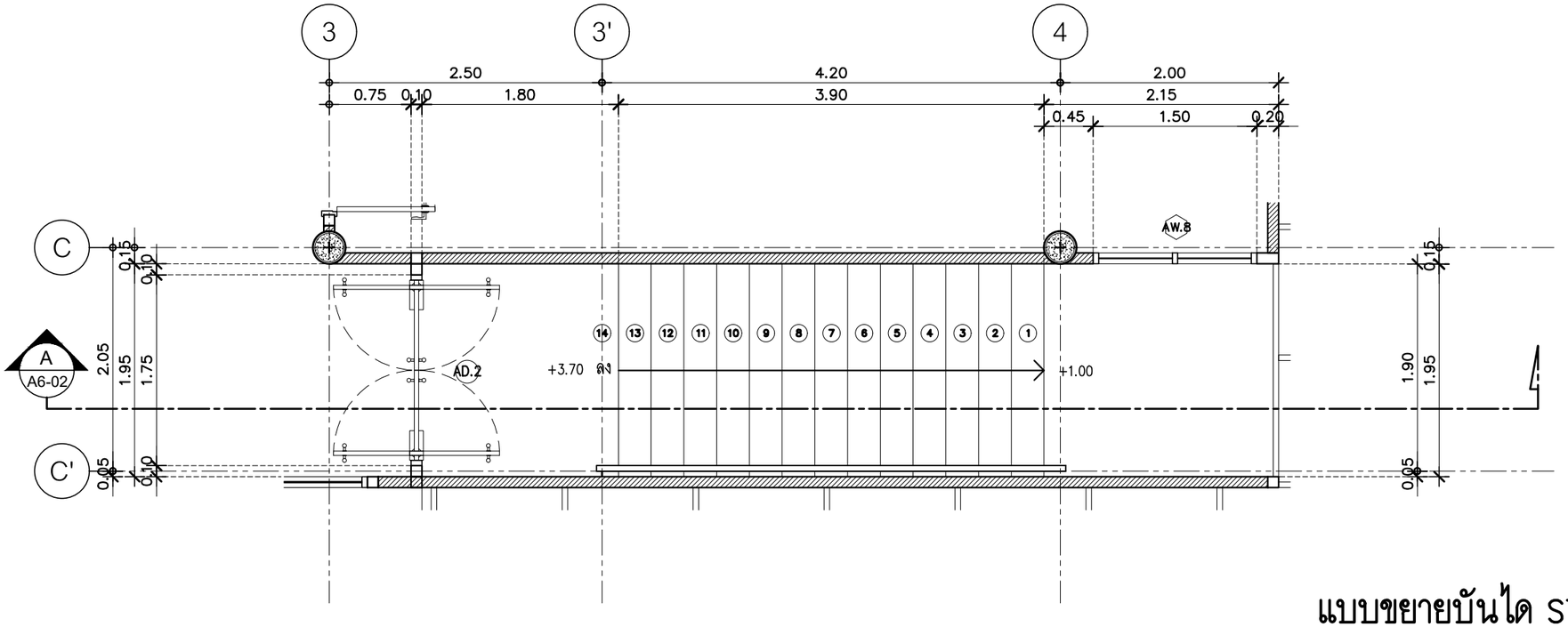
DRAWING NO.
A5-05

TOTAL



แบบขยายบันได ST-01 ชั้น 1

มาตราส่วน 1:50



แบบขยายบันได ST-01 ชั้น 2

มาตราส่วน 1:50

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายบันได ST-01
ผังพื้นชั้น 1 , 2

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

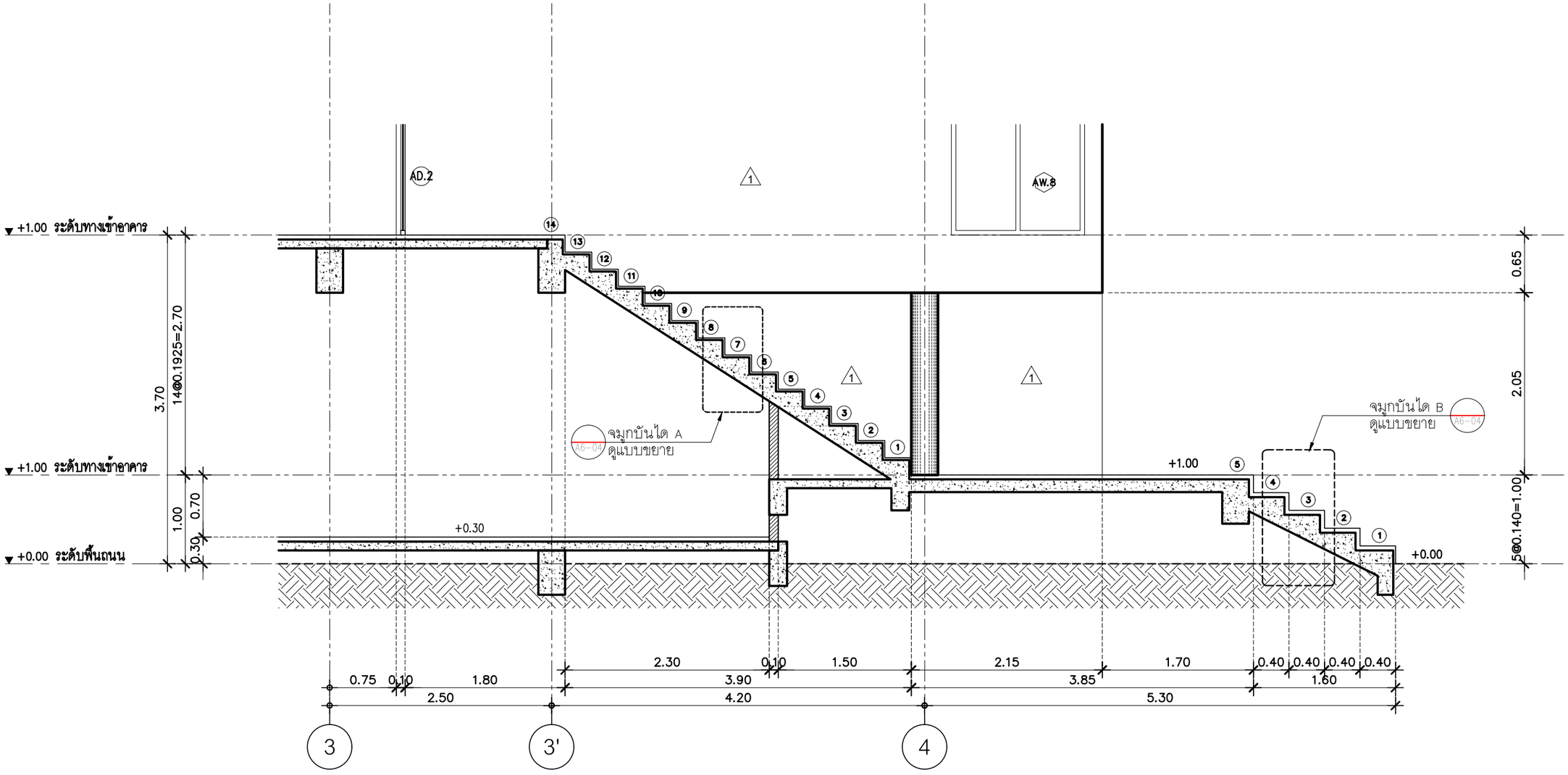
DRAWN

SCALE: 1:50

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
A6-01

TOTAL



แบบขยายบันได ST-01 รูปตัด A

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายบันได ST-01
รูปตัด A

STATUS
FOR CONSTRUCTION

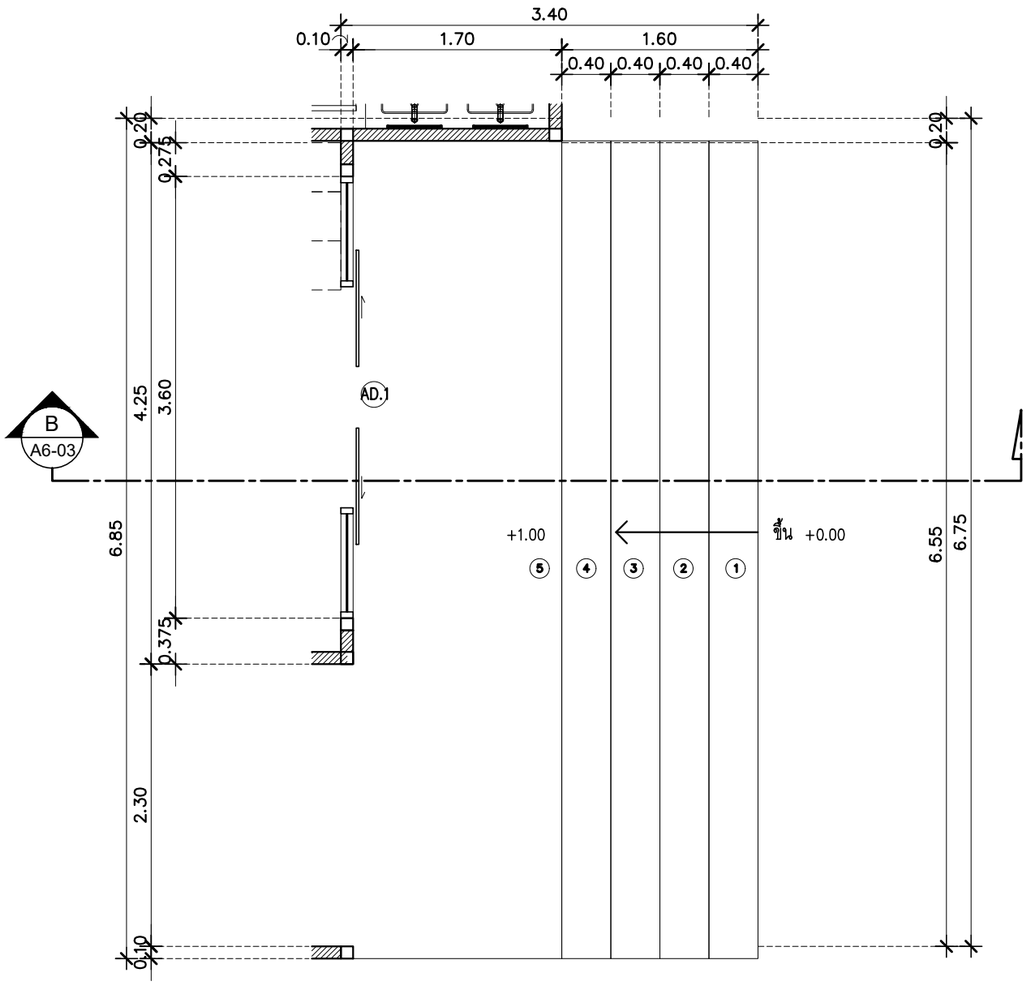
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:50 DATE: มี.ค. 68

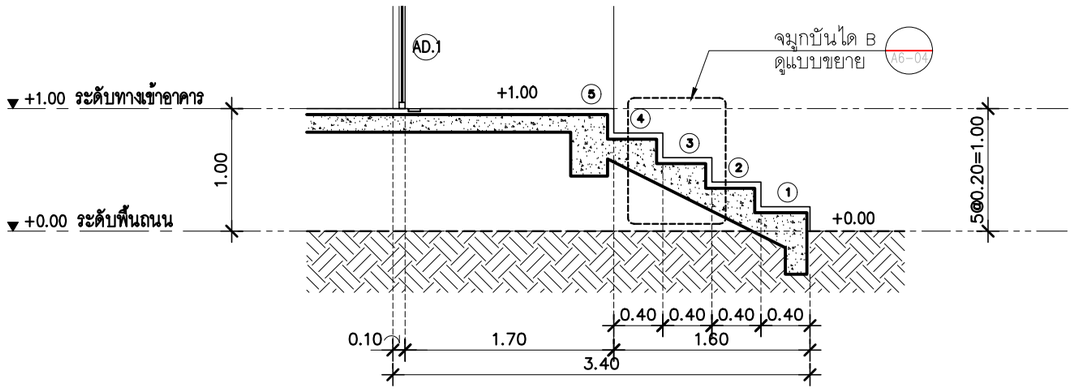
DRAWING NO. A6-02

TOTAL



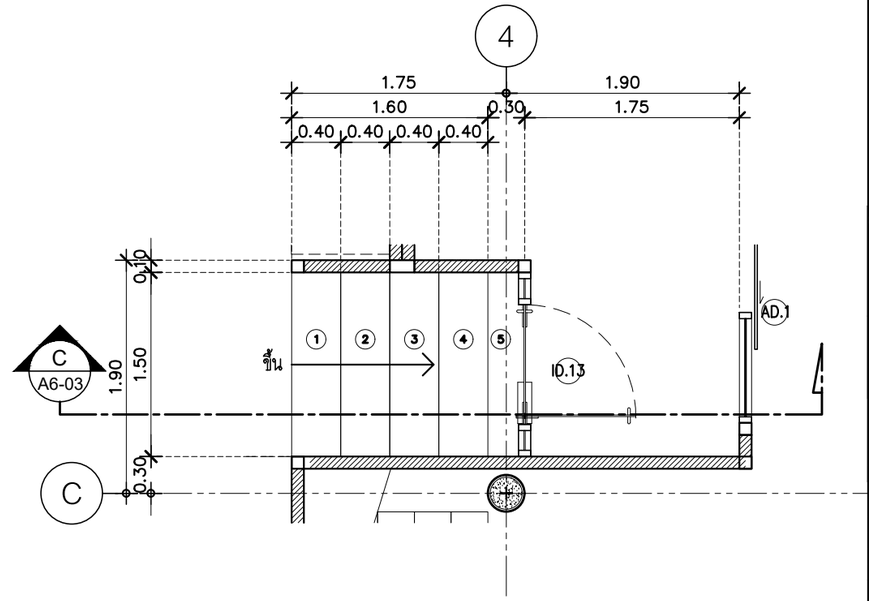
แบบขยายบันได ST-02

มาตราส่วน 1:50



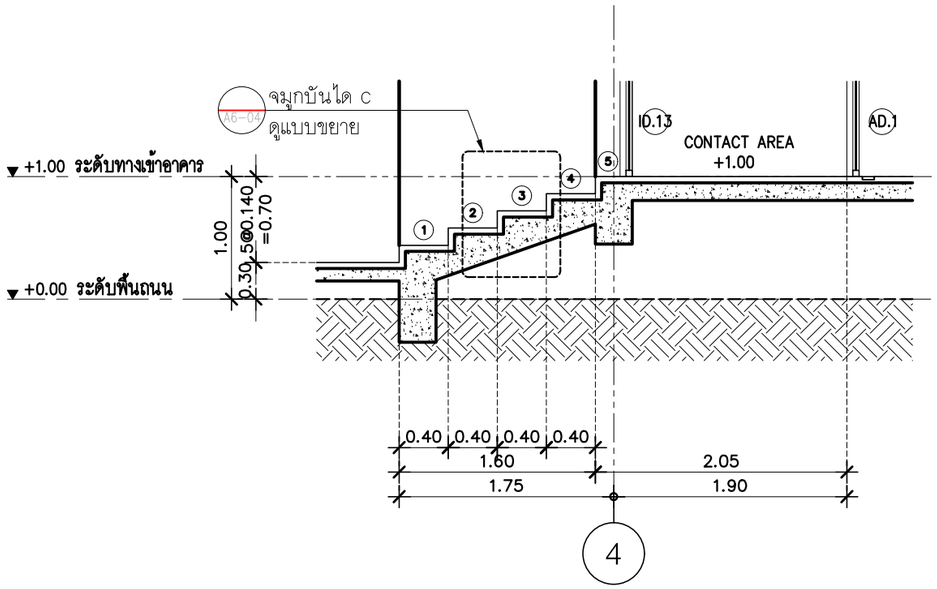
แบบขยายบันได ST-02 รูปตัด B

มาตราส่วน 1:50



แบบขยายบันได ST-03

มาตราส่วน 1:50



แบบขยายบันได ST-03 รูปตัด C

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายบันได ST-02 , รูปตัด B
แบบขยายบันได ST-03 , รูปตัด C

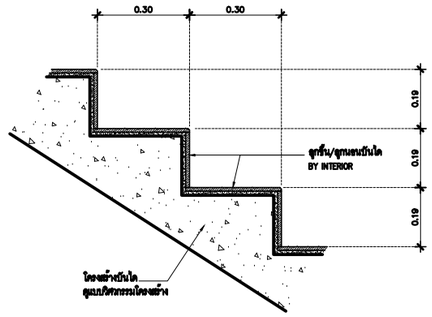
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

DRAWN

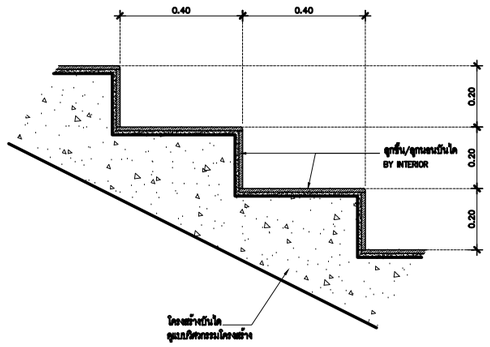
SCALE: 1:50 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. A6-03 TOTAL



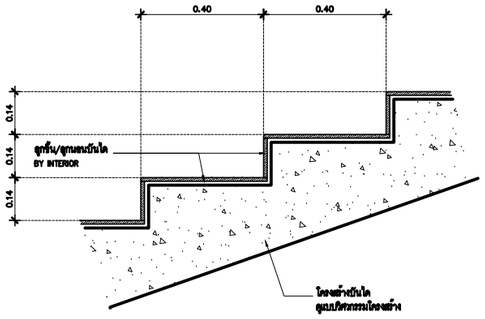
แบบขยายลูกบันได A

มาตราส่วน 1:20



แบบขยายลูกบันได B

มาตราส่วน 1:20



แบบขยายลูกบันได C

มาตราส่วน 1:20

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

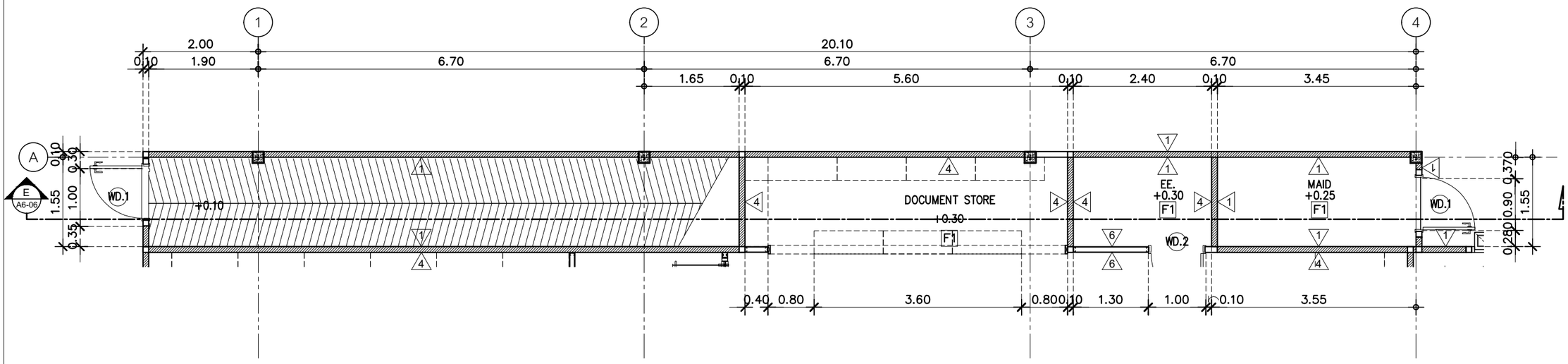
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
แบบขยายบันได ST-04 , รูปตัด D
แบบขยายลูกบันได

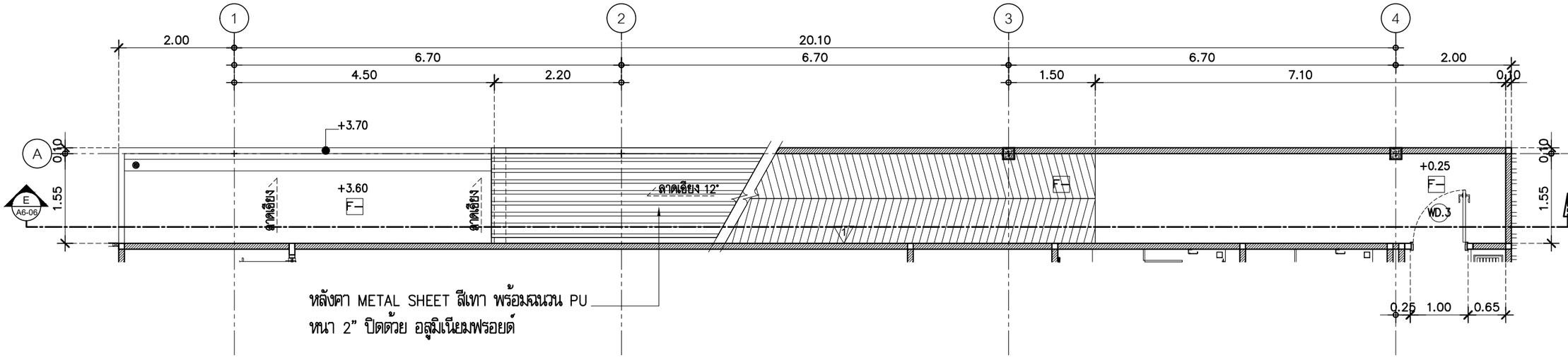
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A6-04	TOTAL



แบบขยายทางลาด ผังพื้นชั้น 1

มาตราส่วน 1:75



แบบขยายทางลาด ผังพื้นชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

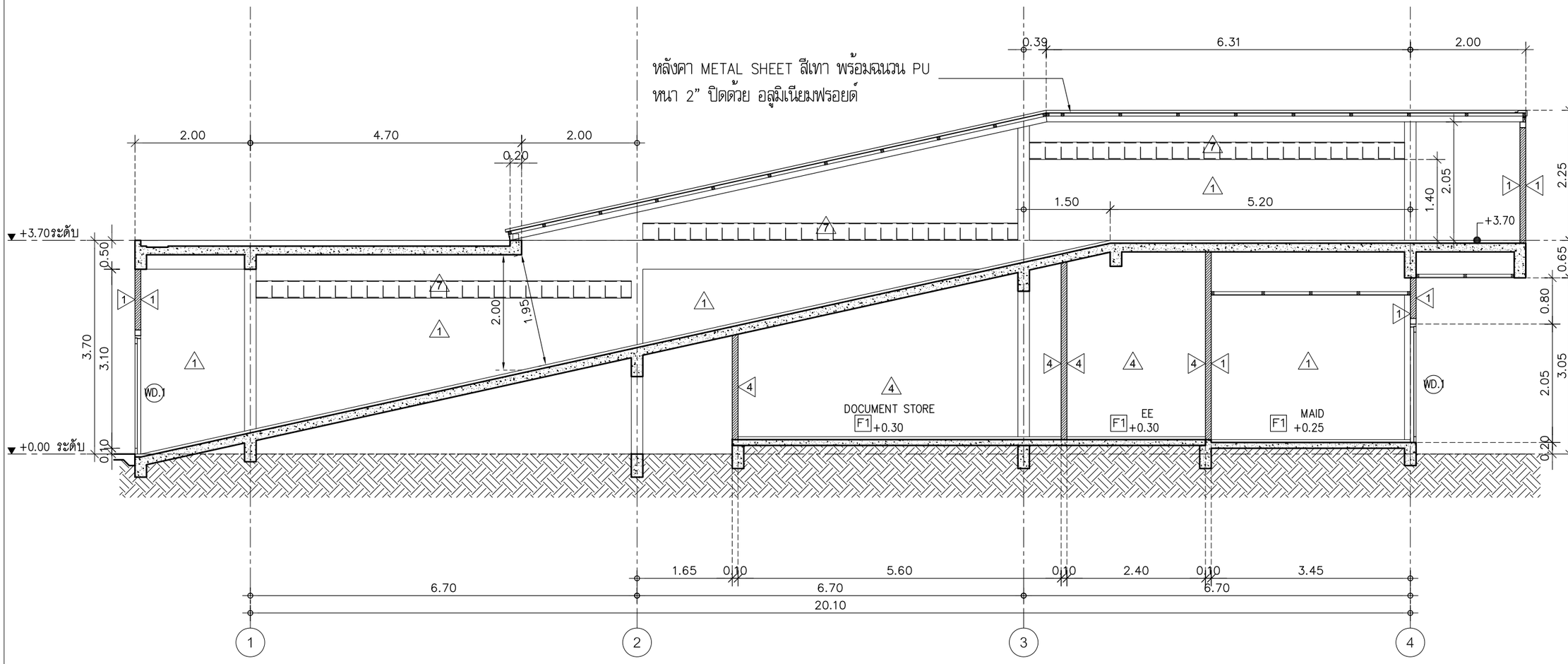
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายทางลาด
พื้นชั้น 1 , 2

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:75	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A6-05	TOTAL



แบบขยายทางลาด รูปตัด E

มาตราส่วน 1:75

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

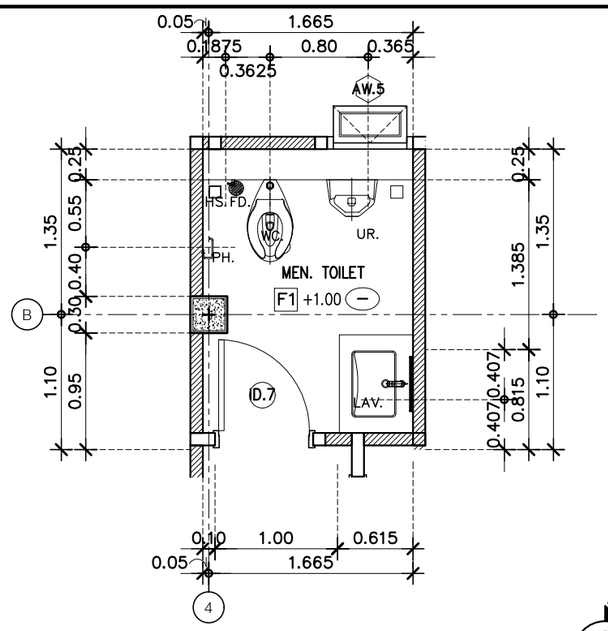
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายทางลาด
รูปตัด E

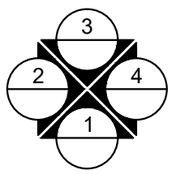
STATUS
FOR CONSTRUCTION

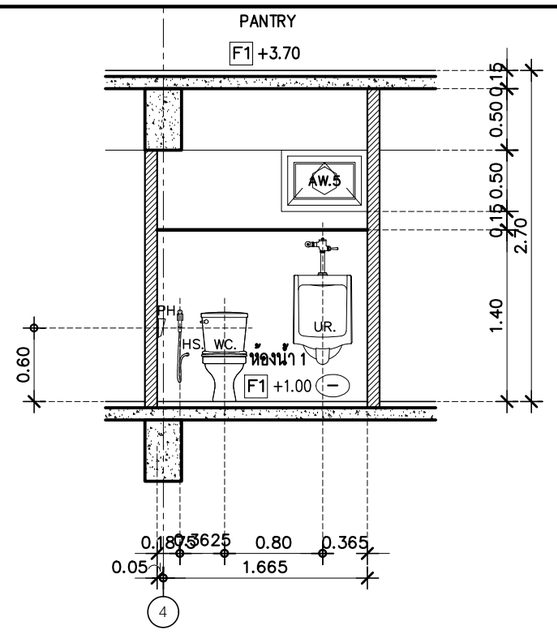
REF.No.	REV.1
DRAWN	–
SCALE: 1:75	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. A6–06	TOTAL –



MEN. TOILET ชั้น 1

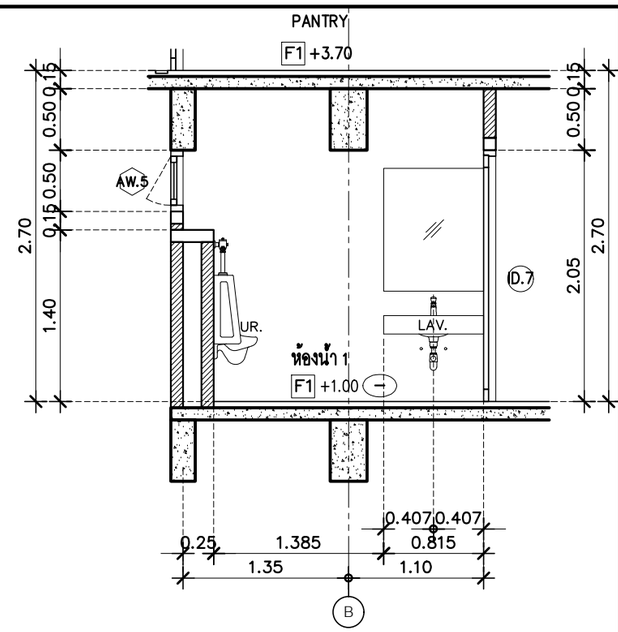
มาตราส่วน 1:50





รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:50

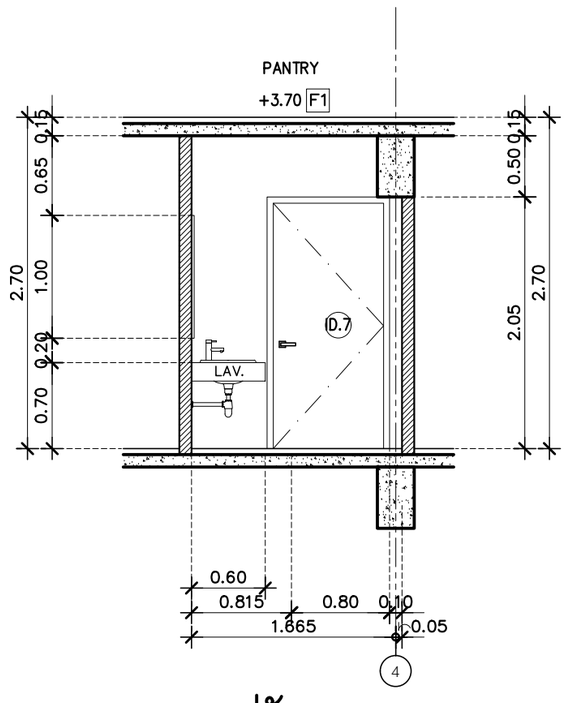


รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:50

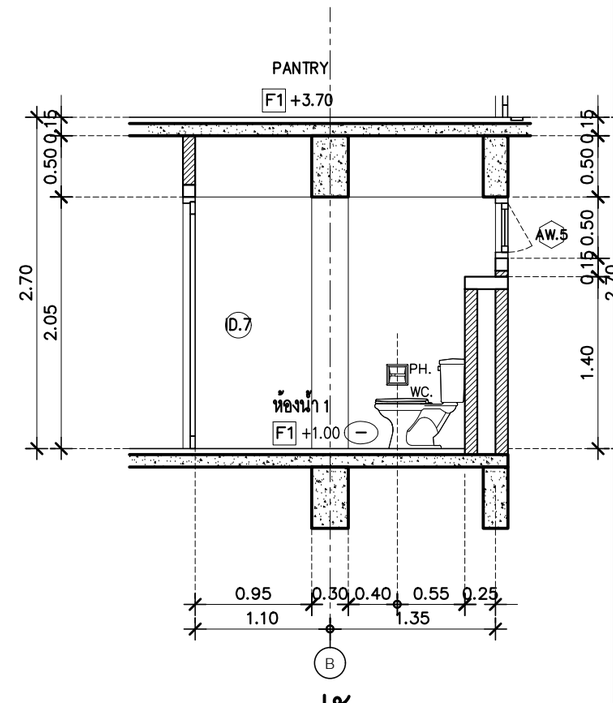
สัญลักษณ์ประกอบแบบห้องน้ำ

สัญลักษณ์	รายการ	จำนวน	ผลิตภัณฑ์	รหัส	สี
WC.1	โถสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว (ฝา slow close)				
WC.2	โถสุขภัณฑ์สองชิ้น (ฝา slow close)				
LAV.1	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.2	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.3	อ่างล้างหน้า ชนิดฝังใต้เคาน์เตอร์				
	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกด				
	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้ารูปตัว P				
	สายน้ำดียาว 20 นิ้ว				
	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ				
SH.	ชุดสายฉีดชำระ				
	ก๊อกเดียวอ่างล้างหน้า				
RL.1	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.2	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.3	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.4	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
HB.	ก๊อกติดผนังสำหรับล้างพื้น				
PH.	กล่องกระดาษทิชชู่ขนาดใหญ่				



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 4

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสัต ส.สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายห้องน้ำ 1

STATUS
FOR CONSTRUCTION

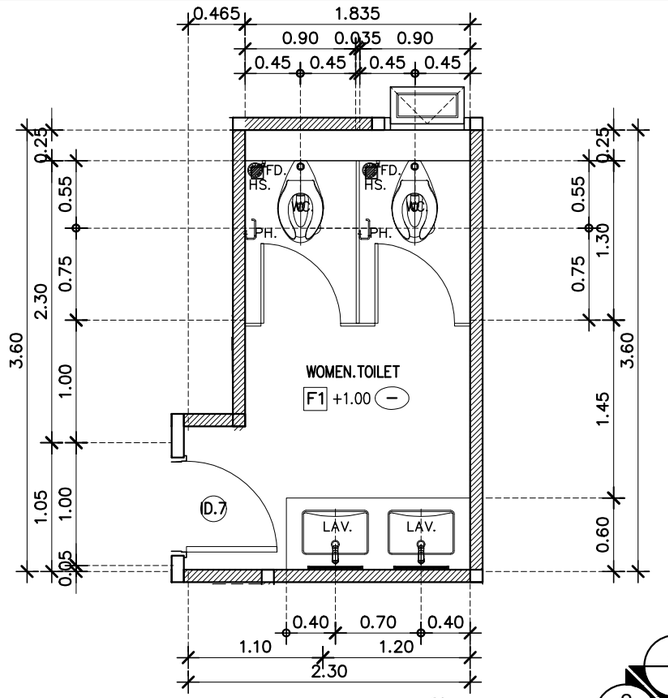
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:50 DATE: มี.ค. 68

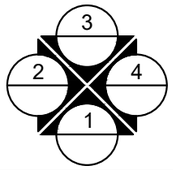
DRAWING NO.
A7-01

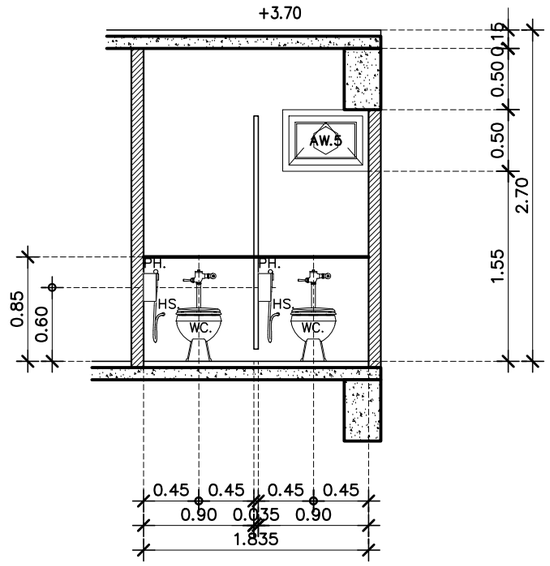
TOTAL



WOMEN.TOILET ชั้น 1

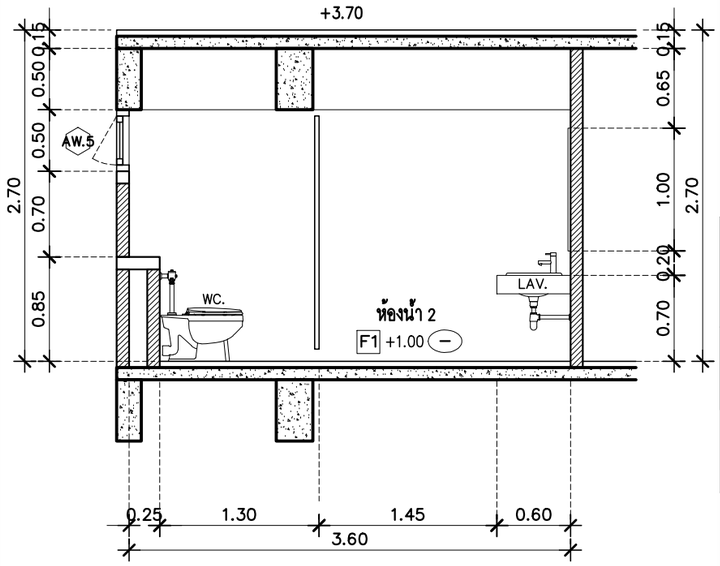
มาตราส่วน 1:50





รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:50

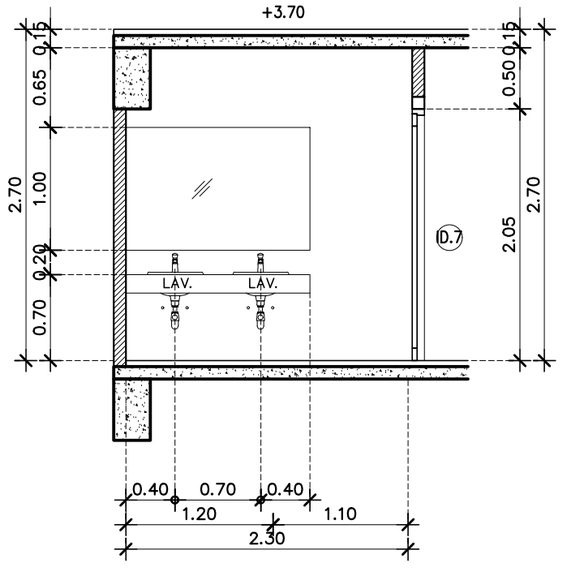


รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:50

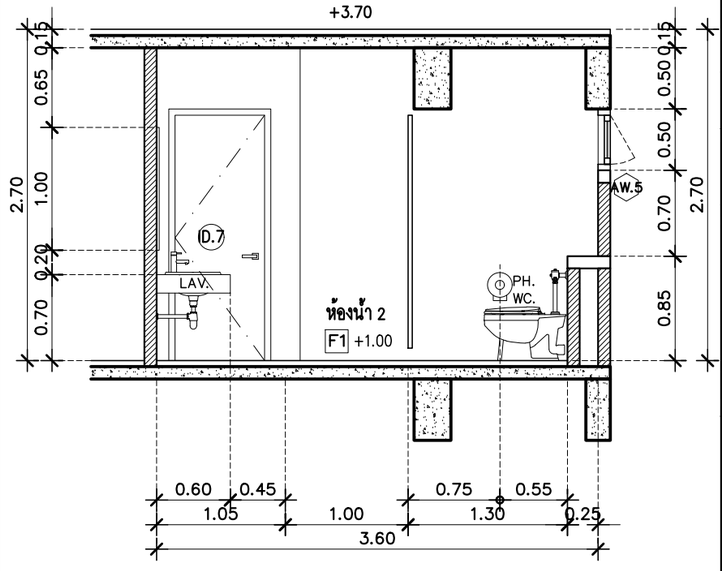
สัญลักษณ์ประกอบแบบห้องน้ำ

สัญลักษณ์	รายการ	จำนวน	ผลิตภัณฑ์	รหัส	สี
WC.1	โถสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว (ฝา slow close)				
WC.2	โถสุขภัณฑ์สองชิ้น (ฝา slow close)				
LAV.1	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.2	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.3	อ่างล้างหน้า ชนิดฝังใต้เคาน์เตอร์				
	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกด				
	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้ารูปตัว P				
	สายน้ำดียาว 20 นิ้ว				
	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ				
SH.	ชุดสายฉีดชำระ				
	ก๊อกเดียวอ่างล้างหน้า				
RL.1	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.2	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.3	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.4	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
HB.	ก๊อกติดผนังสำหรับล้างพื้น				
PH.	กล่องกระดาษทิชชู่ขนาดใหญ่				



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 4

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัส	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

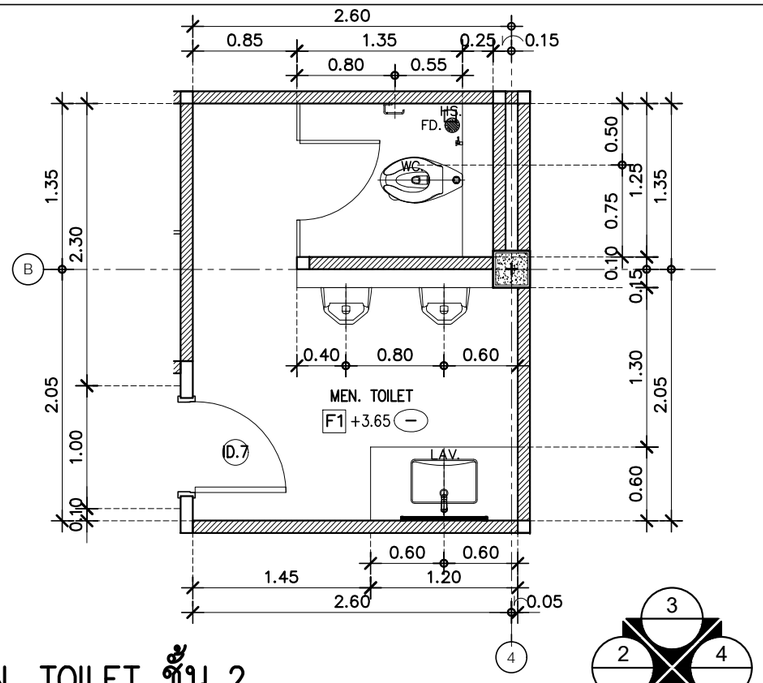
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายห้องน้ำ 2

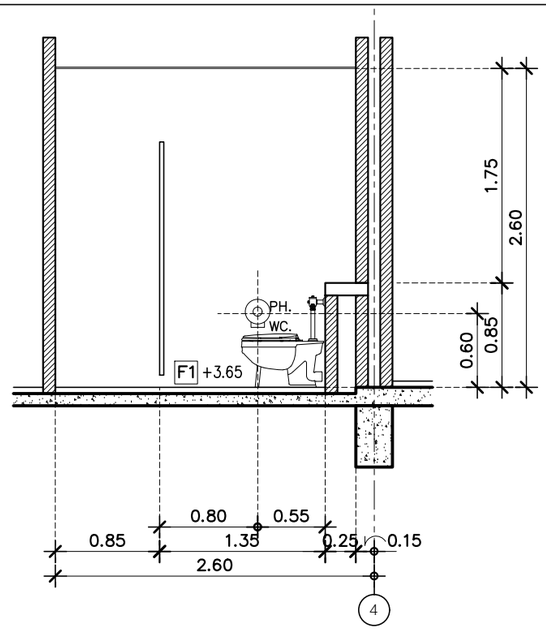
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.
DRAWN
SCALE: 1:50
DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A7-02
TOTAL



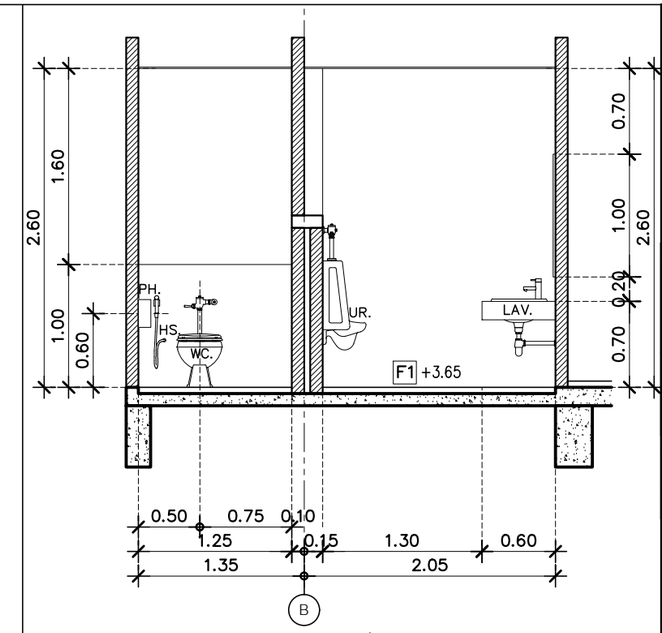
MEN. TOILET ชั้น 2

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:50

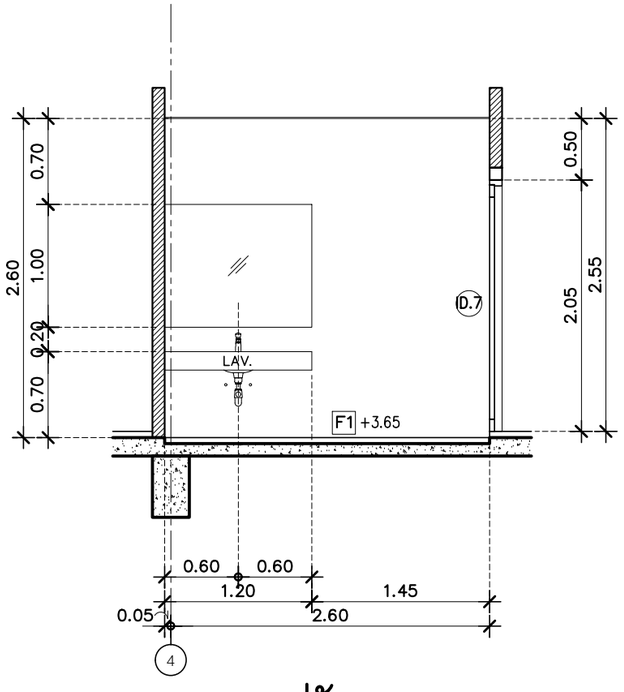


รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:50

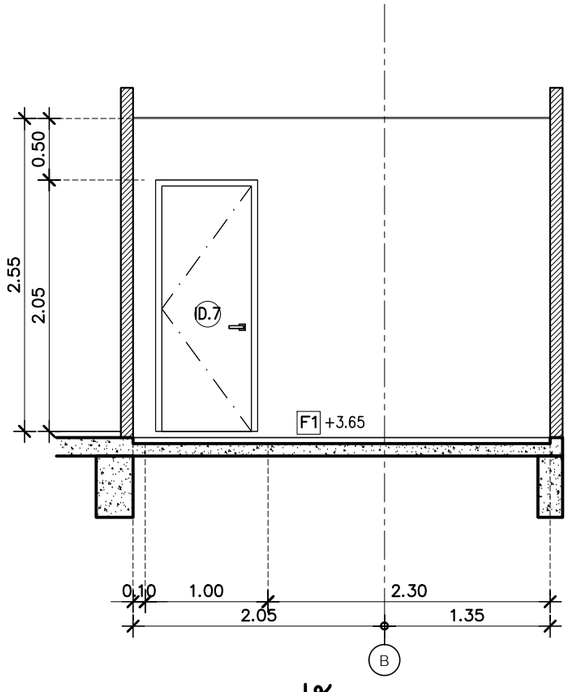
สัญลักษณ์ประกอบแบบห้องน้ำ

สัญลักษณ์	รายการ	จำนวน	ผลิตภัณฑ์	รหัส	สี
WC.1	โถสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว (ฝา slow close)				
WC.2	โถสุขภัณฑ์สองชิ้น (ฝา slow close)				
LAV.1	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.2	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.3	อ่างล้างหน้า ชนิดฝังใต้เคาน์เตอร์				
	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกด				
	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้ารูปตัว P				
	สายน้ำดียาว 20 นิ้ว				
	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ				
SH.	ชุดสายฉีดชำระ				
	ก๊อกเดียวอ่างล้างหน้า				
RL.1	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.2	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.3	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.4	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
HB.	ก๊อกติดผนังสำหรับล้างพื้น				
PH.	กล่องกระดาษทิชชู่ขนาดใหญ่				



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 4

มาตราส่วน 1:50

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

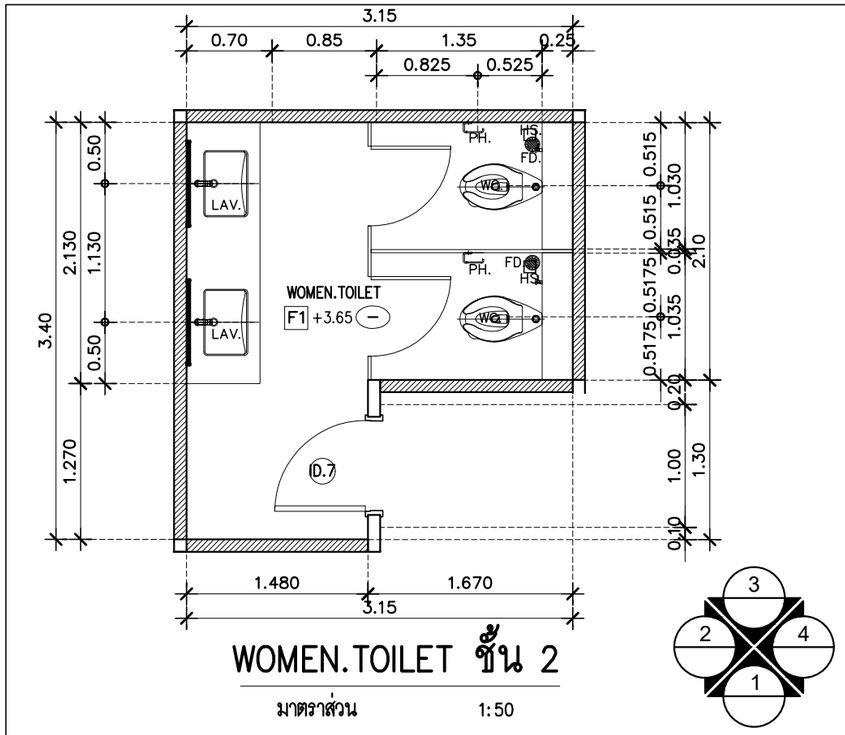
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายห้องน้ำ 3

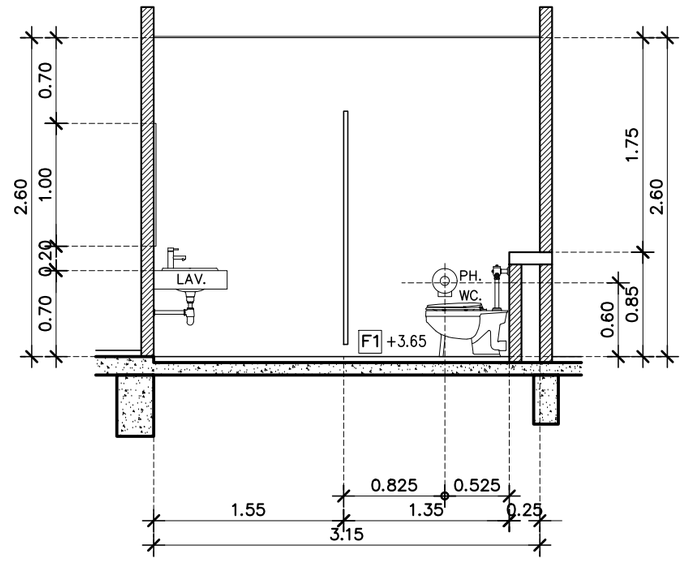
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.
DRAWN
SCALE: 1:50
DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO.
A7-03
TOTAL



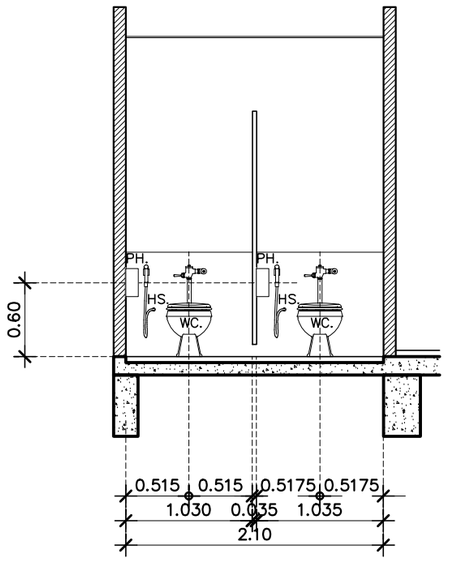
WOMEN.TOILET ชั้น 2

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 1

มาตราส่วน 1:50

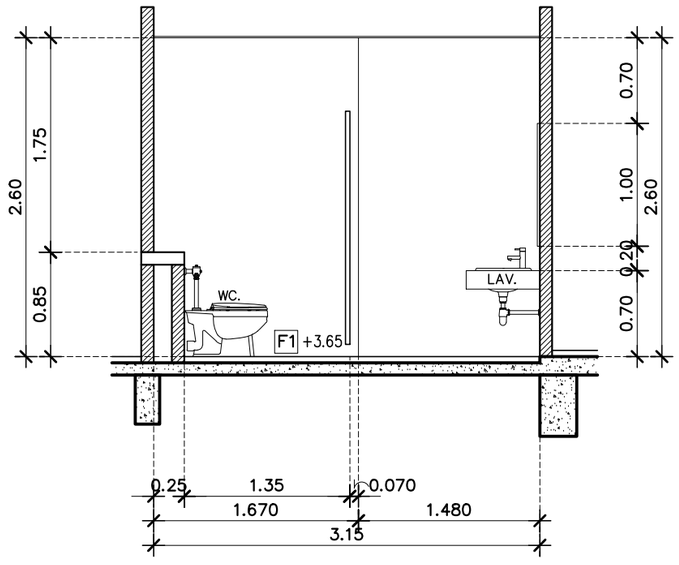


รูปตัด 2

มาตราส่วน 1:50

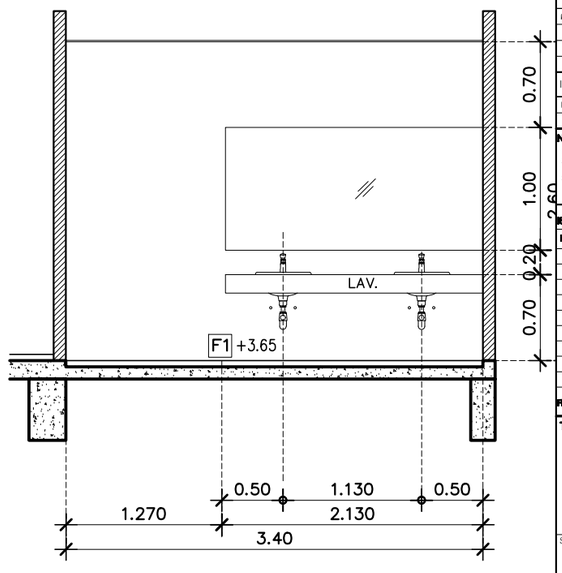
สัญลักษณ์ประกอบแบบห้องน้ำ

สัญลักษณ์	รายการ	จำนวน	ผลิตภัณฑ์	รหัส	สี
WC.1	โถสุขภัณฑ์ชิ้นเดียว (ฝา slow close)				
WC.2	โถสุขภัณฑ์สองชิ้น (ฝา slow close)				
LAV.1	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.2	อ่างล้างหน้า ชนิดแขวนผนัง				
LAV.3	อ่างล้างหน้า ชนิดฝังใต้เคาน์เตอร์				
	สะดืออ่างล้างหน้าแบบกด				
	ท่อน้ำทิ้งอ่างล้างหน้ารูปตัว P				
	สายน้ำดียาว 20 นิ้ว				
	วาล์วเปิด-ปิดน้ำ				
SH.	ชุดสายฉีดชำระ				
	ก๊อกเดียวอ่างล้างหน้า				
RL.1	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.2	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.3	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
RL.4	ราวมือจับผู้สูงอายุ				
HB.	ก๊อกติดผนังสำหรับล้างพื้น				
PH.	กล่องกระดาษทิชชู่ขนาดใหญ่				



รูปตัด 3

มาตราส่วน 1:50



รูปตัด 4

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายห้องน้ำ 4

STATUS
FOR CONSTRUCTION

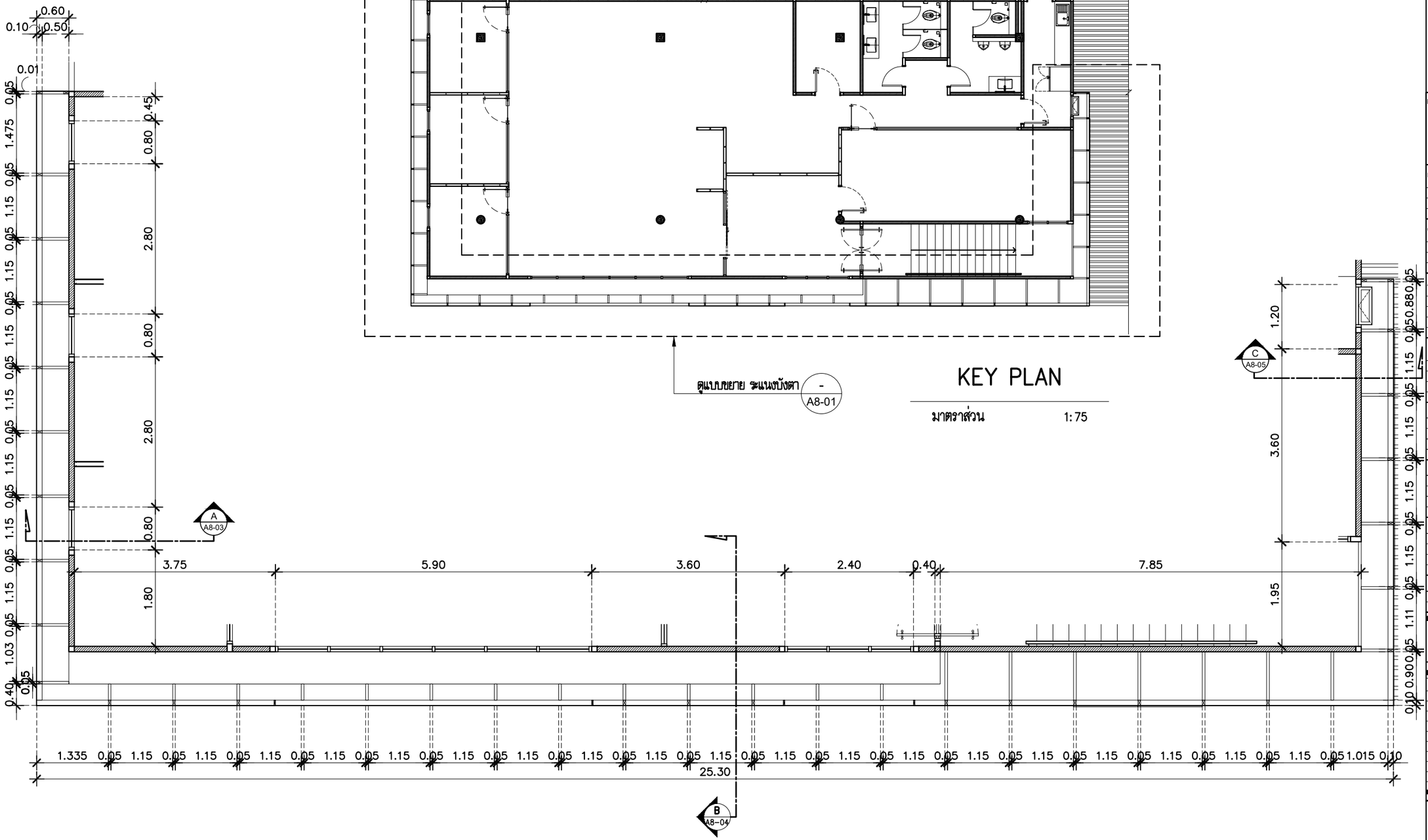
REF.No.

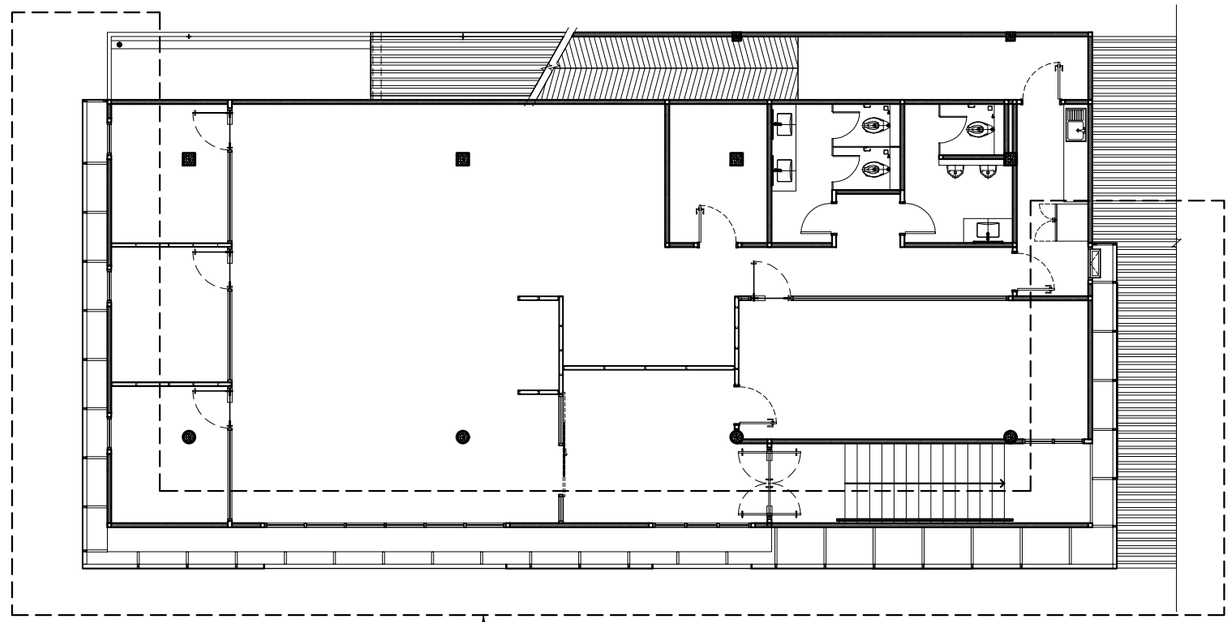
DRAWN

SCALE: 1:50 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. A7-04

TOTAL

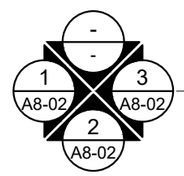




ดูแบบขยาย ระแนงบังตา - A8-01

KEY PLAN

มาตราส่วน 1:75



ผังพื้นชั้น 2

มาตราส่วน 1:75

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สธ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

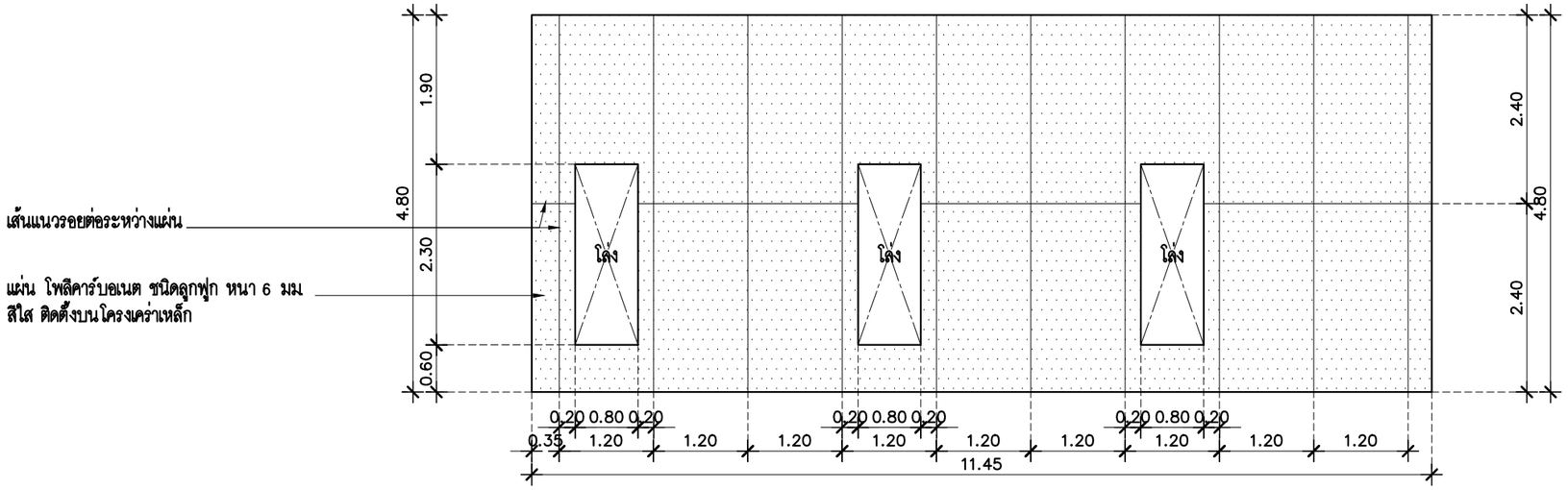
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
ผังพื้นชั้น 1 , 2

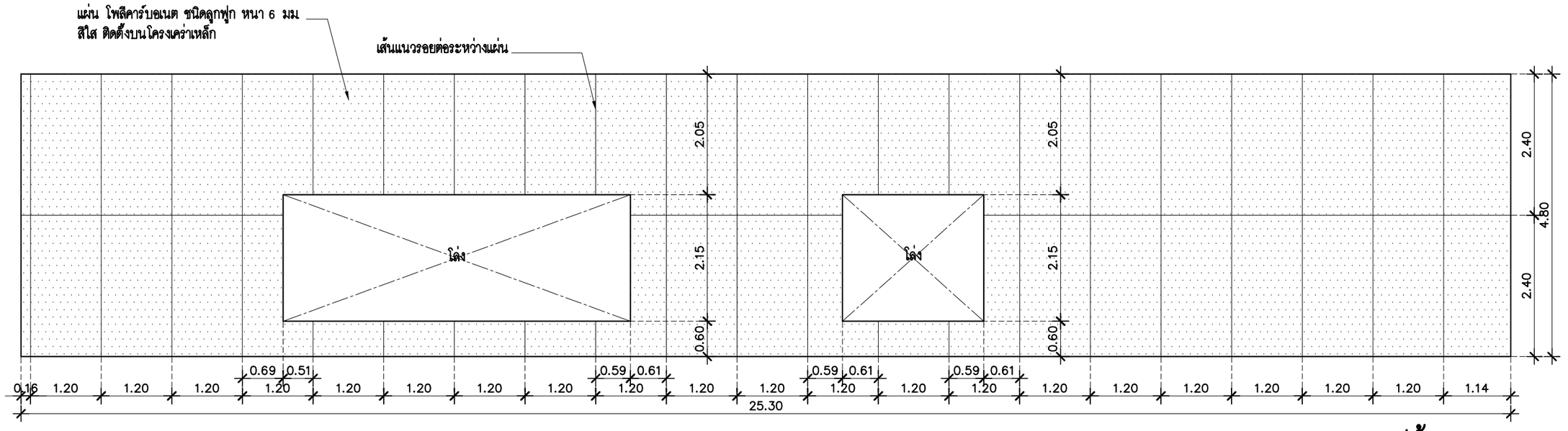
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:75	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8–01	TOTAL



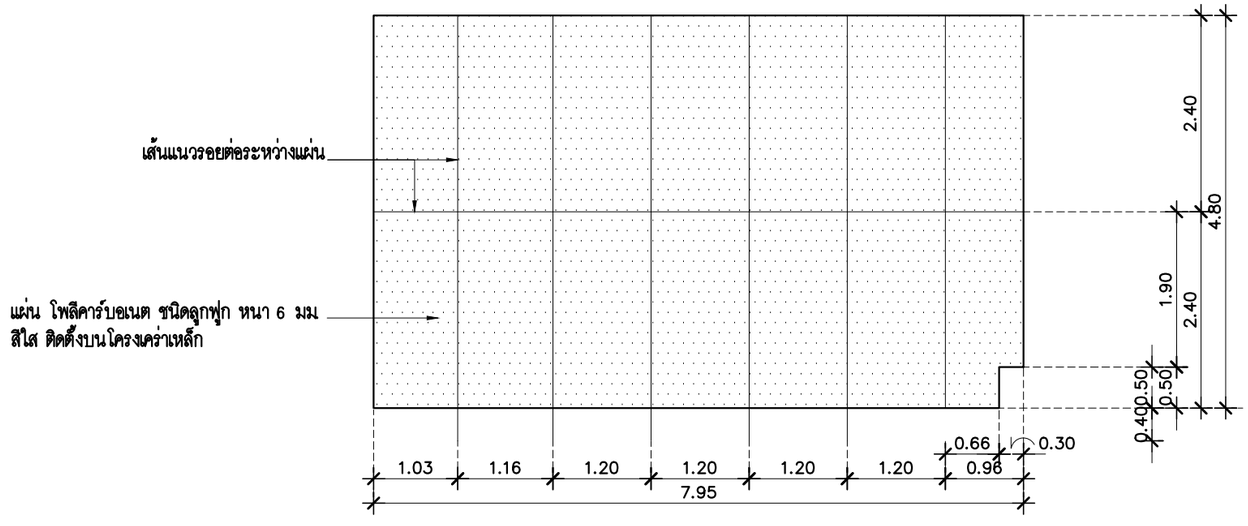
รูปด้าน 1

มาตราส่วน 1:75



รูปด้าน 2

มาตราส่วน 1:75



รูปด้าน 3

มาตราส่วน 1:75

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

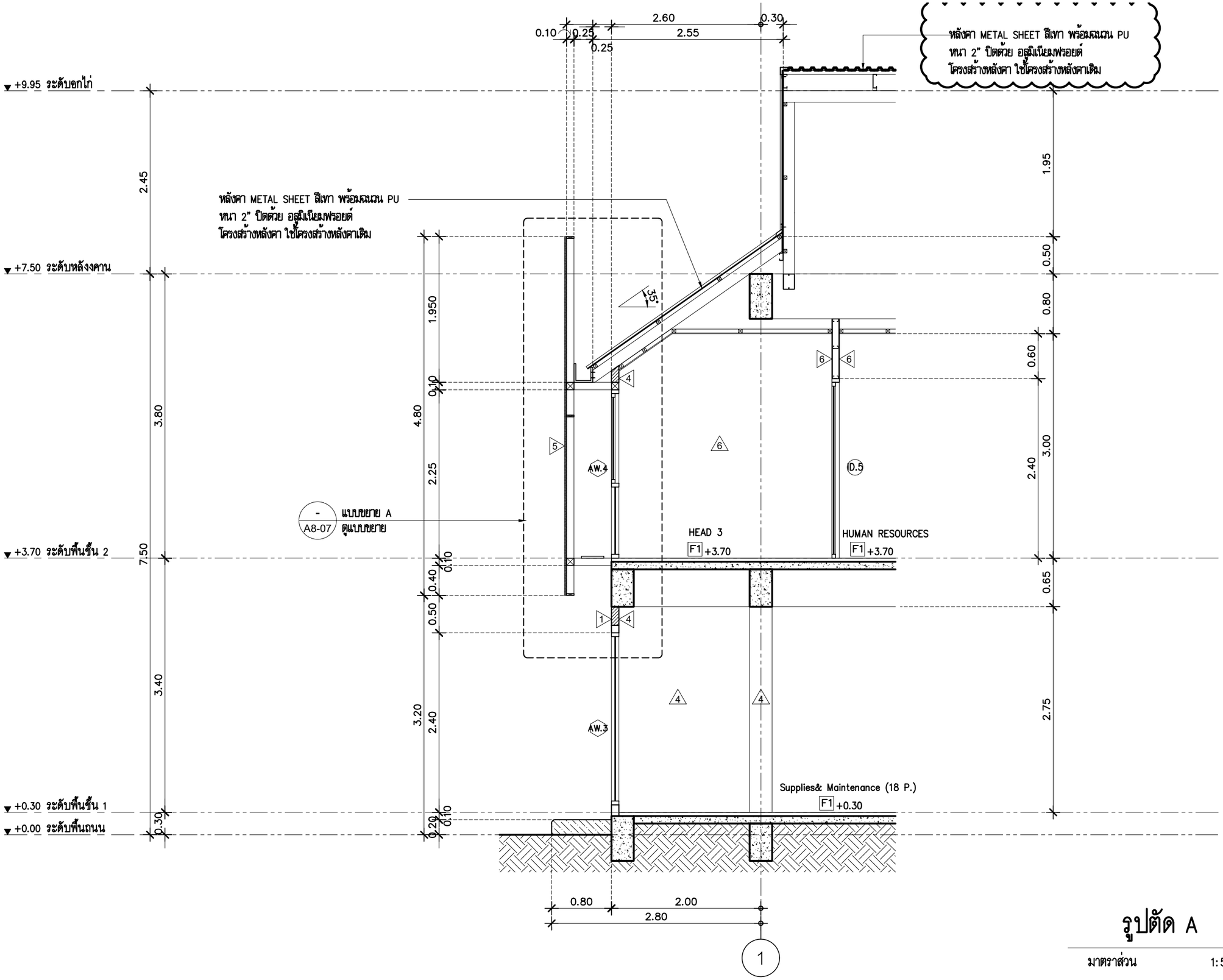
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
รูปด้าน

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:75	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8-02	TOTAL



รูปตัด A

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

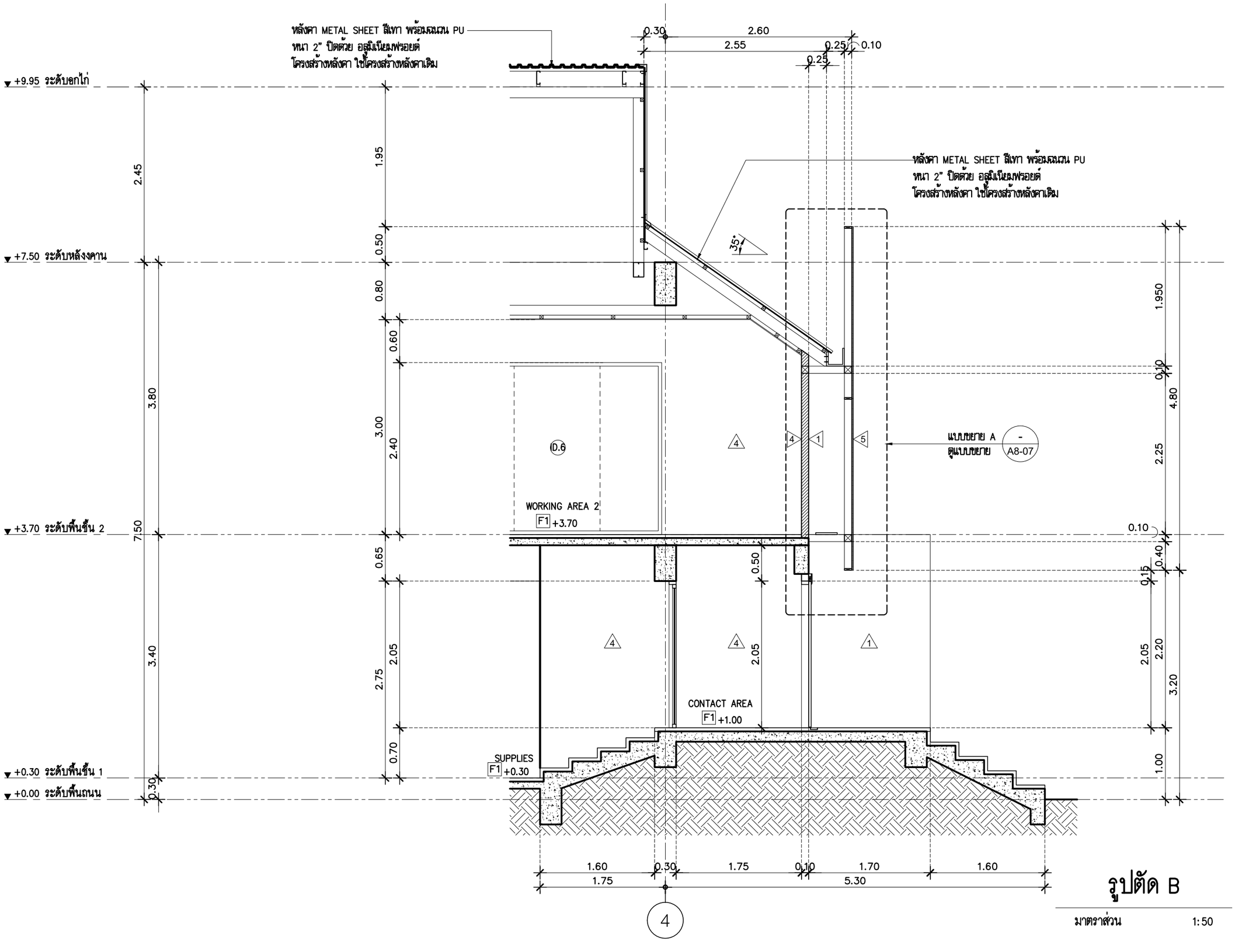
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
รูปตัด A

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8-03	TOTAL



รูปตัด B

มาตราส่วน 1:50

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

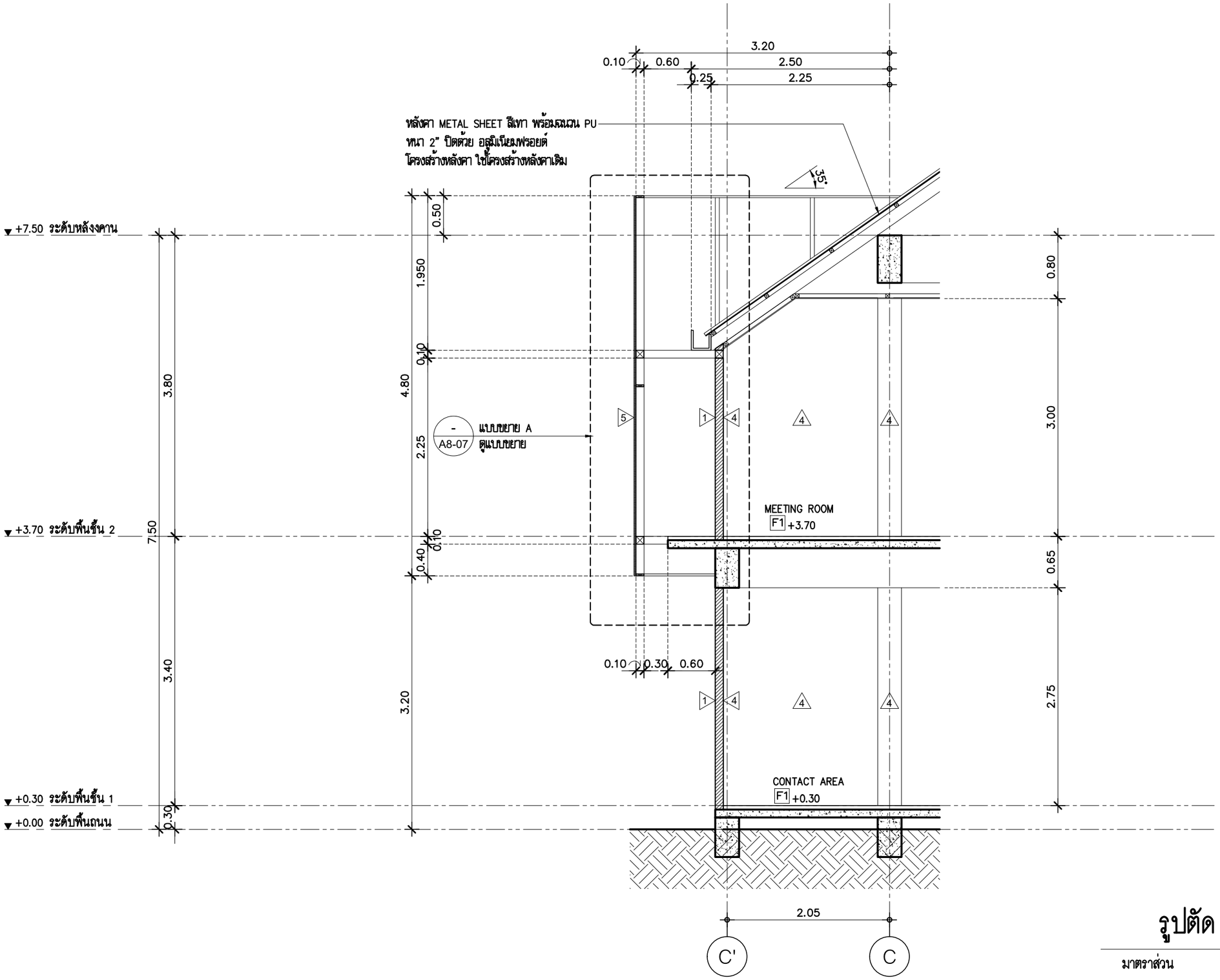
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
รูปตัด B

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8-04	TOTAL



รูปตัด C

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

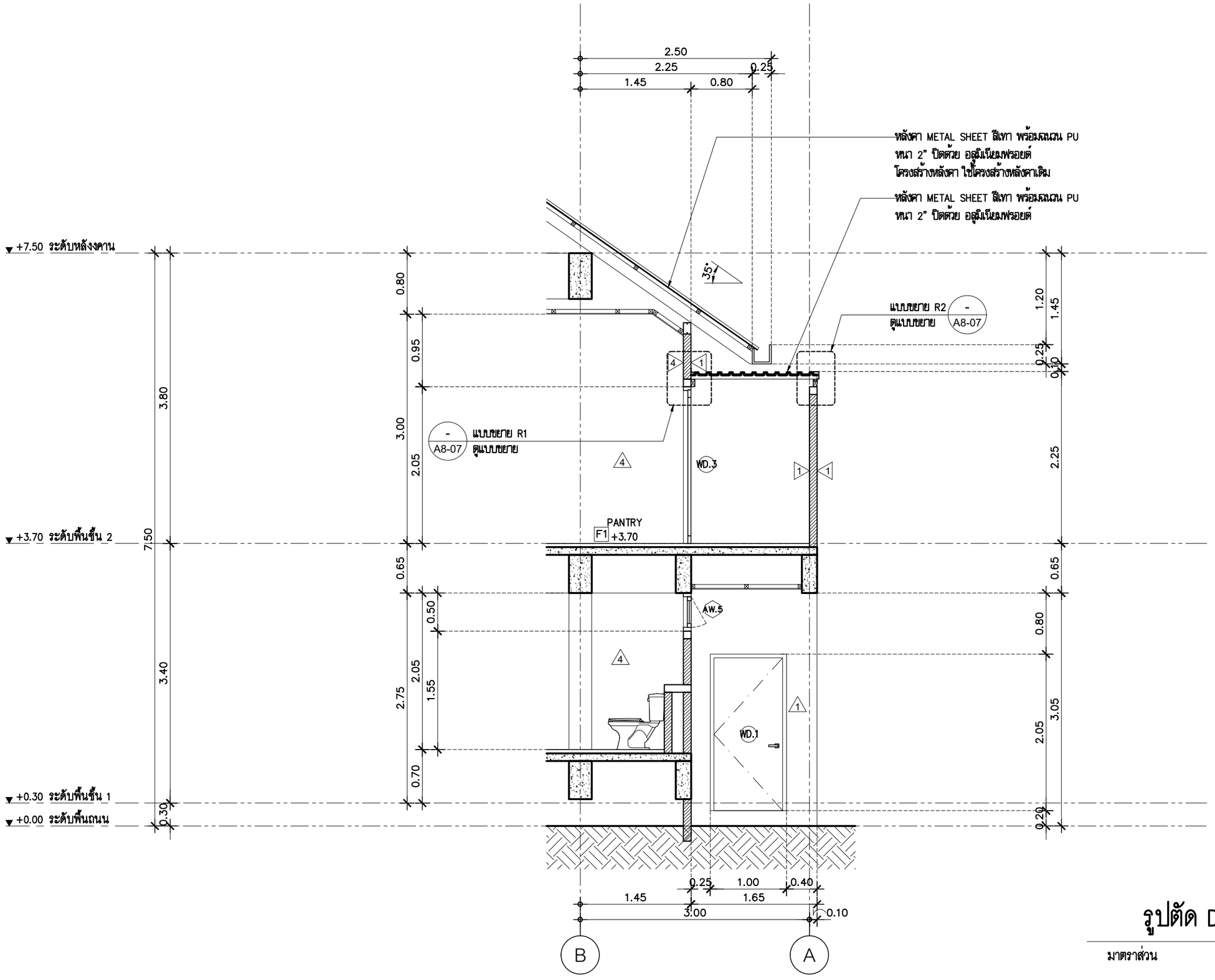
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
รูปตัด C

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8-05	TOTAL



รูปตัด D

มาตราส่วน 1:50

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

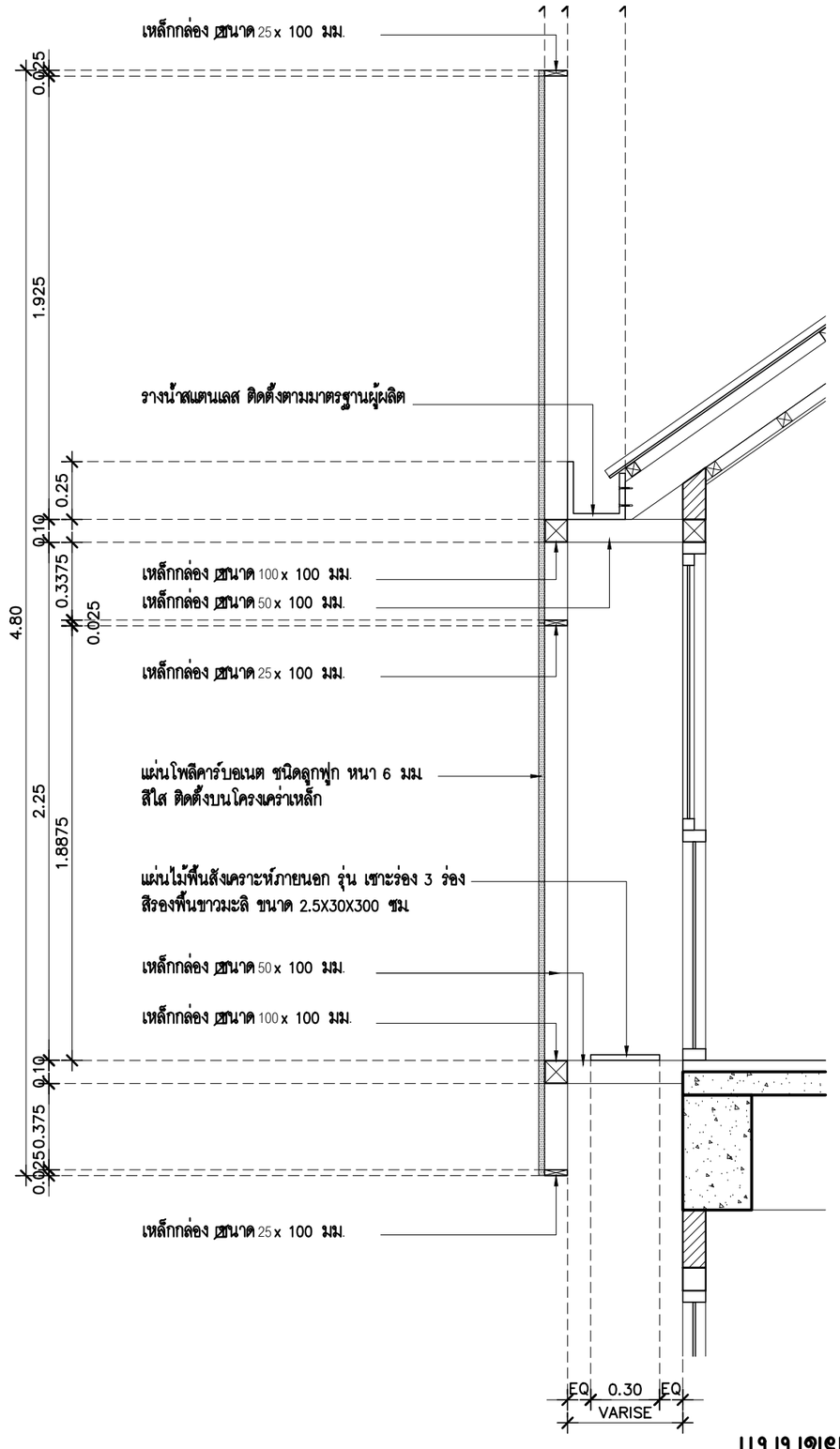
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายระแนงบังตา
รูปตัด D

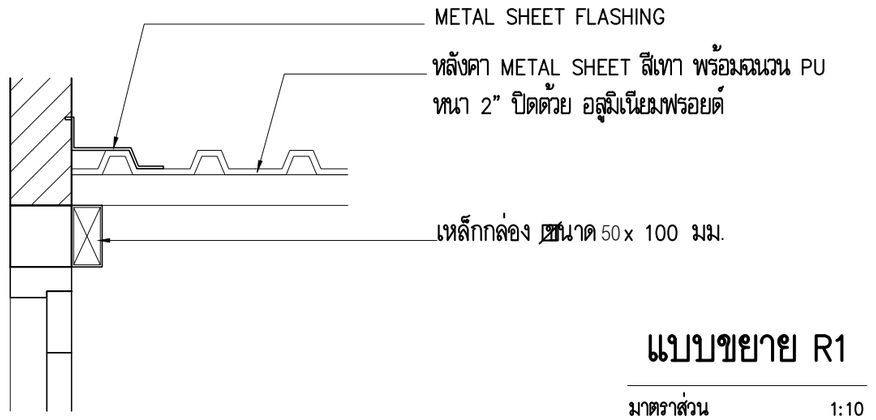
STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.	
DRAWN	
SCALE: 1:50	DATE: มี.ค. 68
DRAWING NO. A8-06	TOTAL



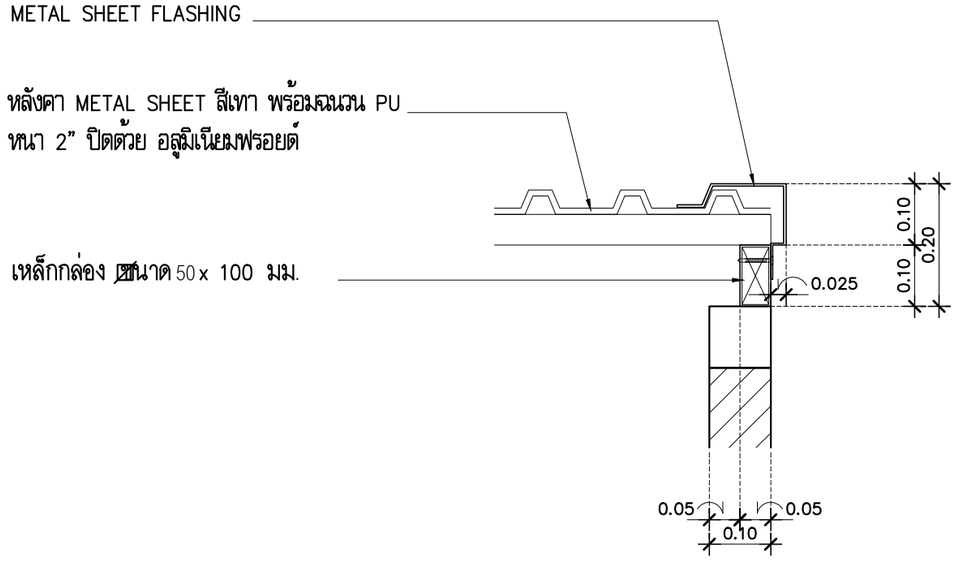
แบบขยาย A

มาตราส่วน 1:25



แบบขยาย R1

มาตราส่วน 1:10



แบบขยาย R2

มาตราส่วน 1:10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายอื่นๆ

STATUS
FOR CONSTRUCTION

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:25 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. A8-07

TOTAL

NCI OFFICE

BANGKOK , THAILAND

INTERIOR DRAWINGS

Status	FOR CONSTRUCTION
Issue	REV.1
Date	29-04-2025

EM DESIGN & MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999, Moo 3, Klong Kluea, Pakkret, Nonthaburi 11120
Tel: 02 019 1533/088 088 0025 E-mail: contact@em.co.th
www.em.co.th

SHEET NO.	DESCRIPTION	SHEET SIZE	DRAWING FILE NAME	ISSUE DATE	REVISION DETAIL
	GENERAL INFORMATION				
	COVER	A3	COVER NCI	20/12/24	
NCI-ID-IN 0.01	LIST OF DRWINGS	A3	NCI-ID-IN 0.01	20/12/24	
NCI-ID-IN 0.02	LIST OF DRWINGS	A3	NCI-ID-IN 0.01	20/12/24	
NCI-ID-IN 0.03	STANDARD DIMENSION	A3	NCI-ID-IN 0.03	20/12/24	
NCI-ID-IN 0.04	INTERIOR SPECIFICATION				
NCI-ID-IN 0.05	INTERIOR SPECIFICATION	A3	NCI-ID-PL 1.11	20/12/24	
	TYPICAL PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.21	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.11	ARCHITECTURAL INFORMATION PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.31	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.21	SETTING OUT PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.41	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.31	WALL FINISHED PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.51	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.41	FLOOR FINISHED PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.61	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.51	FIXTURE & FURNISHING PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.71	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.61	CEILING & LIGHTING PLAN	A3	NCI-ID-PL 1.81	20/12/24	
NCI-ID-PL 1.71	ELETICAL PLAN				
NCI-ID-PL 1.81	RECEPTACLE OUT LET PLAN				
	SECTION ELEVATION	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
	FLOOR 1	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.01	SECTION ELEVATION E1	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.02	SECTION ELEVATION E2	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.03	SECTION ELEVATION E3	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.04	SECTION ELEVATION E4	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.05	SECTION ELEVATION E5 & E6	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.06	SECTION ELEVATION E7 & E8	A3	NCI-ID-EL 2.01	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.07	SECTION ELEVATION E9 & E10				
NCI-ID-EL 2.08	SECTION ELEVATION E11 & E12	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
	FLOOR 2	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.11	SECTION ELEVATION E13 & E14	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.12	SECTION ELEVATION E15	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.13	SECTION ELEVATION E16	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.14	SECTION ELEVATION E17	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.15	SECTION ELEVATION E18	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.16	SECTION ELEVATION E19 & E20	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.17	SECTION ELEVATION E21 & E22	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.18	SECTION ELEVATION E23 & E24	A3	NCI-ID-EL 2.11	20/12/24	
NCI-ID-EL 2.19	SECTION ELEVATION E25 & E26				
NCI-ID-EL 2.20	SECTION ELEVATION E27 & E28				
		A3	NCI-ID-DT 3.01	20/12/24	
	SECTION WALL DETAILS				
NCI-ID-DT 3.01	SECTION WALL DETAILS S1- S3				

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แสบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES, IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING, USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
LIST OF DRAWINGS

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-IN 0.01	

SHEET NO.	DESCRIPTION	SHEET SIZE	DRAWING FILE NAME	ISSUE DATE	REVISION DETAIL
	BUILT IN DETAILS				
NCI-ID-DT 4.01	BF.1.01	A3	NCI-ID-DT 4.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.02	BF.1.02 A , B , C	A3	NCI-ID-DT 4.02	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.03	BF.1.02 A , B , C	A3	NCI-ID-DT 4.02	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.04	BF.1.03	A3	NCI-ID-DT 4.04	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.05	BF.1.03	A3	NCI-ID-DT 4.04	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.06	BF.1.04	A3	NCI-ID-DT 4.06	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.07	BF.1.04	A3	NCI-ID-DT 4.06	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.08	BF.1.05	A3	NCI-ID-DT 4.08	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.09	BF.2.01	A3	NCI-ID-DT 4.09	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.10	BF.2.02	A3	NCI-ID-DT 4.10	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.11	BF.2.02	A3	NCI-ID-DT 4.10	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.12	BF.2.03	A3	NCI-ID-DT 4.12	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.13	BF.2.04	A3	NCI-ID-DT 4.13	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.14	BF.2.04	A3	NCI-ID-DT 4.13	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.15	BF.2.05	A3	NCI-ID-DT 4.15	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.16	BF.2.06	A3	NCI-ID-DT 4.16	20/12/24	
NCI-ID-DT 4.17	BF.2.06	A3	NCI-ID-DT 4.16	20/12/24	
	BLOW UP TOILET				
	FLOOR 1				
NCI-ID-DT 5.01	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.02	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.03	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.04	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.05	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.06	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.07	BLOW UP TOILET : FLOOR 1	A3	NCI-ID-DT 5.01	20/12/24	
	FLOOR 2				
NCI-ID-DT 5.11	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.12	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.13	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.14	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.15	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.16	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.17	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.18	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.19	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
NCI-ID-DT 5.20	BLOW UP TOILET : FLOOR 2	A3	NCI-ID-DT 5.11	20/12/24	
	DOOR SCHEDULE				
NCI-ID-DS 6.01	DOOR SCHEDULE IDA-01.1 , IDW-01.1 & IDW-01.2	A3	NCI-ID-DS 6.01	20/12/24	

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
LIST OF DRAWINGS

STATUS

REF.No. REV.1

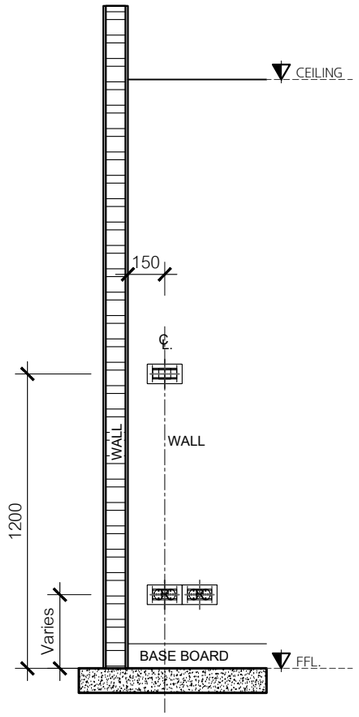
DRAWN

SCALE: DATE: ม.ย. 68

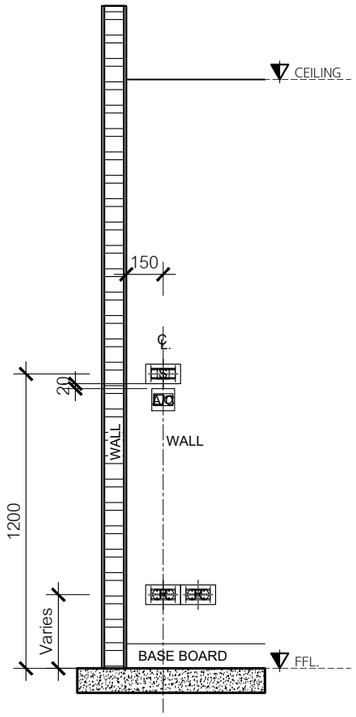
DRAWING NO. NCI-ID-IN 0.02

TOTAL

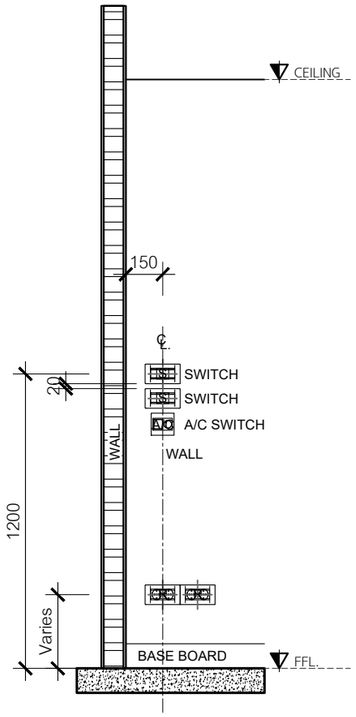
STANDARD DIMENSION
FOR
SWITCH , RECEPTACLE OUT LET & TELEPHONE



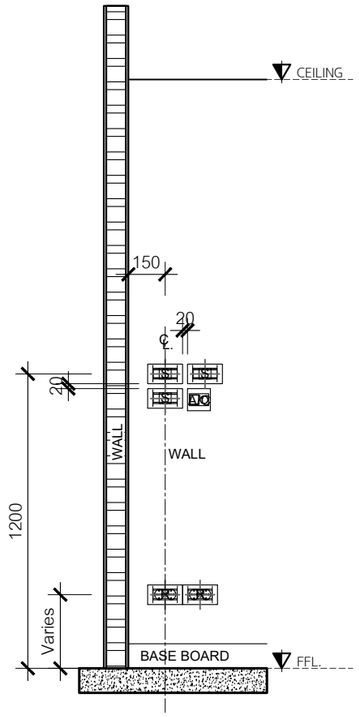
1 PLATE



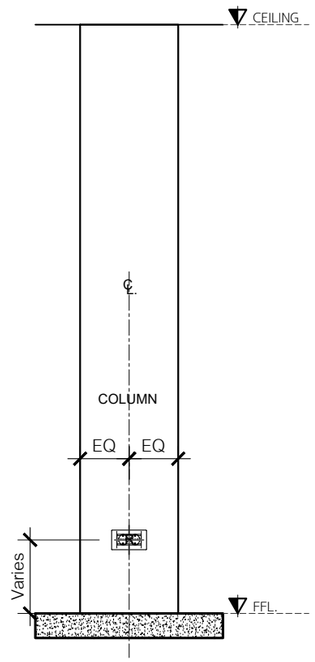
2 PLATE



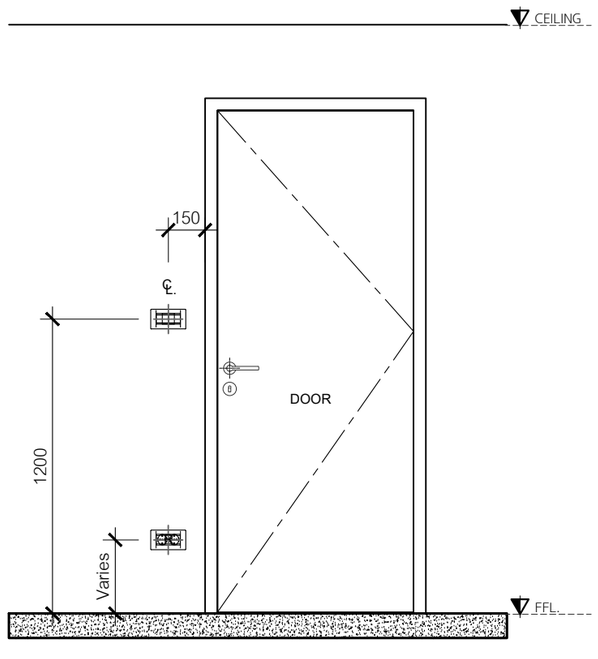
3 PLATE



4 PLATE



COLUMN



DOOR

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:

NCI OFFICE RATCHAWITHI

LOCATION :

OWNER :
-

ARCHITECT TEAM :
-

STRUCTURAL ENGINEER :
-

MECHANICAL ENGINEER :
-

ELECTRICAL ENGINEER :
-

SANITARY ENGINEER :
-

LANDSCAPE ARCHITECT :
-

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION | MARK DATE

TITLE

STANDARD DIMENSION

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

DATE: **2025-04-25**

DRAWING NO.

NCI-ID-IN 0.03

TOTAL

PROJECT NAME	สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี	OWNER	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ	ARCHITECT	EM DESIGN
DATE CREATE	21/8/2024			INTERIOR DESIGN	EM DESIGN
DATE UPDATE	2/5/2025	LOCATION		CONTRACTOR	EM DESIGN

INTERIOR SPECIFICATION

WALL PAINT													
1	PA-01		สีทาน้ำ	TOA	Description : สีระดับสี สีทาภายใน (เข้า) Model / No. : สีระดับสี ยี่ห้อ TOA รุ่น Shield-1 interior (Sheen) รหัสี 8444 Size : Pattern : As per Drawing Color : Sierra Blanca	Manufacturers : Supplier : TOA Phone : 09-2627-0066 Contact person : คุณปุ่เป้ Email : Website :	JOTUN	Description : สีระดับสี สีทาภายใน (เข้า) Model / No. : สีทาภายใน ยี่ห้อ JOTUN สี SKYLIGHT รหัสสี 1624 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : JOTUN Phone : +66 63 893 9159 Contact person : Email : Inquiry.thailand@jotun.com Website : https://www.jotun.com/th-th/decorative	PPON PAINT	Description : สีระดับสี สีทาภายใน (เข้า) Model / No. : สีทาภายใน ยี่ห้อ NIPPON PAINT สี Fur Ball รหัสสี NP OW 2212P Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : NIPPON PAINT Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
2	PA-02		สีทาเมม้		Description : สีระดับสี สีทาภายใน Model / No. : สีระดับสี ยี่ห้อ TOA รุ่น Shield-1 interior (SEMI-GLOSS) รหัสสี 8467 Size : Pattern : As per Drawing Color : Desert Palm	Manufacturers : Supplier : TOA Phone : 09-2627-0066 Contact person : คุณปุ่เป้ Email : Website :		Description : สีระดับสี สีทาภายใน Model / No. : สีทาภายใน ยี่ห้อ JOTUN สี ANTIQUE WHITE รหัสสี 1016 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : JOTUN Phone : +66 63 893 9159 Contact person : Email : Inquiry.thailand@jotun.com Website : https://www.jotun.com/th-th/decorative		Description : สีระดับสี สีทาภายใน Model / No. : สีทาภายใน ยี่ห้อ NIPPON PAINT สี Pirates' Pearls รหัสสี NP N 3228P Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : NIPPON PAINT Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
CERAMIC TILE													
3	CT-01			CASA	Description : กระเบื้องเซอร์เซลน Model / No. : กระเบื้องเซอร์เซลน ลายหิน รุ่น Status สี Ori ยี่ห้อ CASA ROCCA Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color : Ori	Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-3215577 Contact person : K.เมีรัก Email : Website : https://casarocca.co.th/	COTTO	Description : กระเบื้องเซอร์เซลน Model / No. : กระเบื้องแผ่นพื้นโพ้ซ์ ยี่ห้อ COTTOลายหิน ผิวขรุขระ Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color : เทา(HYG/AS) R/T PM	Manufacturers : COTTO LIFE Thailand Supplier : COTTO LIFE Phone : +66 65 716 2881 Contact person : K.พุ่ย Email : Charlemb@scg.com Website : https://www.cottolife.com/	THAISOUNG	Description : กระเบื้องเซอร์เซลน Model / No. : ALPS GREY MATT RAN0 R9BDA91673 Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color : MATT GREY	Manufacturers : Thaisong Supplier : Thaisong Phone : +66 66 452 7373 Contact person : Supaporn Email : Website : https://www.thaisoung.com	SPEC BY INTERIOR DESIGN
4	CT-02				Description : กระเบื้องเซอร์เซลน Model / No. : กระเบื้องเซอร์เซลน ลาย Terrazzo ขนาด 60x60cm ยี่ห้อ Thaisoung หรือเทียบเท่า Size : 60x60cm Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : thai scung tiles Phone : 066-452-7373 Contact person : Email : Website :		Description : Model / No. : กระเบื้องเซอร์เซลน ลาย TerrazzoZ21UXA5510029 Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : COTTO LIFE Thailand Supplier : COTTO LIFE Phone : +66 65 716 2881 Contact person : K.พุ่ย Email : Charlemb@scg.com Website : https://www.cottolife.com/		Description : กระเบื้องเซอร์เซลน Model / No. : กระเบื้องเซอร์เซลน ลาย Terrazzo ยี่ห้อ Thaisoung หรือเทียบเท่า Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Thaisong Supplier : Thaisong Phone : +66 66 452 7373 Contact person : Supaporn Email : Website : https://www.thaisoung.com	SPEC BY INTERIOR DESIGN
VINLY													
5	VL-01			CASA	Description : กระเบื้องยางแบบแผ่น Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น รุ่น iQ Eminent - Eminent DUSTY BRICK 0599 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-32135577 Contact person : K.เมีรัก Email : Website : https://casarocca.co.th/	Wassadudee	Description : กระเบื้องยางแบบแผ่น Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น รุ่น MU Ultra รหัส WS-00492 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :	floricista	Description : Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น Homogeneous สีผสมพู FT-P8628 Size : Pattern : Color :	Manufacturers : Supplier : floricista Phone : Contact person : Email : Website : https://floricista.sisalproducts.com/th-th/6513	SPEC BY INTERIOR DESIGN
6	VL-02			POWER ART	Description : กระเบื้อง SPC Model / No. : กระเบื้อง SPC ลายไม้ รหัส 205 สี Natural Cream Oak Size : Pattern : As per Drawing Color : Natural Cream Oak	Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website : http://powerartmaterials.com	ROCOCO	Description : Model / No. : กระเบื้อง SPC ลายไม้ รหัส SV505-R5 รุ่น VENUS Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : ROCOCO Phone : Contact person : Email : Website :	Smartmatt	Description : Model / No. : กระเบื้อง SPC ลายก้างปลา Smartmatt รหัส HB-E005-W Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : Smartmatt Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
7	VL-03			CASA	Description : กระเบื้องยางแบบแผ่น Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น รุ่น Primo MEDIUM PURE GREY 0670 Size : Pattern : Color : MEDIUM PURE GREY	Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-32135577 Contact person : K.เมีรัก Email : Website : https://casarocca.co.th/		Description : Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น ลายหินอ่อน รุ่น Riche รหัส LS Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : ROCOCO Phone : Contact person : Email : Website :	floricista	Description : Model / No. : กระเบื้องยางแบบแผ่น รุ่น Heterogeneous สีเทา FT-P19 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : floricista Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
LAMINATE : ลามิเนตวีเนียร์													
8	LM-01			FORMICA	Description : Laminate Model / No. : Laminate ลายไม้ รหัส 6737 สี Glowing Oak Size : Pattern : As per Drawing Color : Glowing Oak	Manufacturers : Melatone CO.,LTD. Supplier : Melatone CO.,LTD. Phone : 089-5301765 Contact person : Chattraporn Tungmun (Fe) Email : CT@melatone.co.th Website : http://melatone.kr/	LAMITAK	Description : Laminate Model / No. : Laminate ลายไม้สี Keaton Lasalle Oak Size : Pattern : As per Drawing Color : Keaton Lasalle Oak	Manufacturers : Supplier : Lamitak Phone : Contact person : Email : Website :	EDL	Description : Laminate Model / No. : Laminate ลายไม้ รหัส DWK 3158AT Size : Pattern : As per Drawing Color : Mocca Oak	Manufacturers : Supplier : Formica Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
					Description : Laminate	Manufacturers : Formica		Description :	Manufacturers :		Description :	Manufacturers :	

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโมสิต ส.สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แนบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภาณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
INTERIOR SPECIFICATION

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-IN 0.04

TOTAL

PROJECT NAME	เล้านักงานการิจก้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี	OWNER	สถาบันมะเร็งแห่งชาติ							ARCHITECT	EM DESIGN
DATE CREATE	21/8/2024									INTERIOR DESIGN	EM DESIGN
DATE UPDATE	2/5/2025	LOCATION								CONTRACTOR	EM DESIGN

INTERIOR SPECIFICATION													
9	LM-02				Model / No. : Laminate สี Aries รหัส 1093UN ยี่ห้อ Formica Size : Pattern : As per Drawing Color :	Supplier : Formica Phone : 098-696-6965 Contact person : คุณมิ้น Email : Website :		Model / No. : Laminate สีSupermatt Chalk Size : Pattern : As per Drawing Color : Supermatt Chalk	Supplier : Lamtak Phone : Contact person : Email : Website :		Model / No. : Laminate สี Pearl Grey-V รหัส ECV.3117VC Size : Pattern : As per Drawing Color : Pearl Grey-V	Supplier : Formica Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
10	LM-03		* สำหรับภายในผู้ผลิตเอกสาร *	MKW	Description : Melamine Model / No. : Melamine รหัส MKW-3258 Grey มิว 09 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : Phone : 034 878 070 Contact person : Email : mkw@mkw.co.th Website : www.mkw.co.th	melamineart	Description : Melamine Model / No. : Melamine รหัส White 101 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : Melamine art Phone : Contact person : Email : Website :	inkwood	Description : Model / No. : Melamine รหัส ES4001-11 Size : Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : tnk wood Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
STONE : หินเซรามิก/หินเทียม/หินอื่นๆ													
13	ST-01			Living Center	Description : หินเทียม Model / No. : SOLID SURFACE สีขาว Glacier White รหัส PM201 ยี่ห้อ : Living Center หรือเทียบเท่า Size : Pattern : As per Drawing Color : ขาว	Manufacturers : Living Center Supplier : Living Center Phone : 087-4953295 Contact person : ภูริฐรหงศ์ สมุทมล (ปี๋) Email : morinottp@gmail.com Website : https://www.living-center.co/	saragroup	Description : หินเทียม Model / No. : SOLID SURFACE สีขาว Translucent ยี่ห้อ : saragroup Size : Pattern : As per Drawing Color : ขาว	Manufacturers : SARA Supplier : SARA Phone : +66 63 789 4496 Contact person : K.จิ๋ว Email : jida.sales1@gmail.com Website :	OPTION 3Tgsg	Description : หินเทียม Model / No. : SOLID SURFACE สีขาว ยี่ห้อ : Tgsg Size : Pattern : As per Drawing Color : ขาว	Manufacturers : THAI GERMANY SPECIALTY GLASS CO.,LTD. Supplier : TGSG Phone : 083-189-7791, 086-340-9239 Contact person : ลักดาวัลย์ (คุณแนน) Email : fadtawan.k@tgsg.co.th Website : www.corian.com	SPEC BY INTERIOR DESIGN
SKIRTING													
14	SK-01			ai soung tiles	Description : บัว PVC Model / No. : บัวพื้น ยี่ห้อ Thai soung tiles สี WHITE 3I 8MM 5M 7.5x500 รหัส : THSUA3I815M-1149 Size : 8 mm. กว้าง 75 mm. Pattern : As per Drawing Color : สีขาว	Manufacturers : Supplier : thai soung tiles Phone : 089-452-7373 Contact person : Email : Website :	LEOWOOD	Description : บัว PVC Model / No. : บัวพื้น ยี่ห้อ LEOWOOD สี Pearl White 4 นิ้ว Size : 20 x 98 x 2000 มม. Size : 20 x 98 x 2000 มม. Pattern : As per Drawing Color : Pearl White	Manufacturers : Supplier : LEOWOOD Phone : Contact person : Email : Website :	OPTION 3	Description : Model / No. : PVC CROBERN สีขาวSKU: 1167690 Size : 10x240x1 ซม. Pattern : As per Drawing Color :	Manufacturers : Supplier : CROBERN Phone : Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
INTERIOR SPECIFICATION

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-IN 0.05	TOTAL

FURNITURE	LIST	SIZE	DESCRIPTION
T-01	**2 Workstation Cluster**		
	โต๊ะทำงาน ชุด 2 ที่นั่ง	1200W x 1200D x 750H	โต๊ะไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก หนา 1.5 มม. ทำสี Epoxy Powder Coating
	ลิ้นชักประกอบชุดโต๊ะทำงาน	350W x 450D x 570H	ลิ้นชักมีล้อเลื่อน ไม้ Particleboard ปิดผิวด้วยเมลามีน พร้อมล้อเลื่อน
	อุปกรณ์ประกอบ	มาตรฐาน	Privacy Screen และตัวยึดอลูมิเนียม, Cable Box เหล็กหนา 1.2 มม.ทำสี Epoxy Powder Coating มีช่องจาะเต้ารับ 3 ช่อง
T-02	**6 Workstation Cluster**		
	โต๊ะทำงาน ชุด 6 ที่นั่ง	3600W x 1200D x 750H	โต๊ะไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก หนา 1.5 มม. ทำสี Epoxy Powder Coating
	ลิ้นชักประกอบชุดโต๊ะทำงาน	350W x 450D x 570H	ลิ้นชักมีล้อเลื่อน ไม้ Particleboard ปิดผิวด้วยเมลามีน พร้อมล้อเลื่อน
	อุปกรณ์ประกอบ	มาตรฐาน	Privacy Screen และตัวยึดอลูมิเนียม, Cable Box เหล็กหนา 1.2 มม.ทำสี Epoxy Powder Coating มีช่องจาะเต้ารับ 3 ช่อง
T-03	**8 Workstation Cluster**		
	โต๊ะทำงาน ชุด 8 ที่นั่ง	4800W x 1200D x 750H	โต๊ะไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก หนา 1.5 มม. ทำสี Epoxy Powder Coating
	ลิ้นชักประกอบชุดโต๊ะทำงาน	350W x 450D x 570H	ลิ้นชักมีล้อเลื่อน ไม้ Particleboard ปิดผิวด้วยเมลามีน พร้อมล้อเลื่อน
	อุปกรณ์ประกอบ	มาตรฐาน	Privacy Screen และตัวยึดอลูมิเนียม, Cable Box เหล็กหนา 1.2 มม.ทำสี Epoxy Powder Coating มีช่องจาะเต้ารับ 3 ช่อง
T-04	**10 Workstation Cluster**		
	โต๊ะทำงาน ชุด 10 ที่นั่ง	6000W x 1200D x 750H	โต๊ะไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก หนา 1.5 มม. ทำสี Epoxy Powder Coating
	ลิ้นชักประกอบชุดโต๊ะทำงาน	350W x 450D x 570H	ลิ้นชักมีล้อเลื่อน ไม้ Particleboard ปิดผิวด้วยเมลามีน พร้อมล้อเลื่อน
	อุปกรณ์ประกอบ	มาตรฐาน	Privacy Screen และตัวยึดอลูมิเนียม, Cable Box เหล็กหนา 1.2 มม.ทำสี Epoxy Powder Coating มีช่องจาะเต้ารับ 3 ช่อง
T-05	**Working Table (Combo Cabinet)**		
	โต๊ะทำงานพร้อมตู้ข้าง และตู้ลอย	1800W1 x 750D1 x1600W2 x 400D2 x 750H	โต๊ะไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก หนา 1.5 มม. ทำสี Epoxy Powder Coating
			แผ่นท็อป Particleboard หนา 19 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.
			ตู้ไม้ Particleboard หนา 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มม.
	อุปกรณ์ประกอบ	มาตรฐาน	Privacy Screen และตัวยึดอลูมิเนียม, Cable Box เหล็กหนา 1.2 มม.ทำสี Epoxy Powder Coating มีช่องจาะเต้ารับ 3 ช่อง
T-06	Dinning Table	1200W x 800D x 750H	ไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน ขาไม้ Particle Board (เฉพาะโครง) เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน
T-07	Dinning Table	2000W x 900D x 750H	ไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน ขาไม้ Particle Board (เฉพาะโครง) เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน
T-08	Visitor Contact (Round table)	900DIA x 750H	ไม้ Particle Board เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน ขาไม้ Particle Board (เฉพาะโครง) เคลือบผิวด้วย Laminate 1 ด้าน
T-09	**Seminar and Meeting Table**		
	โต๊ะประธาน	1800W x 600D x 750H	โต๊ะพับไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก ทำสี Epoxy Powder Coating
			มีล้อเลื่อน พร้อมตัวล็อคขา
	โต๊ะทั่วไป	1500W x 600D x 750H	โต๊ะพับไม้ Particle Board หนา 25 มม. เคลือบผิว Melamine Resin Film คานเหล็ก ขาเหล็ก ทำสี Epoxy Powder Coating
			มีล้อเลื่อน พร้อมตัวล็อคขา
T-11	Contact Table	1000W x 600D x 750H	ไม้ Particle Board เคลือบผิว MFC Color ขาเหล็ก ทำสี Epoxy Powder Coating
CH-01	Ergonomic Chair	650D x 585W x 1000-1080H	เก้าอี้ไม่มีพนักพิงศรีษะ มีที่รองรับหลัง ปรับระดับสูง-ต่ำได้ เบาะรองนั่งฟองน้ำหุ้มผ้า ขาทำจากไนลอนสีดำ มีโช๊คปรับความสูง-ต่ำ ล็อกการเอนได้
			เก้าอี้มีที่ล้อ PU ขนาด 23 มม. ตามมาตรฐาน BIFMA รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 120 กก.
CH-02	Ergonomic Chair	650D x 585W x 1000-1080H	เก้าอี้มีพนักพิงศรีษะหุ้มด้วยผ้าตาข่ายยืดหยุ่นสูง ปรับระดับสูง-ต่ำได้ มีที่รองรับหลัง ปรับระดับสูง-ต่ำได้ เบาะรองนั่งฟองน้ำหุ้มผ้า ขาทำจากไนลอนสีดำ
			เก้าอี้มีที่ล้อ PU ขนาด 23 มม. ตามมาตรฐาน BIFMA รองรับน้ำหนักได้สูงสุด 120 กก.
CH-03	Visitor Chair	550D x 400W x 855H	เก้าอี้พลาสติก PP ขาเหล็กเคลือบสีด้วยระบบ Epoxy Powder Coating
CH-04	Seminar Chair (Meeting room)	มาตรฐาน	เก้าอี้มีล้อเลื่อนวัสดุฟองน้ำหุ้มผ้า โครงไนลอนผสมไฟเบอร์กลาสสีดา หุ้มด้วยผ้าตาข่าย ขาเหล็ก เคลือบสีด้วยระบบ Epoxy Powder Coating ล้อ PU
CH-05	ตู้เก็บเอกสาร	800W x 400D x 1200H	ตู้ไม้ Particleboard 16 มม. ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 0.45 มม. แผ่นท็อปไม้ Particleboard หนา 19 มม.
			ปิดผิวด้วยเมลามีน ปิดขอบด้วย PVC หนา 2 มม.
BCH-01	Visitor Bench	1800W x 670D x 780H	เก้าอี้แถวขาเหล็กเคลือบสีด้วยระบบ Epoxy Powder Coating โครงเหล็ก หุ้มด้วยหนัง PU

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัด	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES, IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING, USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

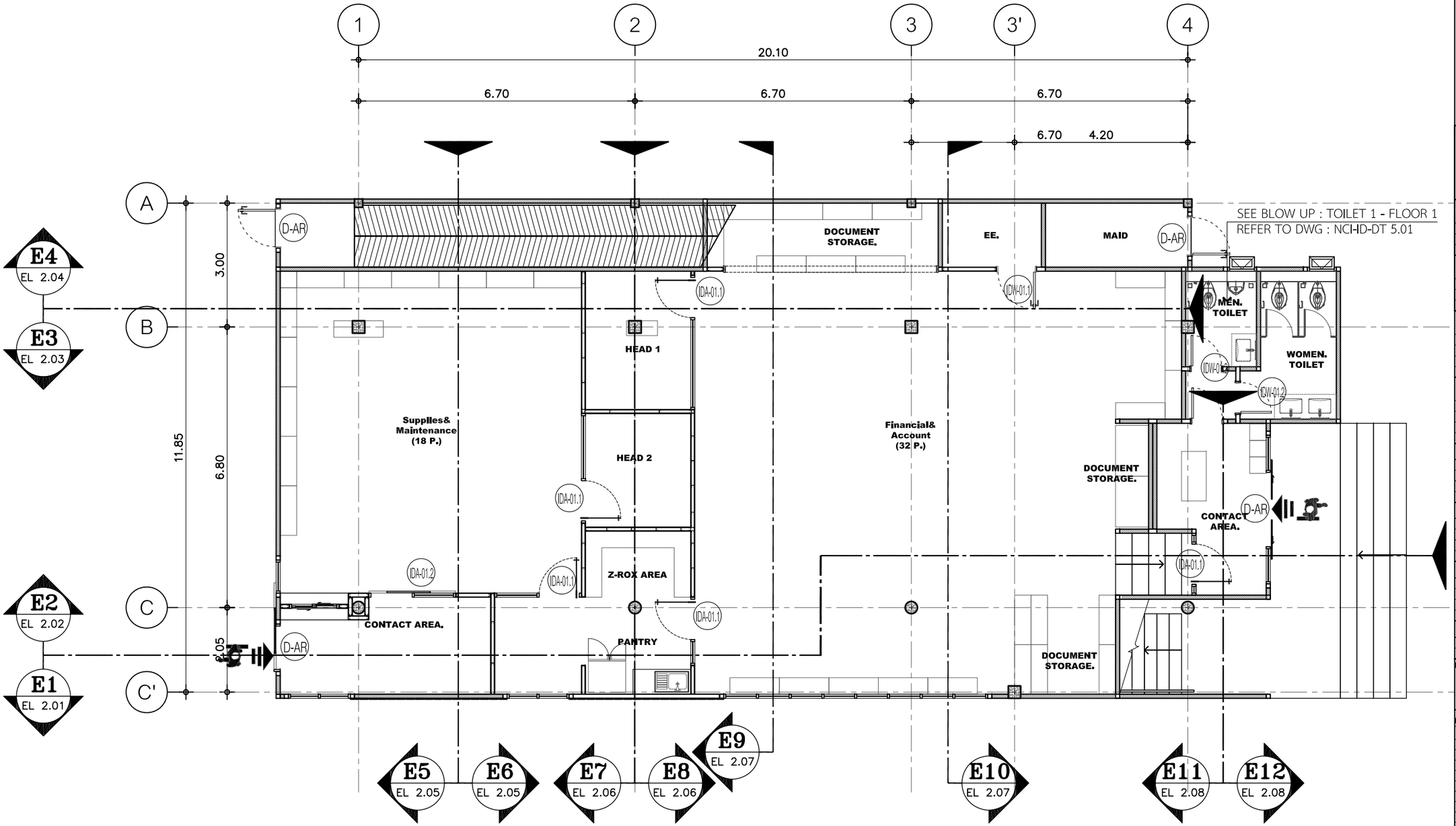
REVISION	MARK DATE

TITLE
INTERIOR SPECIFICATION

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL

NCI-ID-IN 0.06



P1 / - ARCHITECTURAL INFORMATION PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL DOOR LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
D-AR	ประตูงานสถาปัตยกรรม
IDA-01.1	ประตูกรอบอลูมิเนียม ตอนกลางกรุกระจกใส
IDW-01.1	ประตูบาน WPC เลือกสีภายหลัง
IDW-01.2	ประตูบานไม้ เลือกสีภายหลัง

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

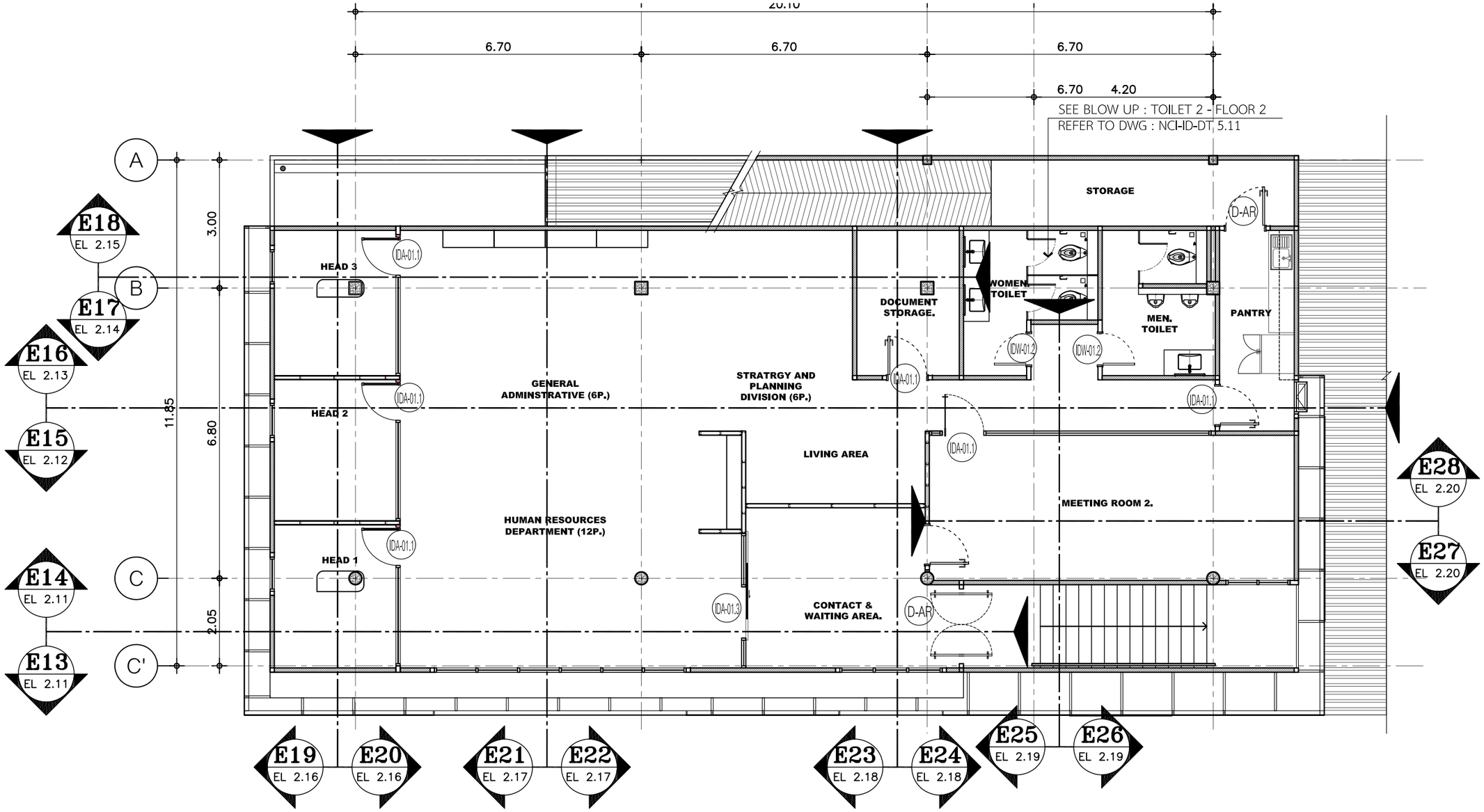
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ARCHITECTURAL INFORMATION PLAN
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.11	



P2 - ARCHITECTURAL INFORMATION PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL DOOR LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
D-AR	ประตูงานสถาปัตยกรรม
IDA-01.1	ประตูกรอบอลูมิเนียม ตอนกลางกรุกระจกใส
IDW-01.1	ประตูบาน WPC เลือกสีภายหลัง
IDW-01.2	ประตูบานไม้ เลือกสีภายหลัง

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

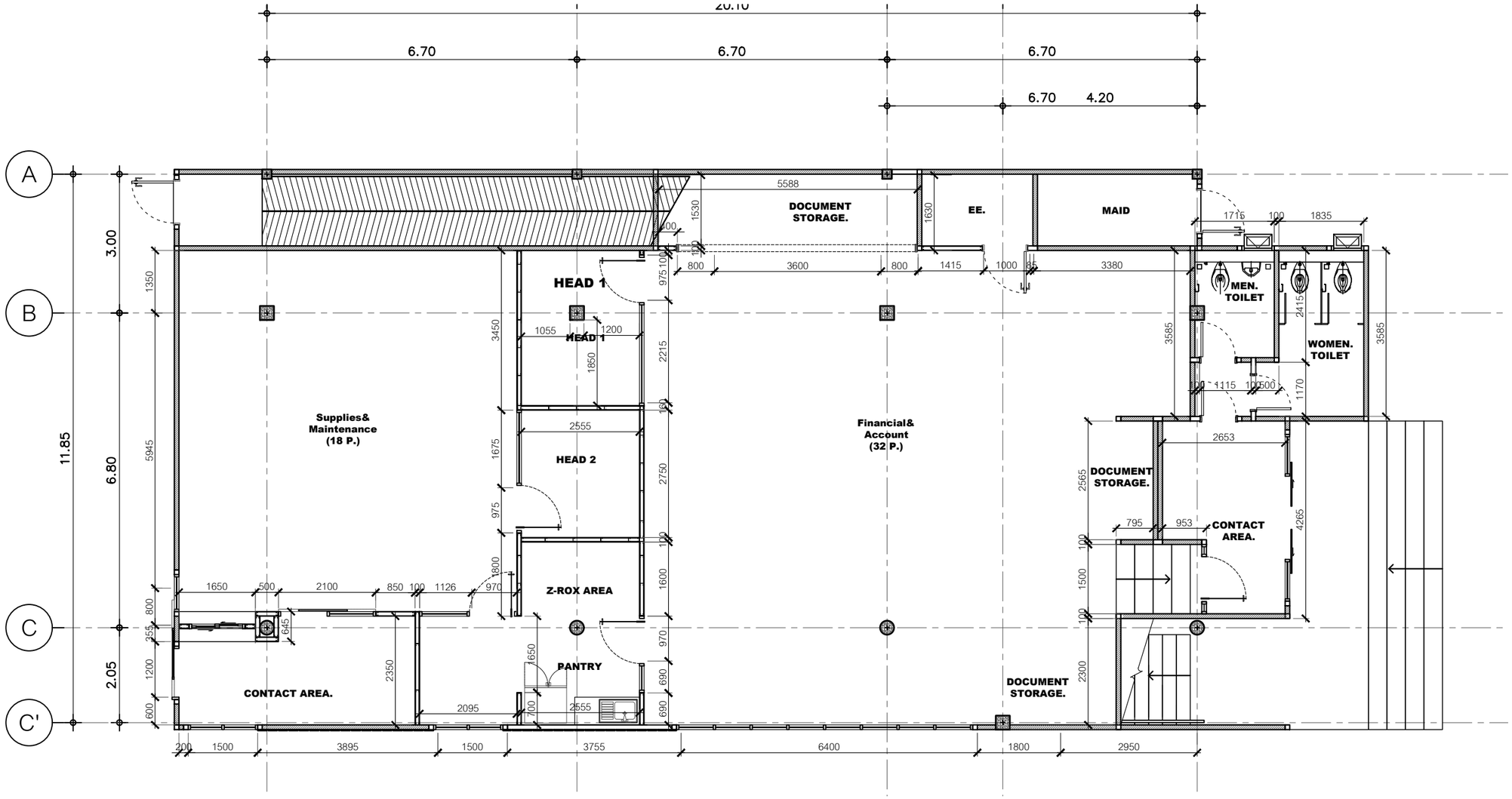
ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ARCHITECTURAL INFORMATION PLAN
FLOOR 2

STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.12	



P1 - SETTING OUT PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL PARTITION LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	ผนังเดิมของทางอาคาร
	ผนังใหม่ ก่ออิฐฉาบเรียบ เตรียมพื้นที่งานตกแต่ง
	ผนังใหม่ โครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ดหนา 12 มม. ฉาบเรียบ ทาสีรองพื้น
	ผนังใหม่ กรอบอลูมิเนียม กรุกระจกใส

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SETTING OUT PLAN
FLOOR 1

STATUS

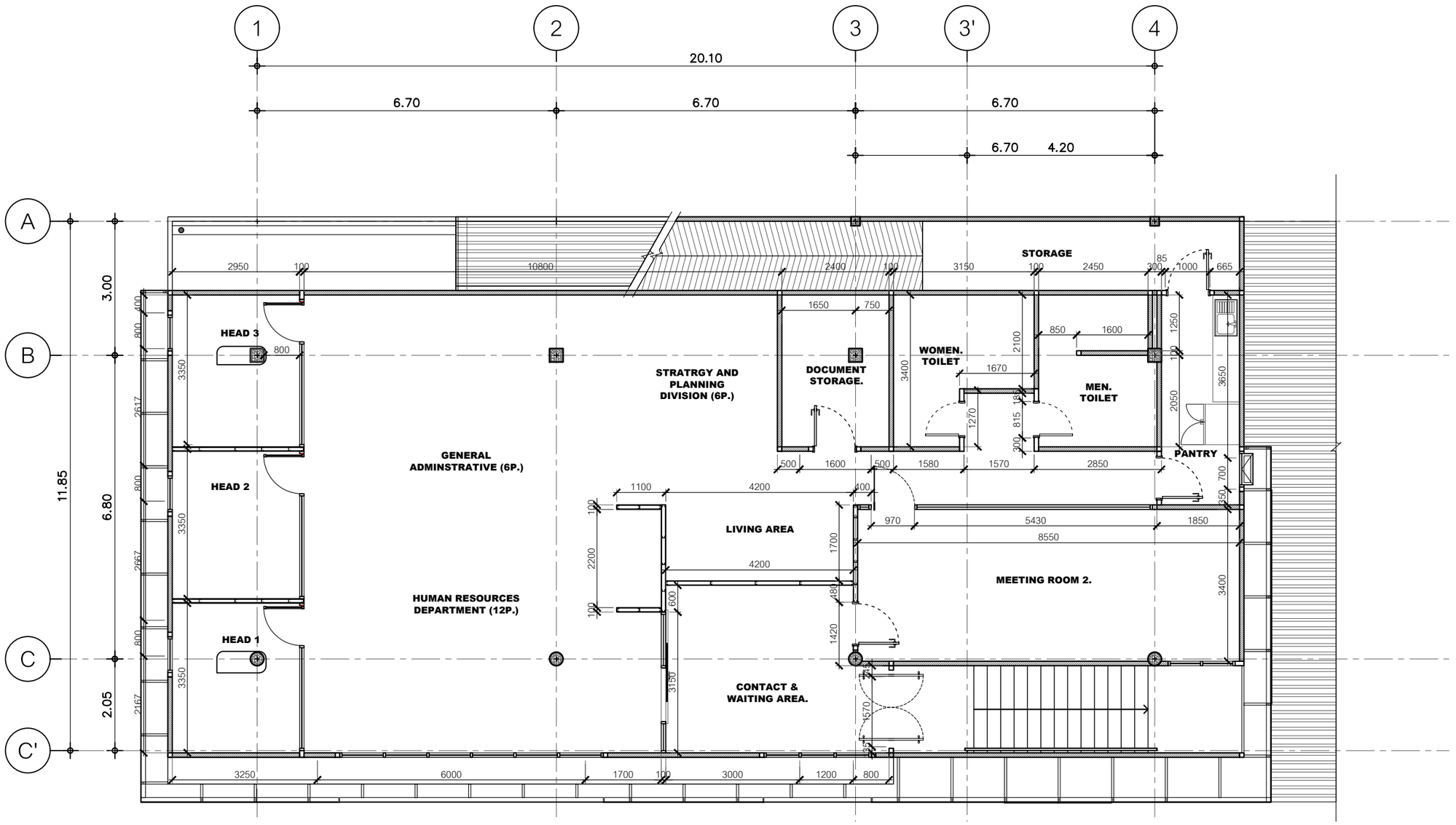
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: มิ.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-PL 1.21

TOTAL



P2 / - SETTING OUT PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL PARTITION LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	ผนังเดิมของทางอาคาร
	ผนังใหม่ ก่ออิฐฉาบเรียบ เตรียมพื้นที่งานตกแต่ง
	ผนังใหม่ โครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ดหนา 12 มม. ฉาบเรียบ ทาสีรองพื้น
	ผนังใหม่ กรอบอลูมิเนียม กรุกระจกใส

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเรียศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

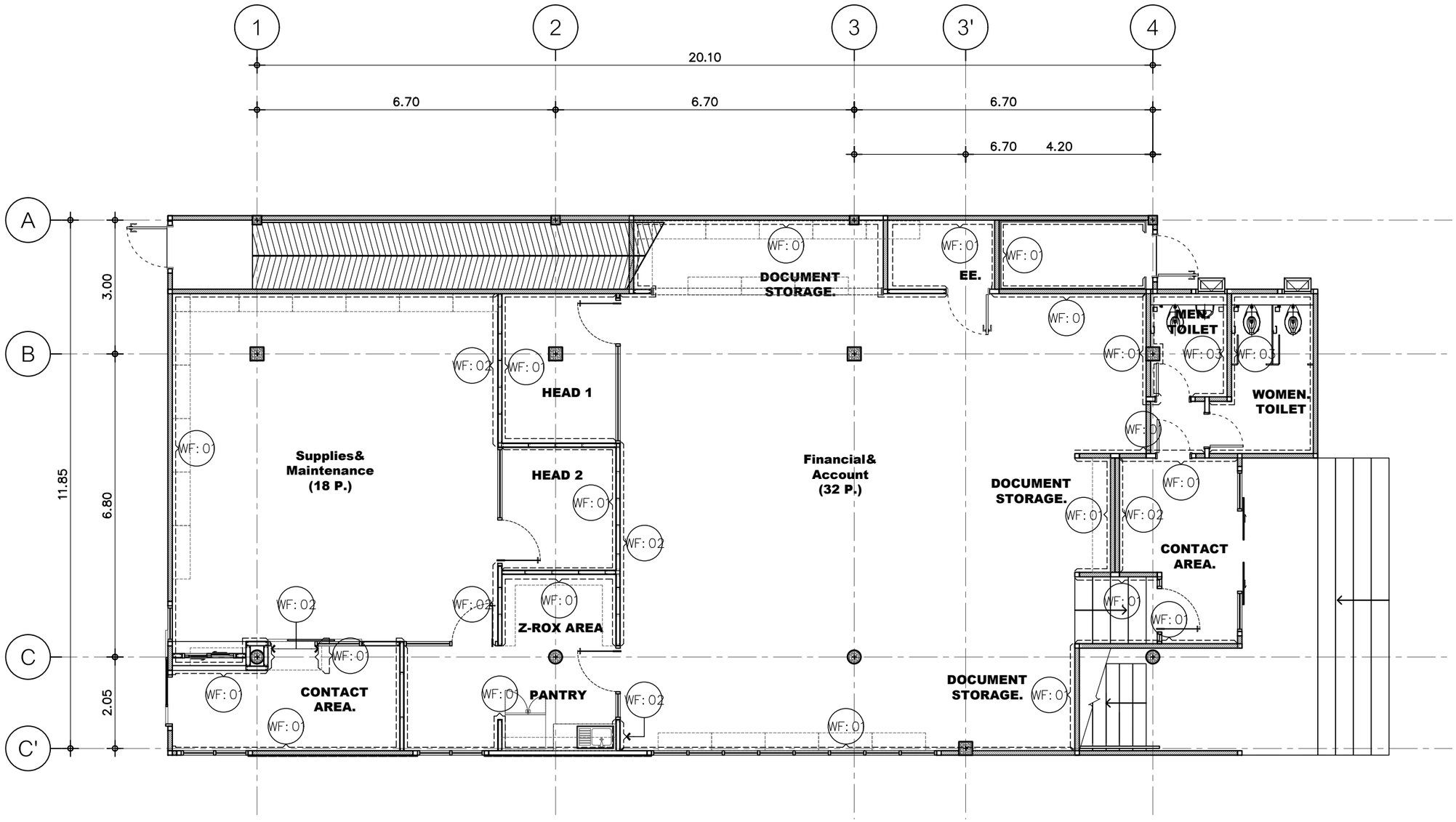
ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ARCHITECTURAL
INFORMATION PLAN
FLOOR 2

STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.22	



P1 / - WALL FINISHED PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL WALL FINISHED LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
WF: 01	ผนังทาสีตามที่ระบุ PA 02
WF: 02	ผนังกรุลามิเนตลายไม้ เว้นร่อง 6 มม. LM 01
WF: 03	ผนังตอนบนทาสีตามระบุ PA 02 ผนังตอนลาง กรุกระเบื้องตามระบุ CT 02
WF: 04	ผนังกรุแผ่น ACOUSTIC เสมอเสา ทาสี PA 02

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
WALL FINISHED PLAN
FLOOR 1

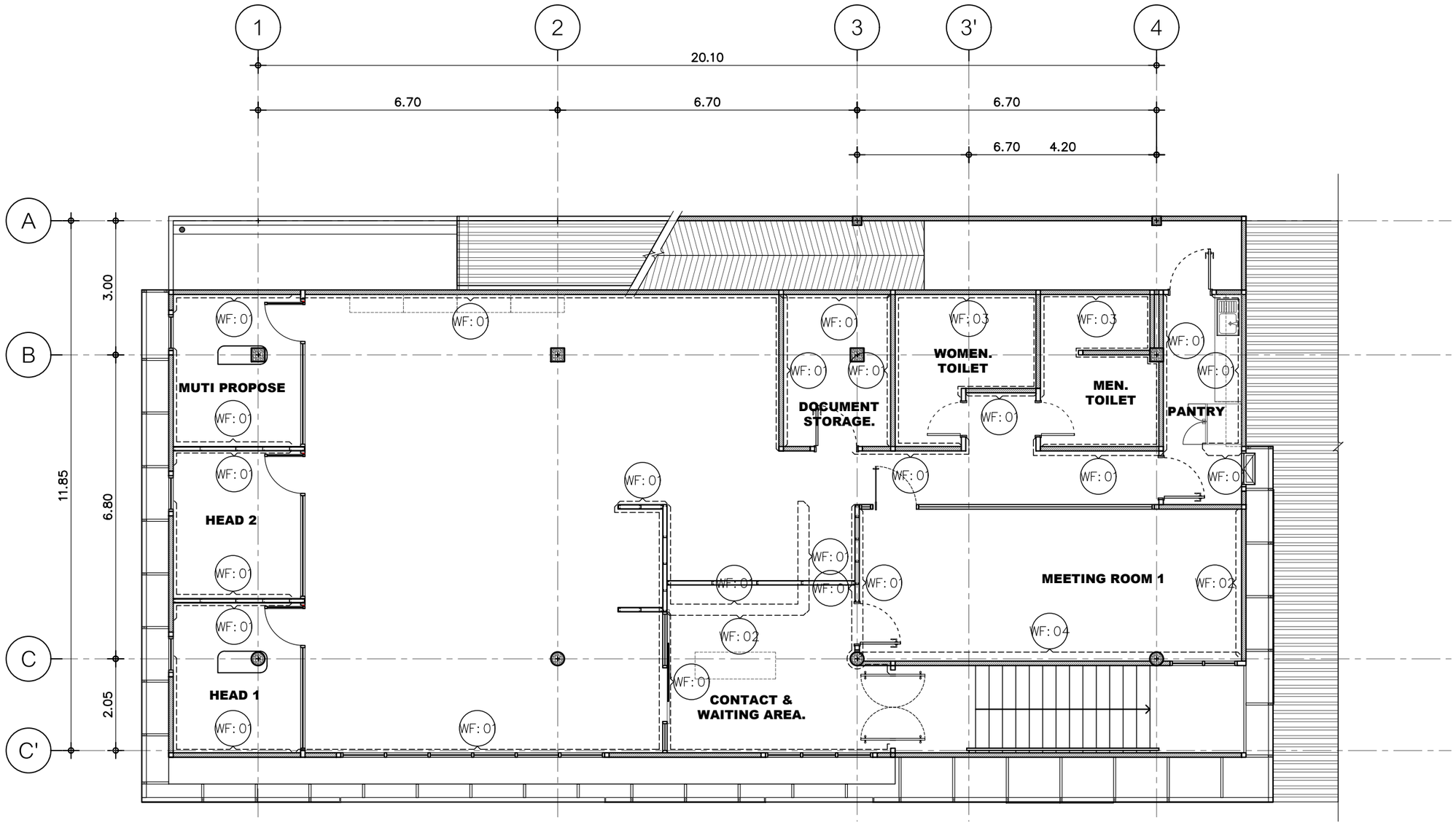
STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-PL 1.31



P2 / - WALL FINISHED PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL WALL FINISHED LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
WF: 01	ผนังทาสีตามที่ระบุ PA 02
WF: 02	ผนังกรุลามิเนตลายไม้ เว้นร่อง 6 มม. LM 01
WF: 03	ผนังตอนบนทาสีตามระบุ PA 02 ผนังตอนล่าง กรุกระเบื้องตามระบุ CT 02
WF: 04	ผนังกรุแผ่น ACOUSTIC เสมอเสา ทาสี PA 02

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.น.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	ส.ส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
WALL FINISHED PLAN
FLOOR 2

STATUS

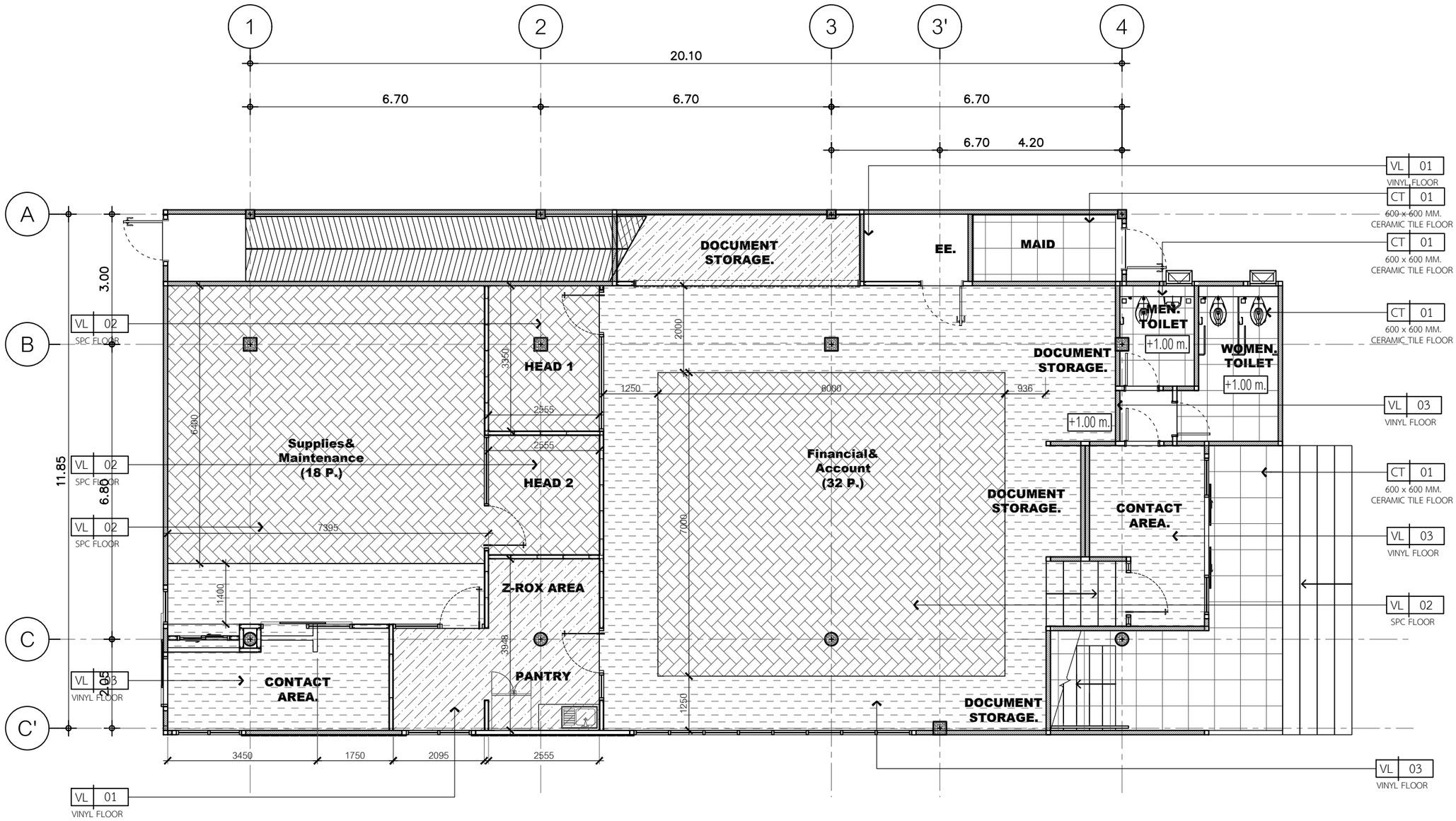
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-PL 1.32

TOTAL



P1 / - FLOOR FINISHED PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL PARTITION LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CT 01	พื้นปูกระเบื้องขนาด 0.60x0.60 ม.
VL 01	พื้นปูกระเบื้องยาง
VL 02	พื้นปูกระเบื้องยาง /SPC
VL 03	พื้นปูกระเบื้องยาง

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม ลุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
FLOOR FINISHED PLAN
FLOOR 1

STATUS

REF.No. REV.1

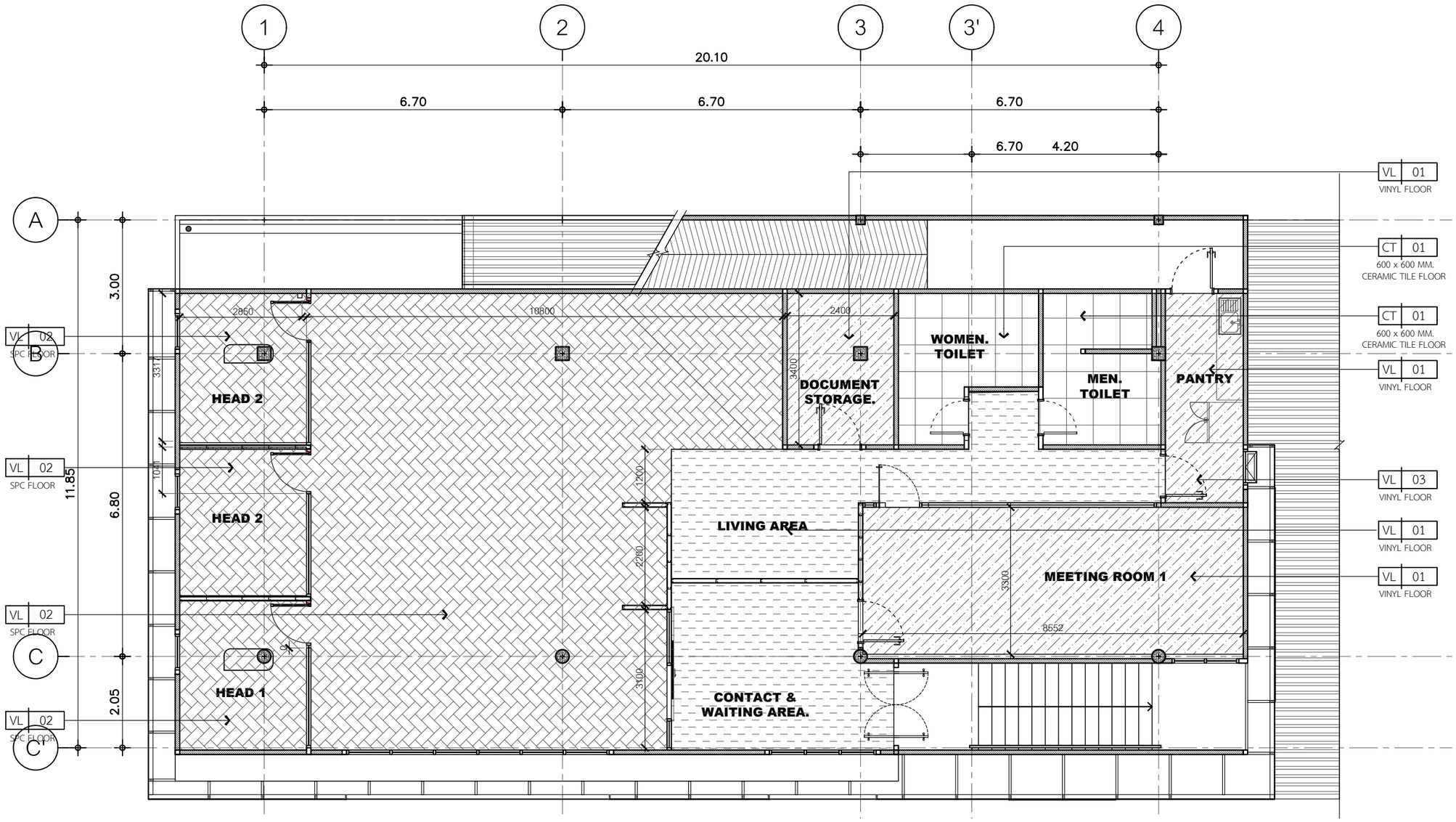
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-PL 1.41

TOTAL



P2 / - FLOOR FINISHED PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL PARTITION LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CT 01	พื้นปูกระเบื้องขนาด 0.60x0.60 ม.
VL 01	พื้นปูกระเบื้องยาง
VL 02	พื้นปูกระเบื้องยาง /SPC
VL 03	พื้นปูกระเบื้องยาง

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม ลุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
FLOOR FINISHED PLAN
FLOOR 2

STATUS

REF.No. REV.1

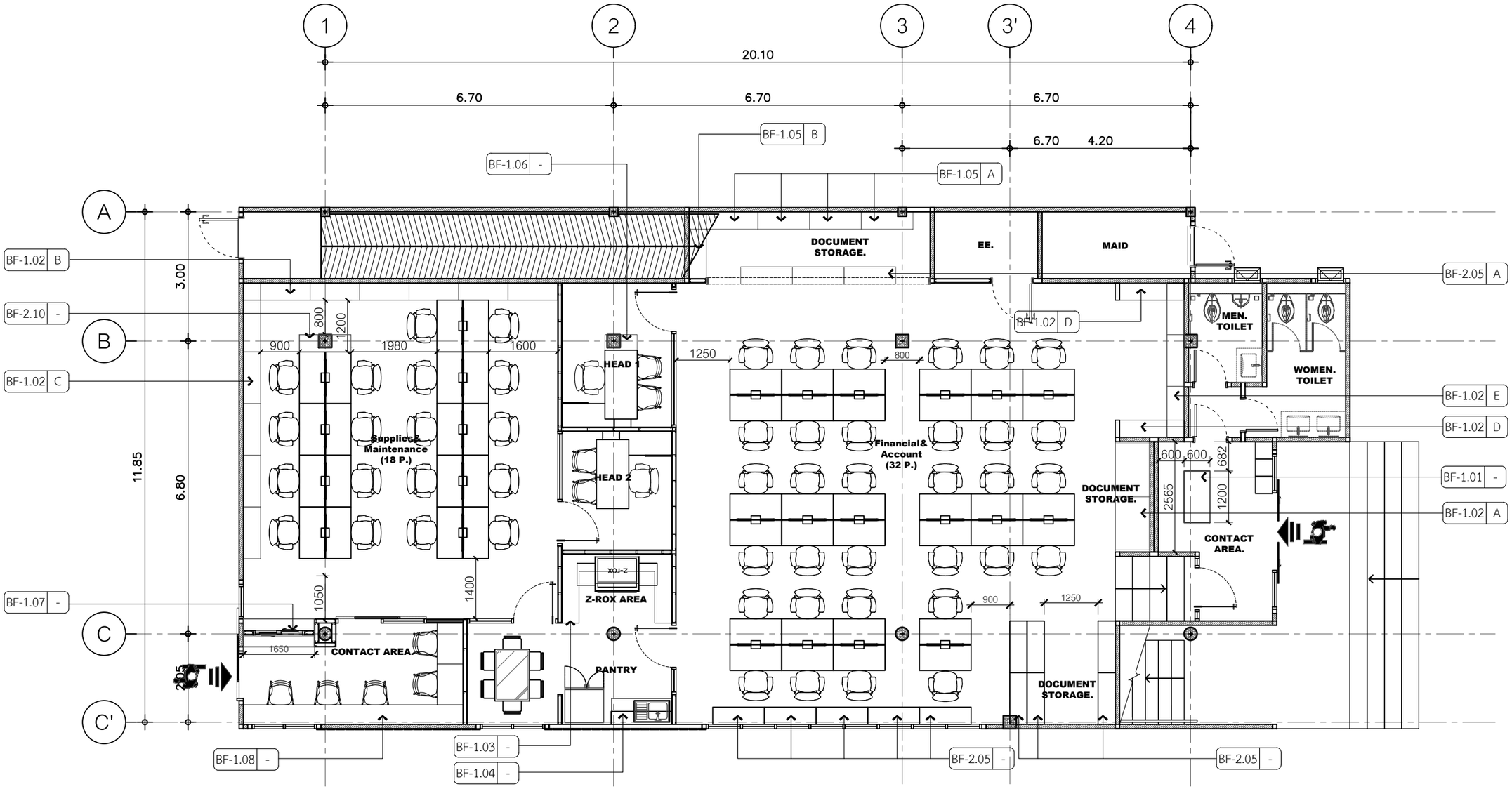
DRAWN

SCALE:

DATE: มิ.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-PL 1.42

TOTAL



P1 / - FIXTURE & FURNING PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
FIXTURE & FURNING PLAN
FLOOR 1

STATUS

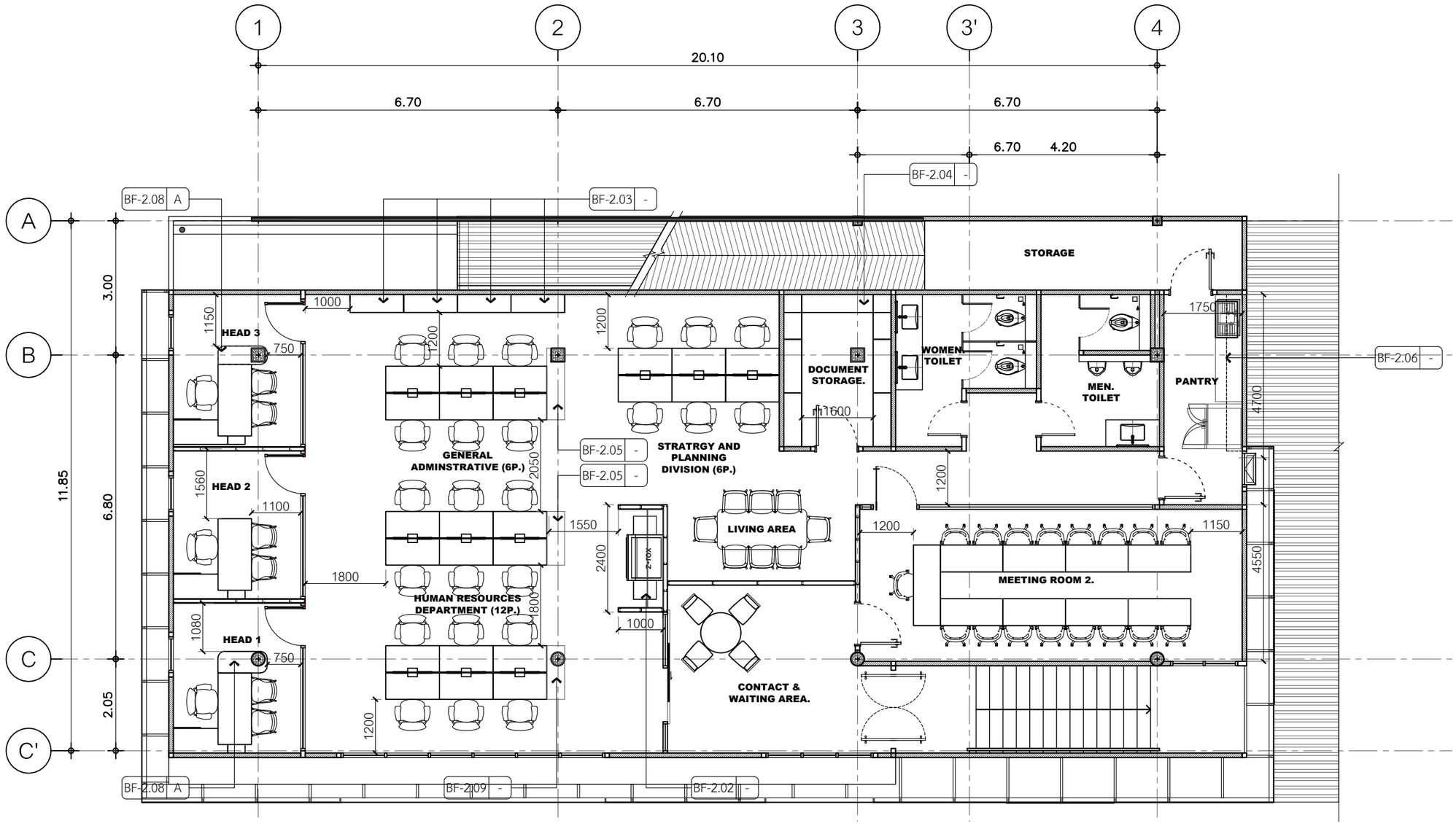
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-PL 1.51

TOTAL



P2 / -

FIXTURE & FURNING PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

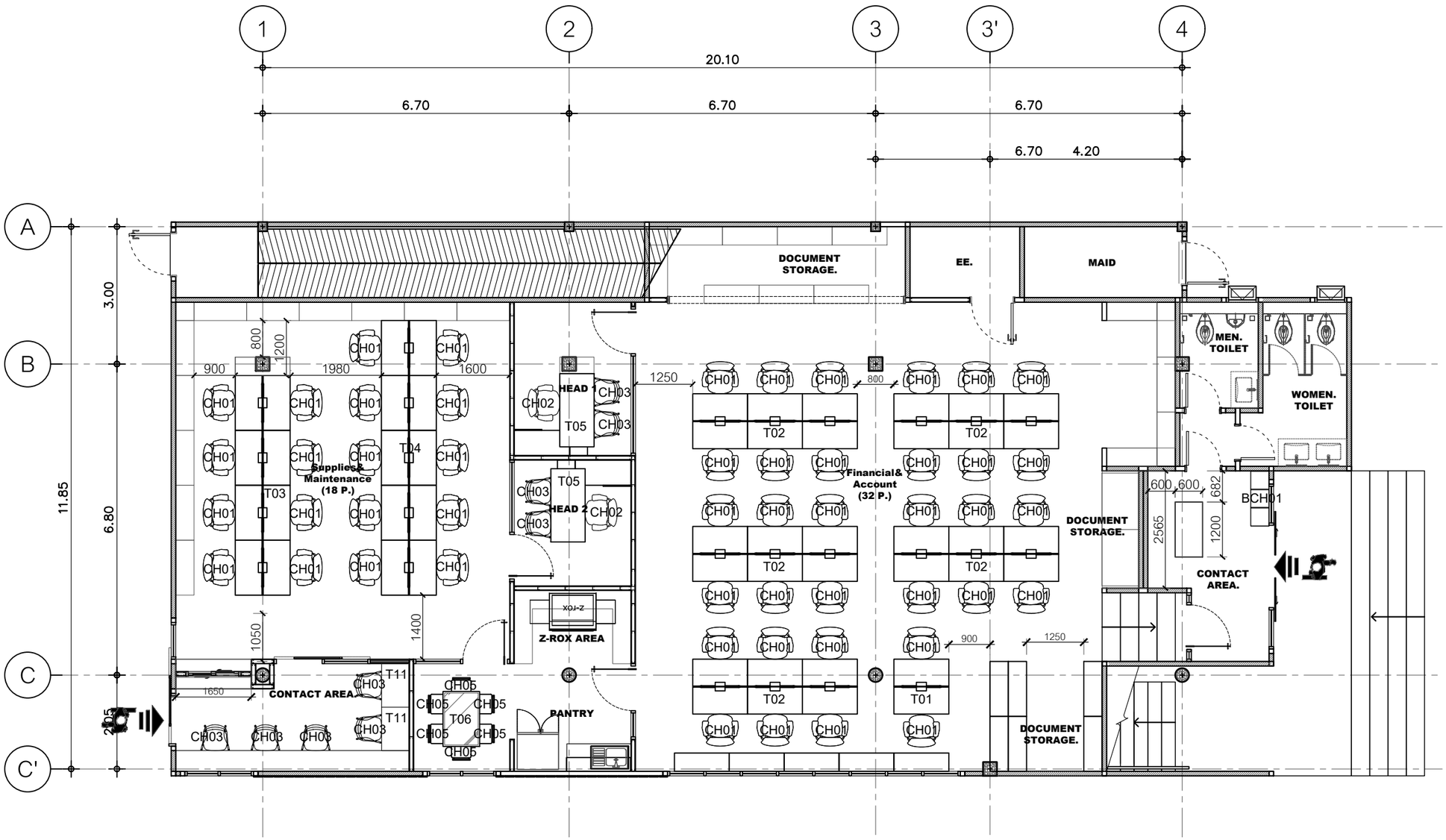
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
FIXTURE & FURNING PLAN
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-PL 1.52	TOTAL



P1 / - LOOSEFURNITURE PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
LOOSEFURNITURE PLAN
FLOOR 1

STATUS

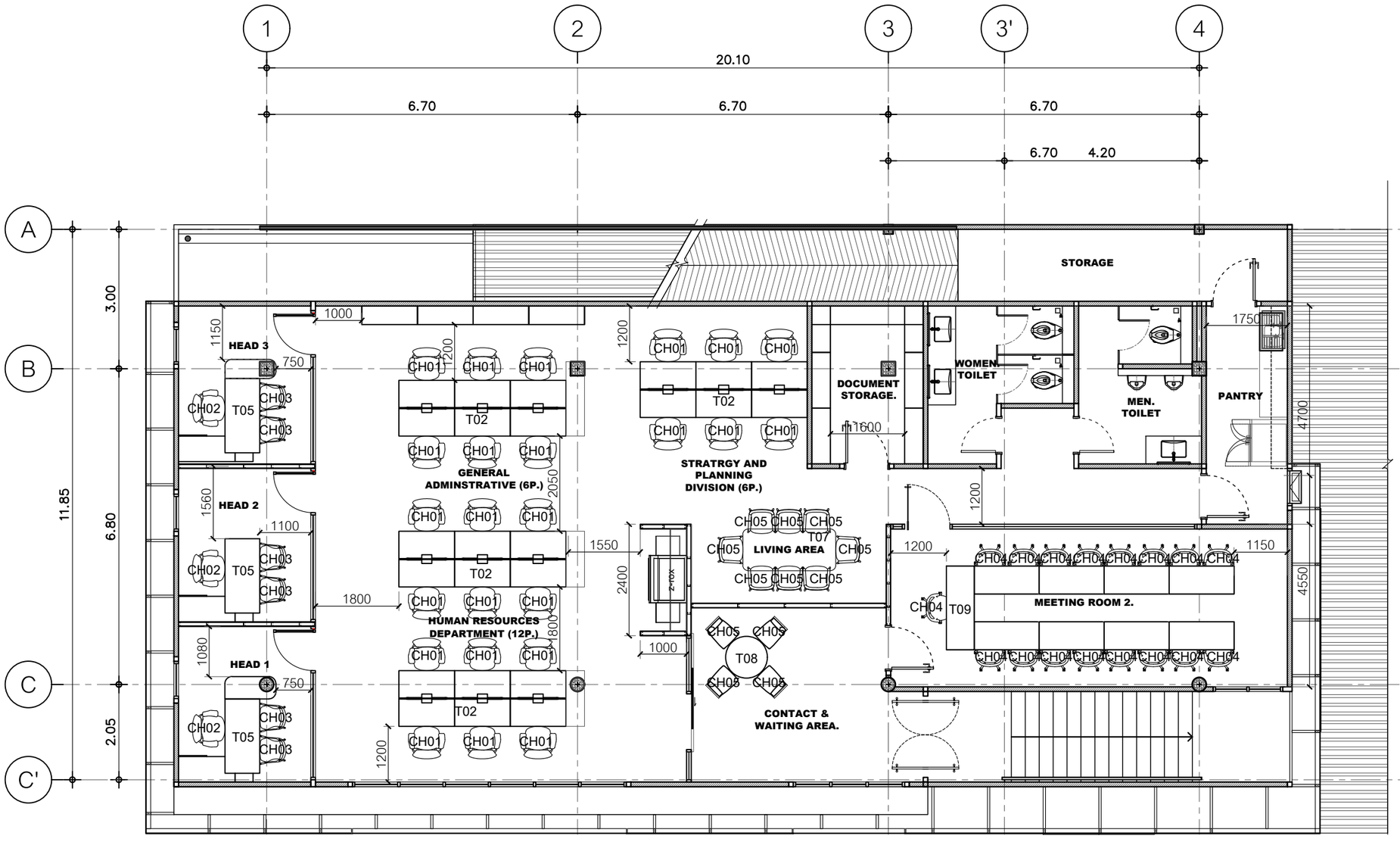
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-PL 1.53

TOTAL



P2 LOOSEFURNITURE PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

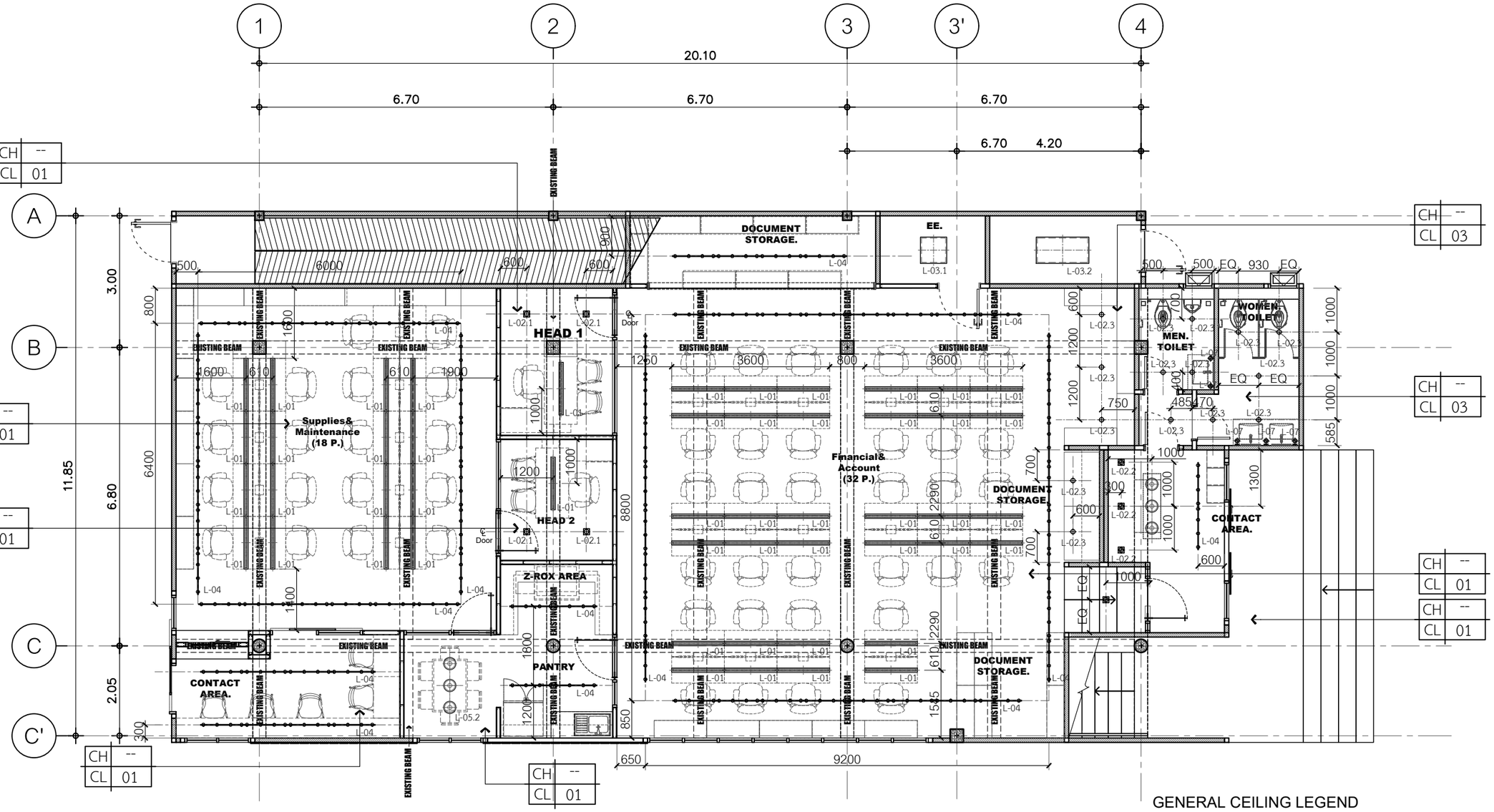
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
LOOSEFURNITURE PLAN
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.54	



P1 CEILING & LIGHTING PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
L-01	LED LINEAR LIGHT ACRYLIC COVER	L-05.1	PENDANT (CONTACT AREA)
L-02.1	DOWNLIGHT 4000 K	L-05.2	PENDANT (PANTRY)
L-02.2	DOWNLIGHT ADJ. (ดวงเล็ก) 4000 K	L-06	LED STRIP LIGHT ACRYLIC COVER
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K	L-07	WALL LAMP
L-03.1	LIGHT PANEL SIZE 0.60x0.60 m.		AIR WALL TYPE
L-03.2	LIGHT PANEL SIZE 0.60x1.20 m.		AIR CASSETE TYPE
L-04	TRACK LIGHT		

GENERAL CEILING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CL 01	ฝ้าเปิด โครงสร้างอาคาร ขัดแต่ง ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 02	ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ดหนา 9 มม. ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 03	ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ด กันชื้น หนา 9 มม. ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 04	ฝ้าลาดเอียงตามแนวหลังคา กรุยิปซั่มบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 05	ฝ้ากรุแผ่นอะคูรสติกสีขาว SS 02

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret, Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิศิรุธนนันท์	สล.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

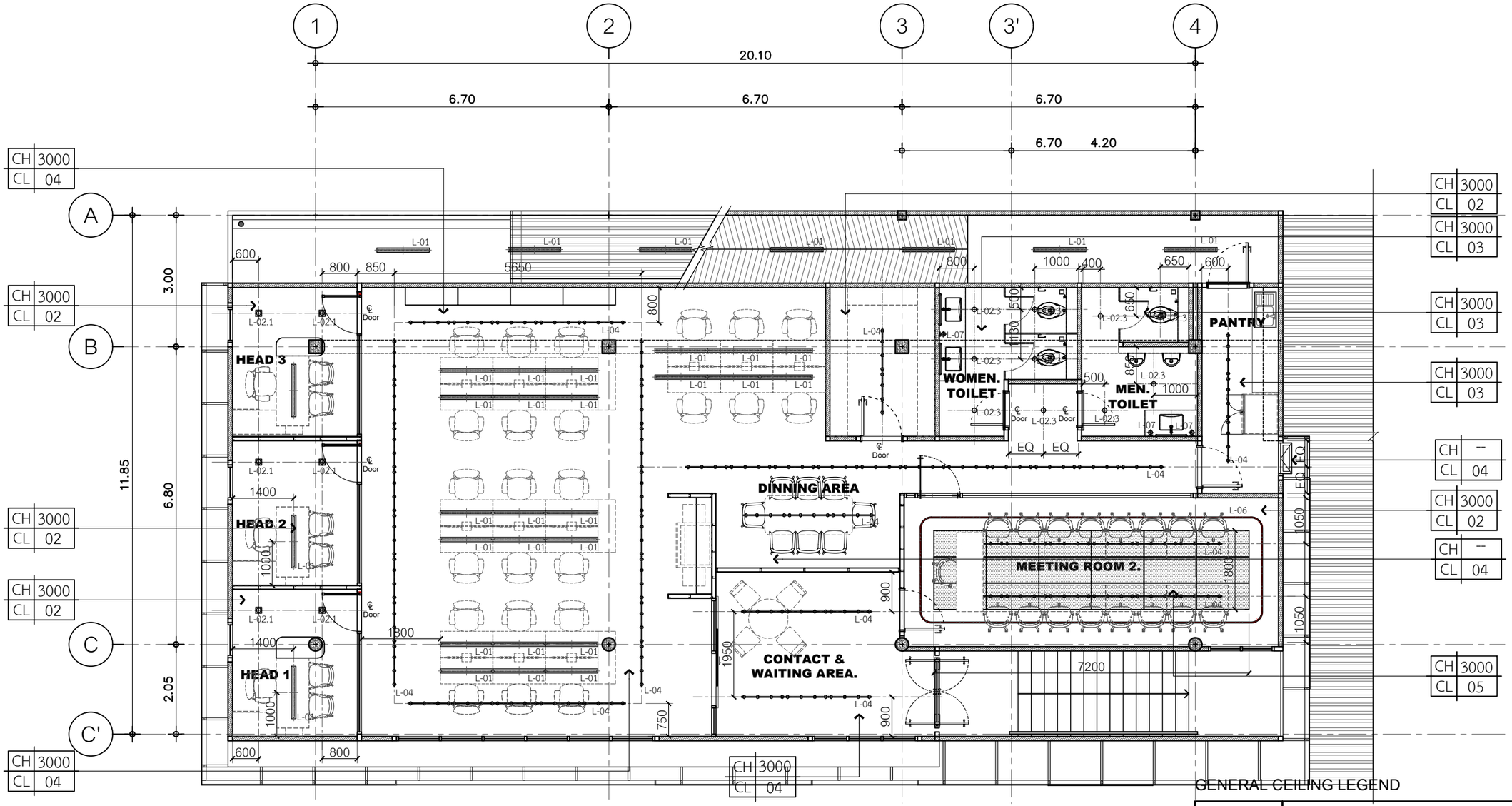
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
CEILING & LIGHTING PLAN
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.61	



P2 CEILING & LIGHTING PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
L-01	LED LINEAR LIGHT ACRYLIC COVER	L-05.1	PENDANT (CONTACT AREA)
L-02.1	DOWNLIGHT 4000 K	L-05.2	PENDANT (PANTRY)
L-02.2	DOWNLIGHT ADJ. (ดวงเล็ก) 4000 K	L-06	LED STRIP LIGHT ACRYLIC COVER
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K	L-07	WALL LAMP
L-03.1	LIGHT PANEL SIZE 0.60x0.60 m.		AIR WALL TYPE
L-03.2	LIGHT PANEL SIZE 0.60x1.20 m.		AIR CASSETE TYPE
L-04	TRACK LIGHT		

GENERAL CEILING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CL 01	ฝ้าเปิด โครงสร้างอาคาร ขัดแต่ง ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 02	ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ดหนา 9 มม. ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 03	ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ด กันชื้น หนา 9 มม. ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 04	ฝ้าลาดเอียงตามแนวหลังคา กรุยิปซั่มบอร์ด ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01
CL 05	ฝ้ากรุแผ่นอะคูรสติกสีขาว SS 02

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

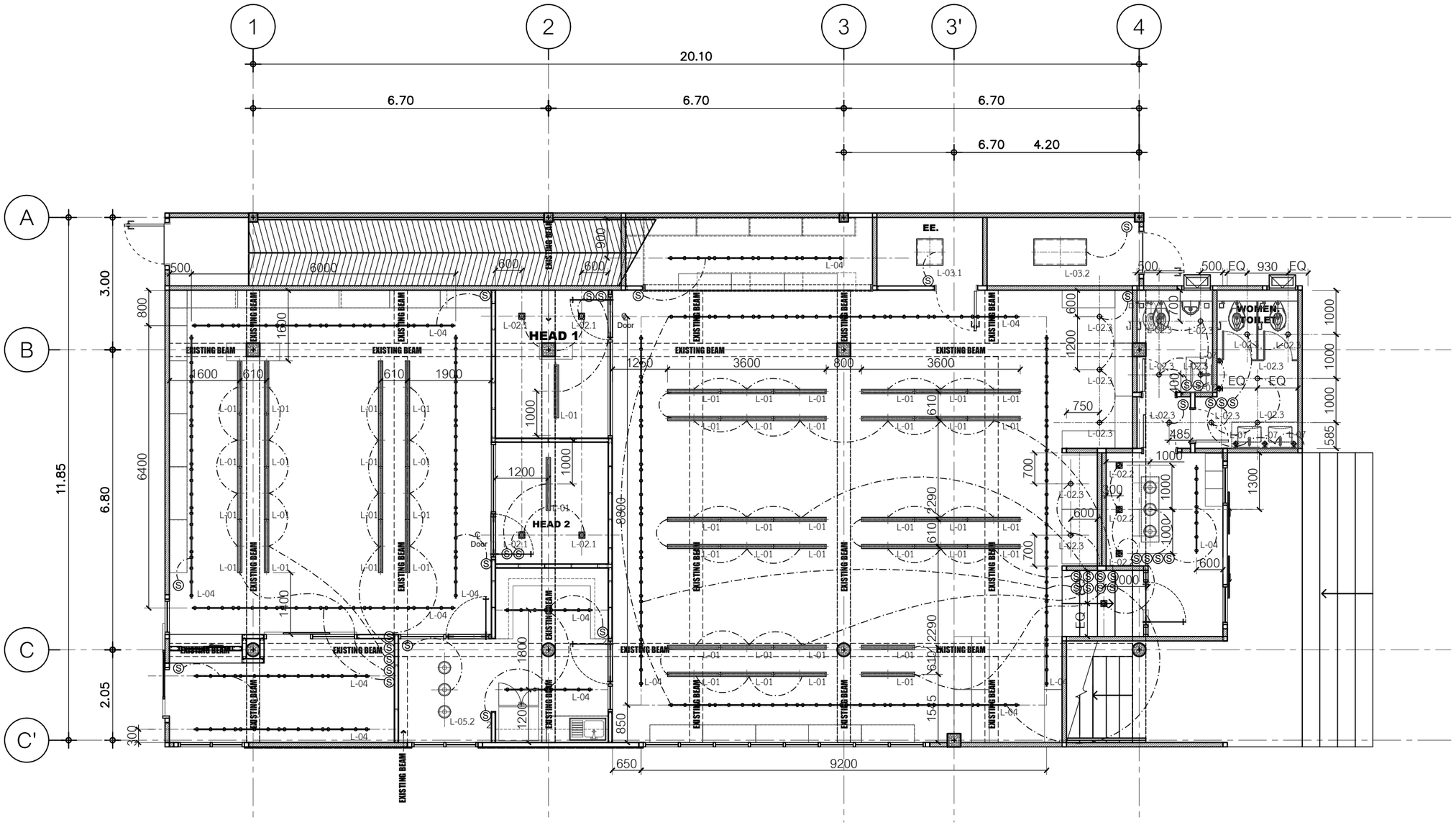
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
CEILING & LIGHTING PLAN
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.62	



P1 / - ELETRICAL PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL SWITCH LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
Ⓢ	SWITCH + 1100 AFFL.

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

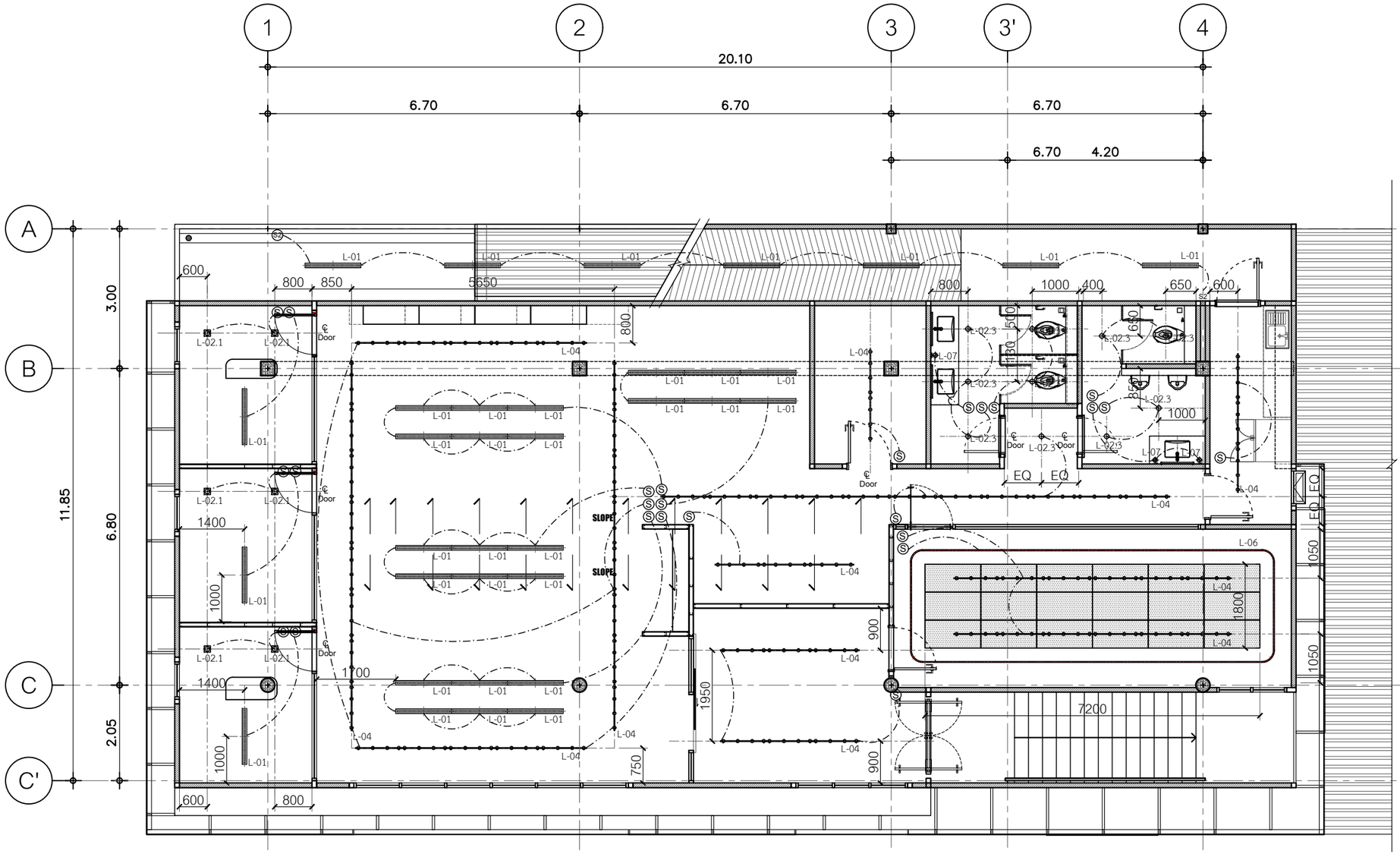
ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ELETRICAL PLAN
FLOOR 1

STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.71	



P2 / - ELETRICAL PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL SWITCH LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
Ⓢ	SWITCH + 1100 AFFL.

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

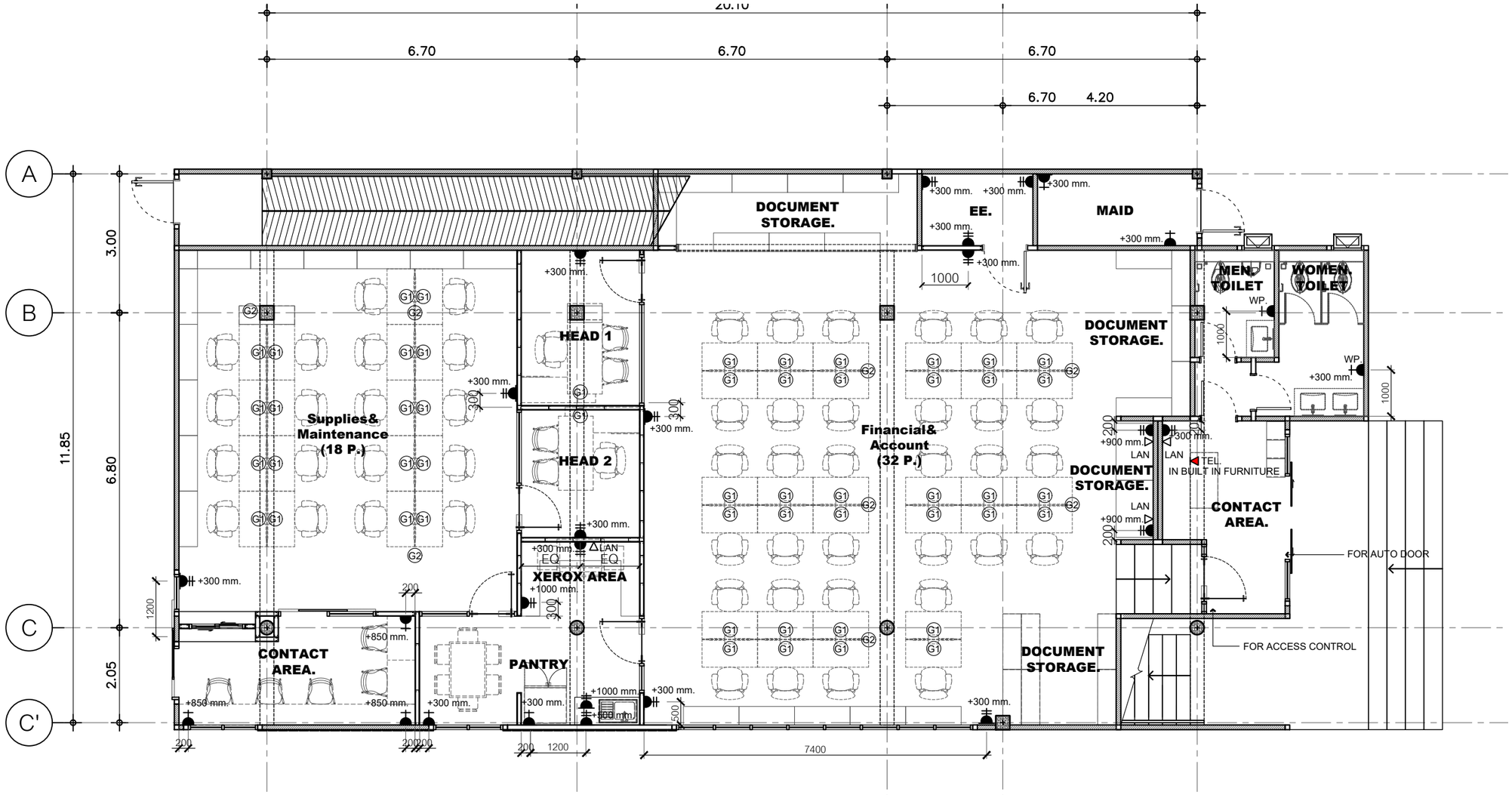
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ELETRICAL PLAN
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.72	



P1 / - RECEPTACLE OUT LET PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 1

GENERAL OUT-LET LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET
WP.	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET (WATER PROOF)
	WALL MOUNTED DUPLEX OUTLET
	DUPLEX OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
LAN	WALL MOUNTED LAN OUTLET
LAN	LAN OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
G1	- DUPLEX OUTLET x 2 - LAN OUTLET x 1 - TEL. OUTLET x 1 ใช้กระดูกงู / ตอรอยสายไฟขึ้นโต๊ะ
G2	- DUPLEX OUTLET x 2 - LAN OUTLET x 1 ใช้กระดูกงู / ตอรอยสายไฟขึ้นโต๊ะ

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

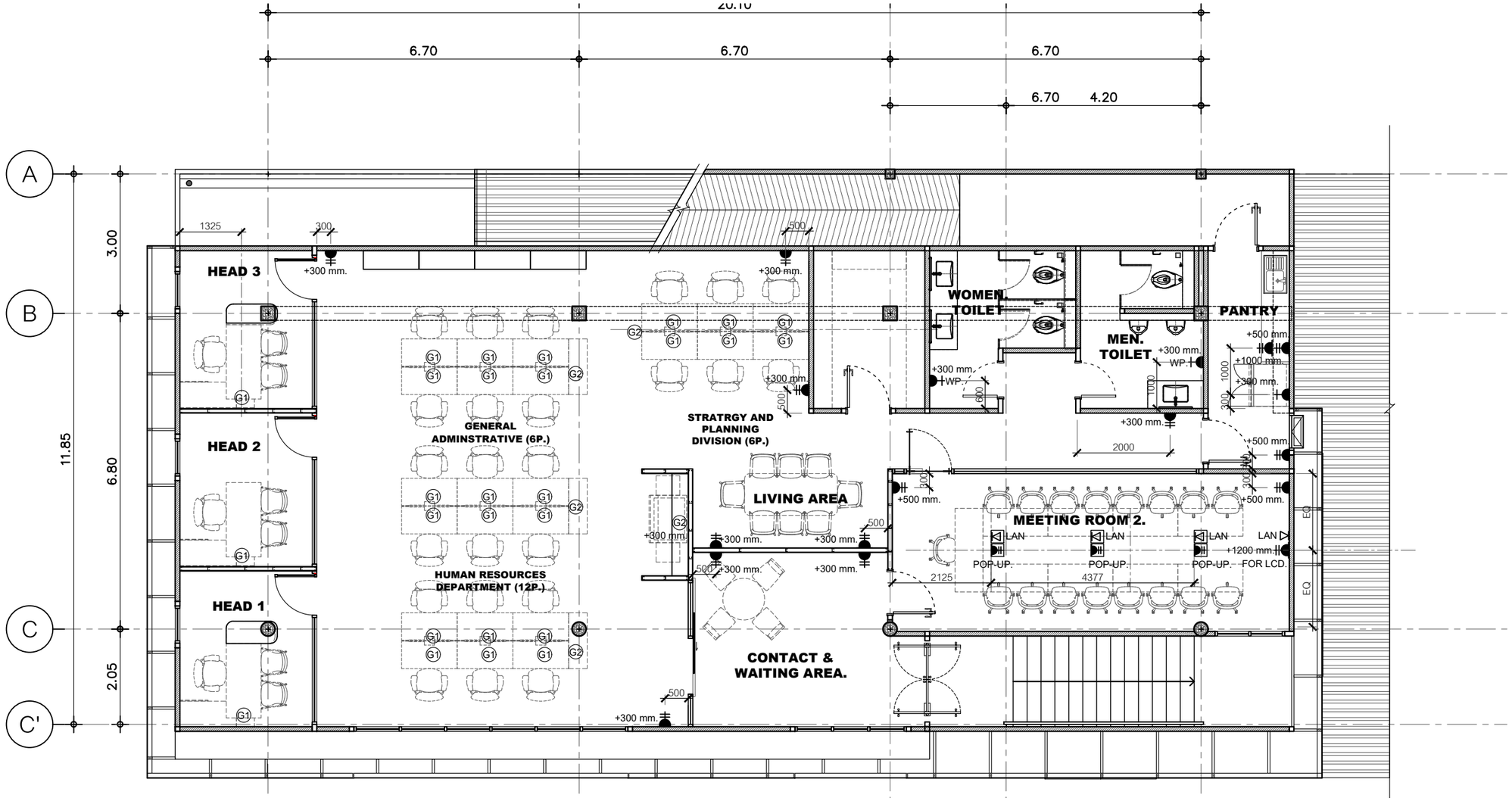
REVISION MARK DATE

TITLE
RECEPTACLE OUT LET PLAN
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL

NCI-ID-PL 1.81



P2 / - RECEPTACLE OUT LET PLAN

Scale 1 :100 FLOOR 2

GENERAL OUT-LET LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET
WP.	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET (WATER PROOF)
	WALL MOUNTED DUPLEX OUTLET
	DUPLEX OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
LAN	WALL MOUNTED LAN OUTLET
LAN	LAN OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
G1	- DUPLEX OUTLET x 2 - LAN OUTLET x 1 - TEL. OUTLET x 1 ใชกระดูกงู / ตอรอยสายไฟขึ้นโต๊ะ
G2	- DUPLEX OUTLET x 2 - LAN OUTLET x 1 ใชกระดูกงู / ตอรอยสายไฟขึ้นโต๊ะ

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

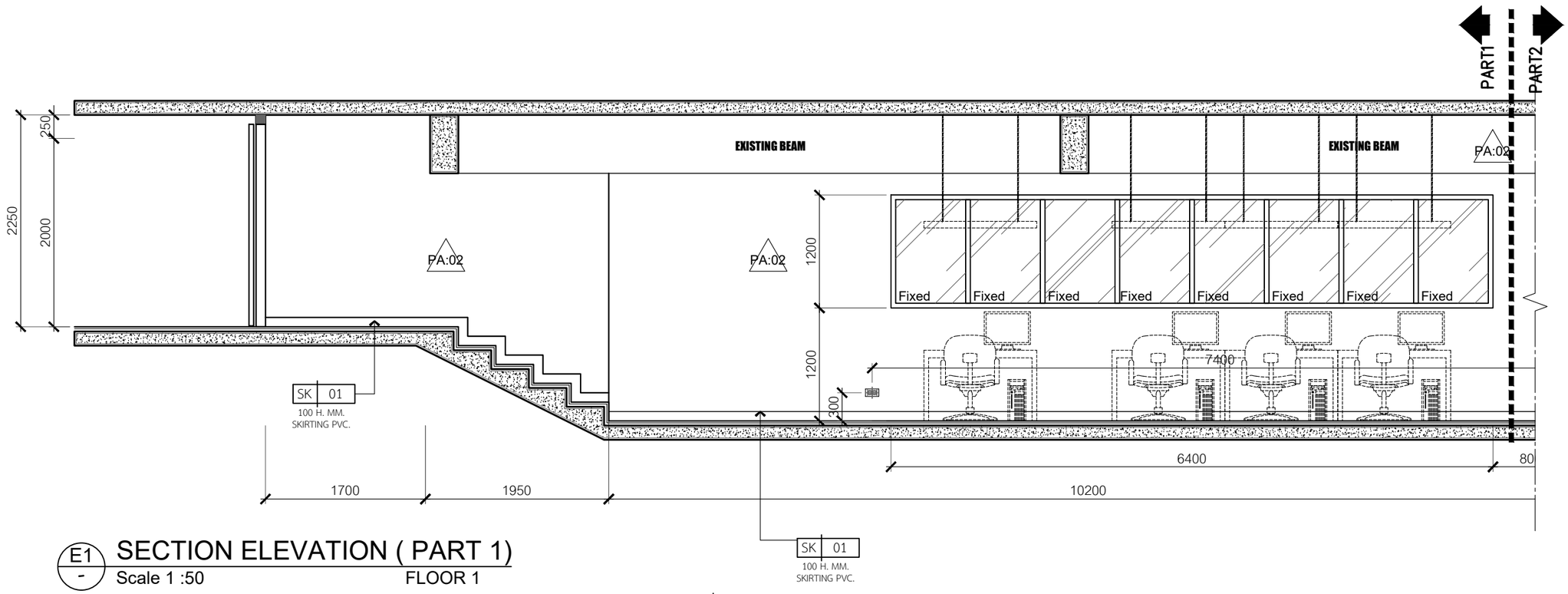
ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

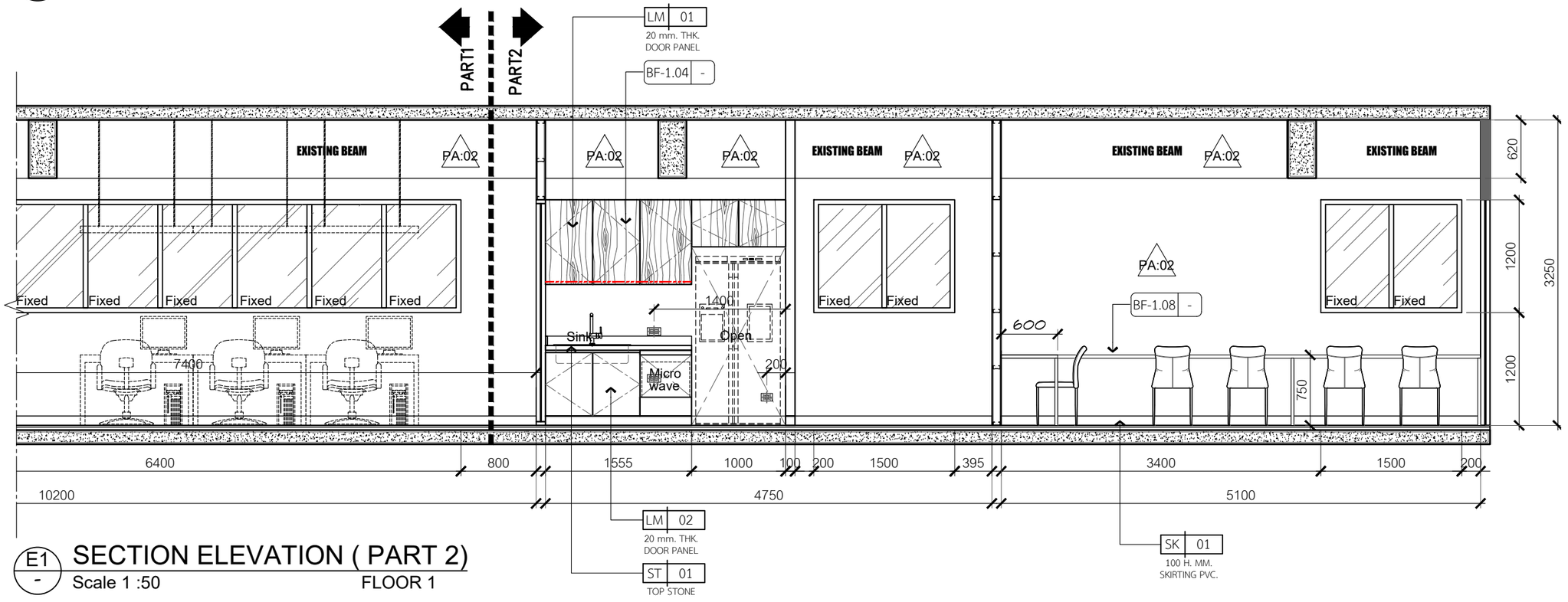
TITLE
RECEPTACLE OUT LET PLAN
FLOOR 2

STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-PL 1.82	



E1 / - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 1



E1 / - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E1

FLOOR 1

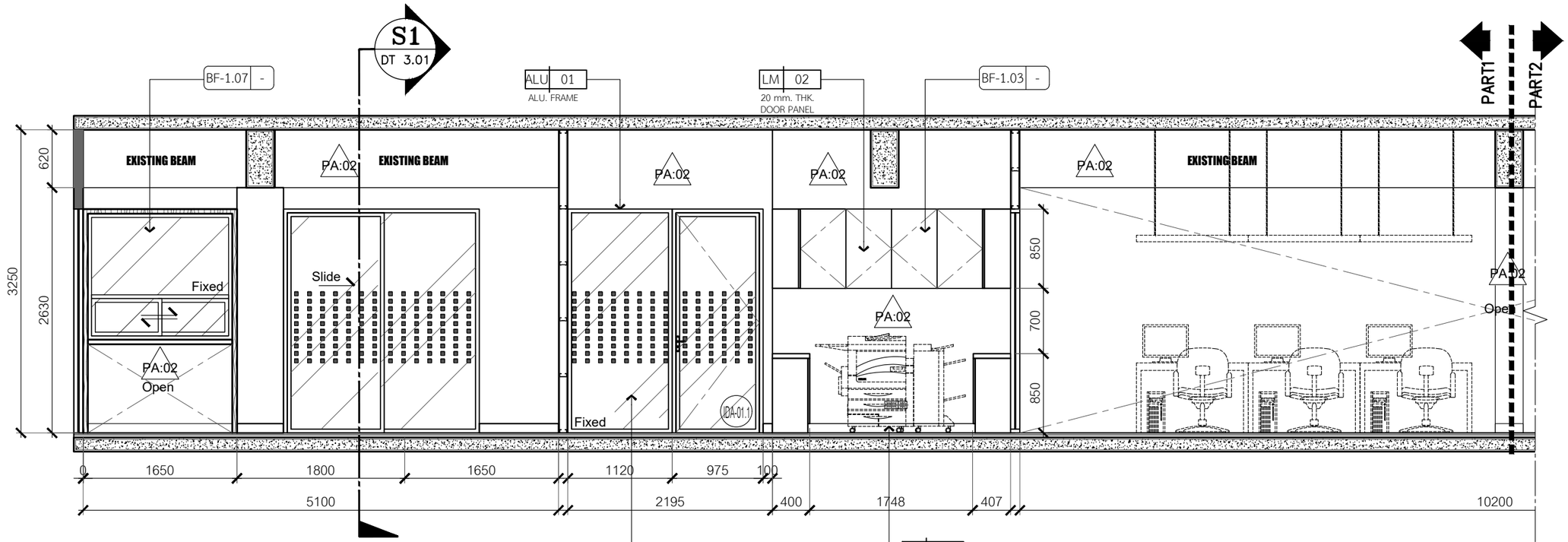
STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

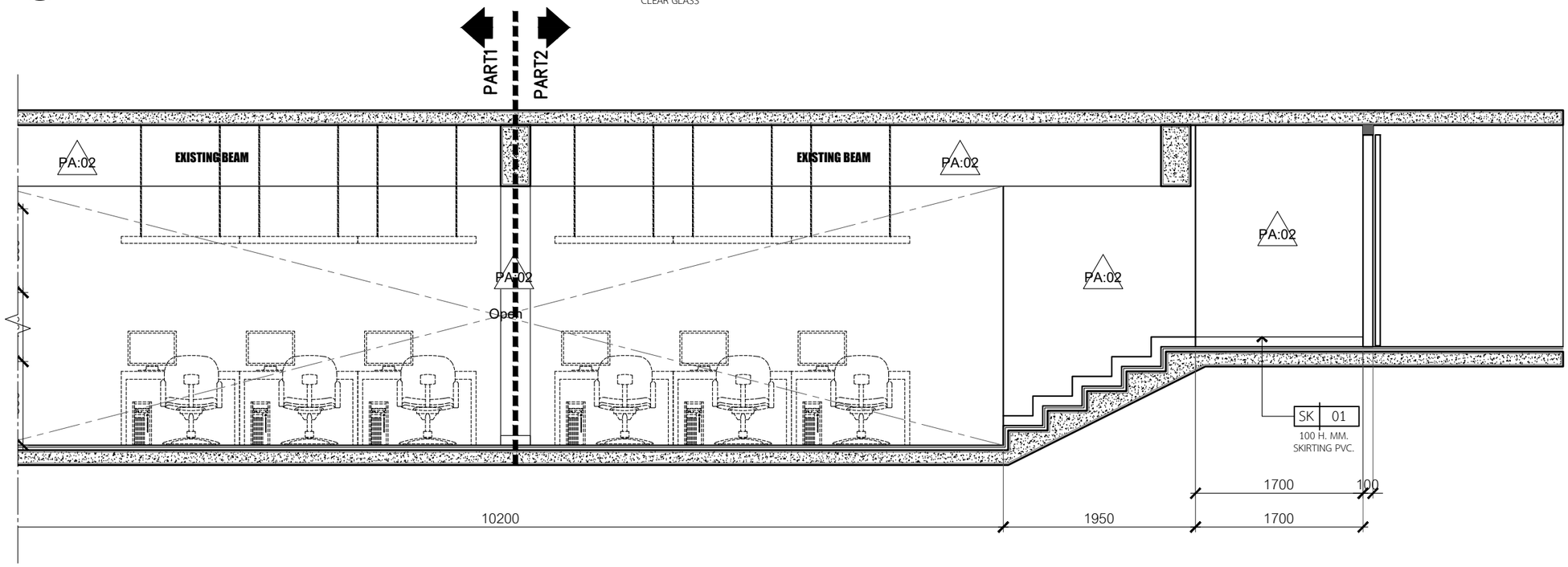
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.01



E2 / - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 1



E2 / - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E2

FLOOR 1

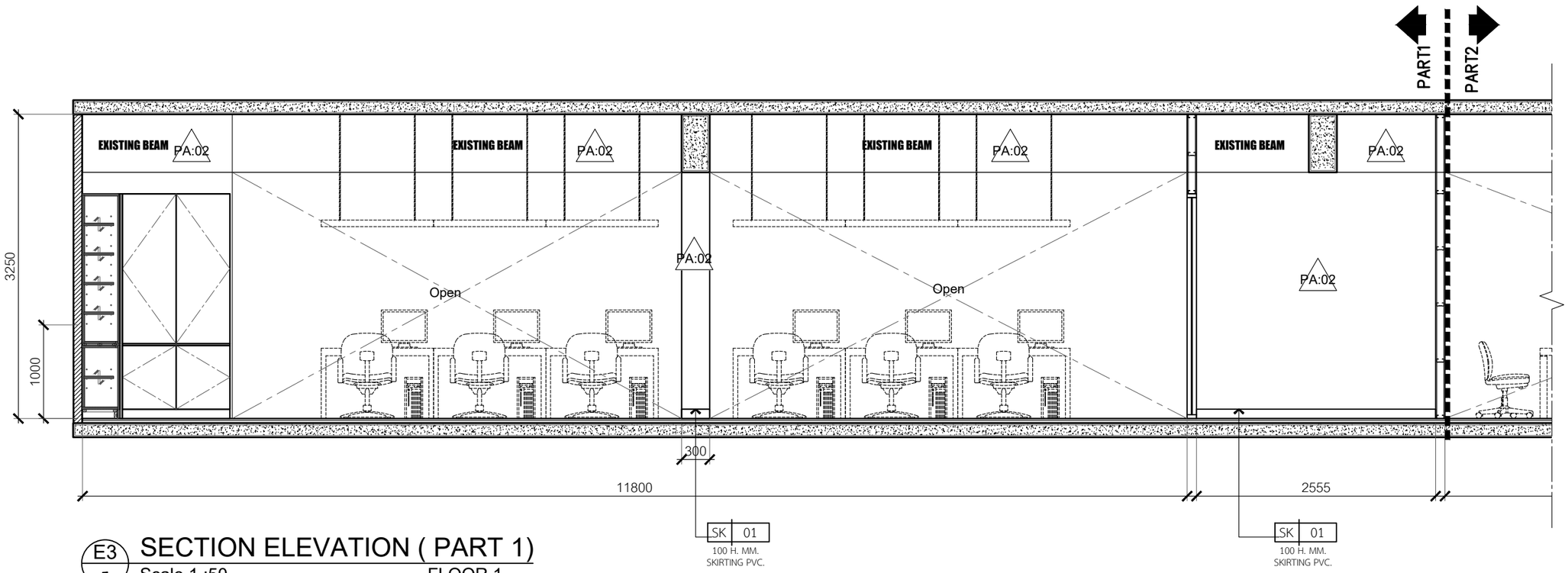
STATUS

REF.No. REV.1

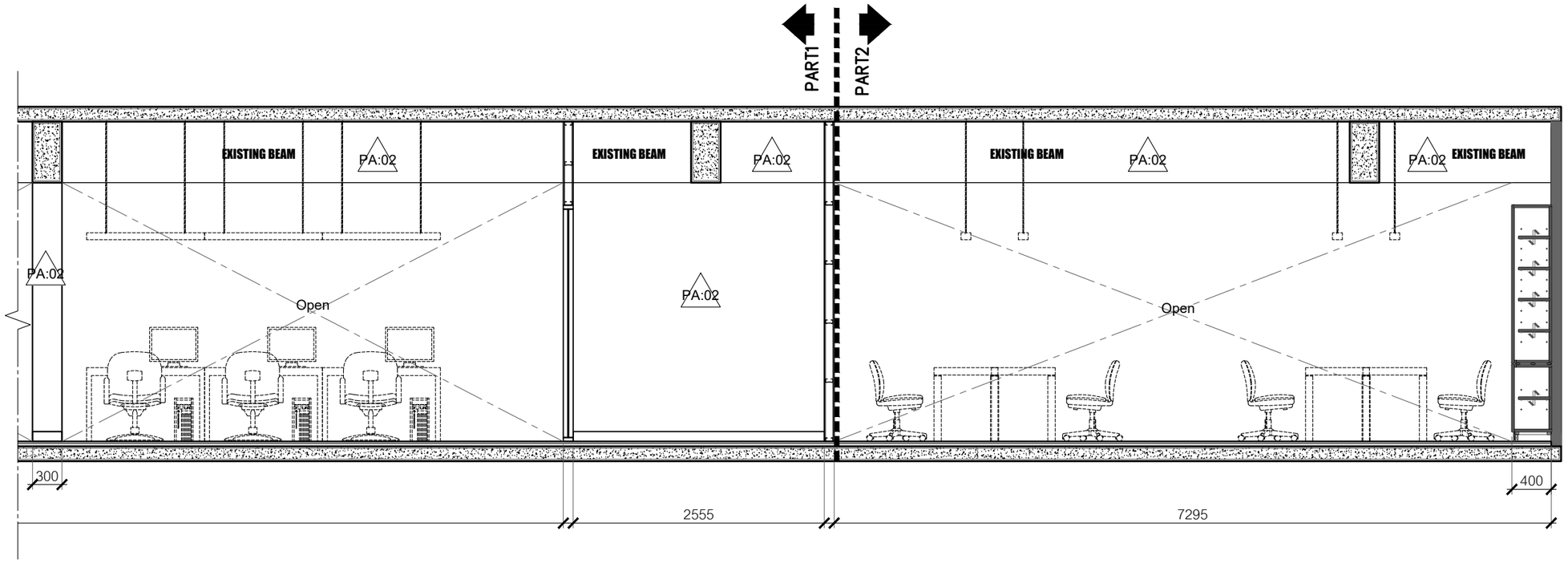
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.02



E3 / - SECTION ELEVATION (PART 1)
Scale 1 :50 FLOOR 1



E3 / - SECTION ELEVATION (PART 2)
Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

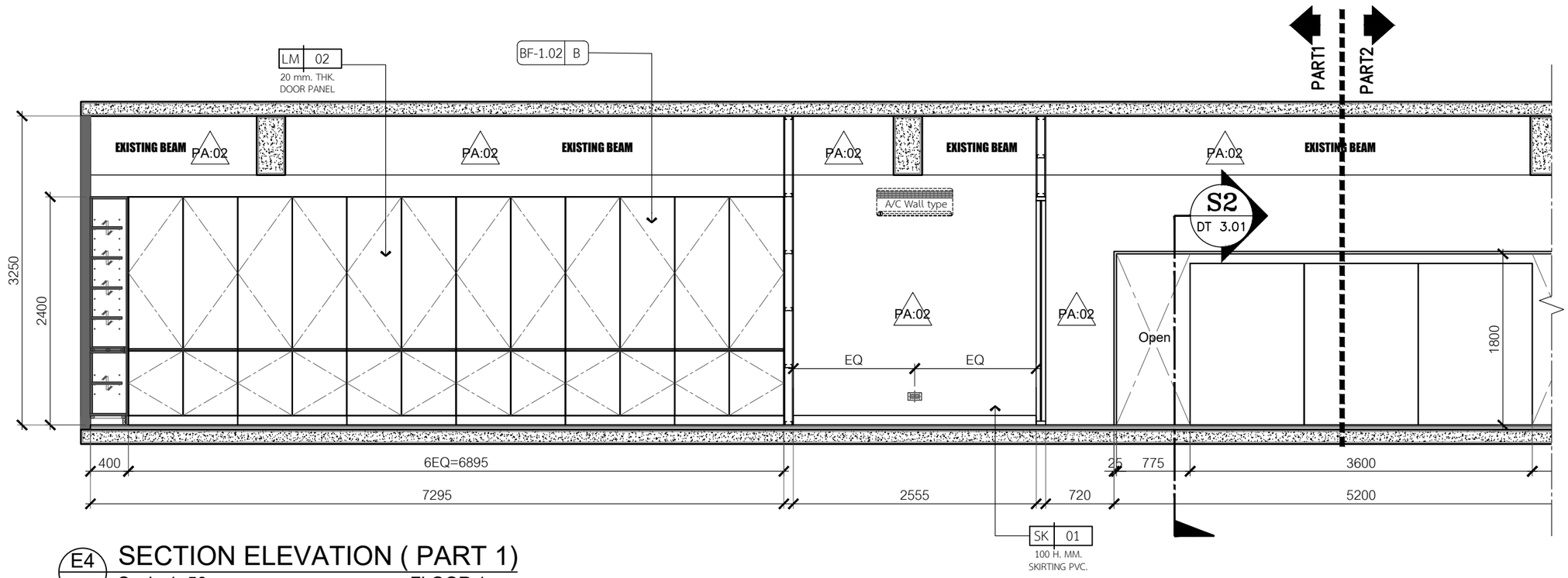
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E3
FLOOR 1

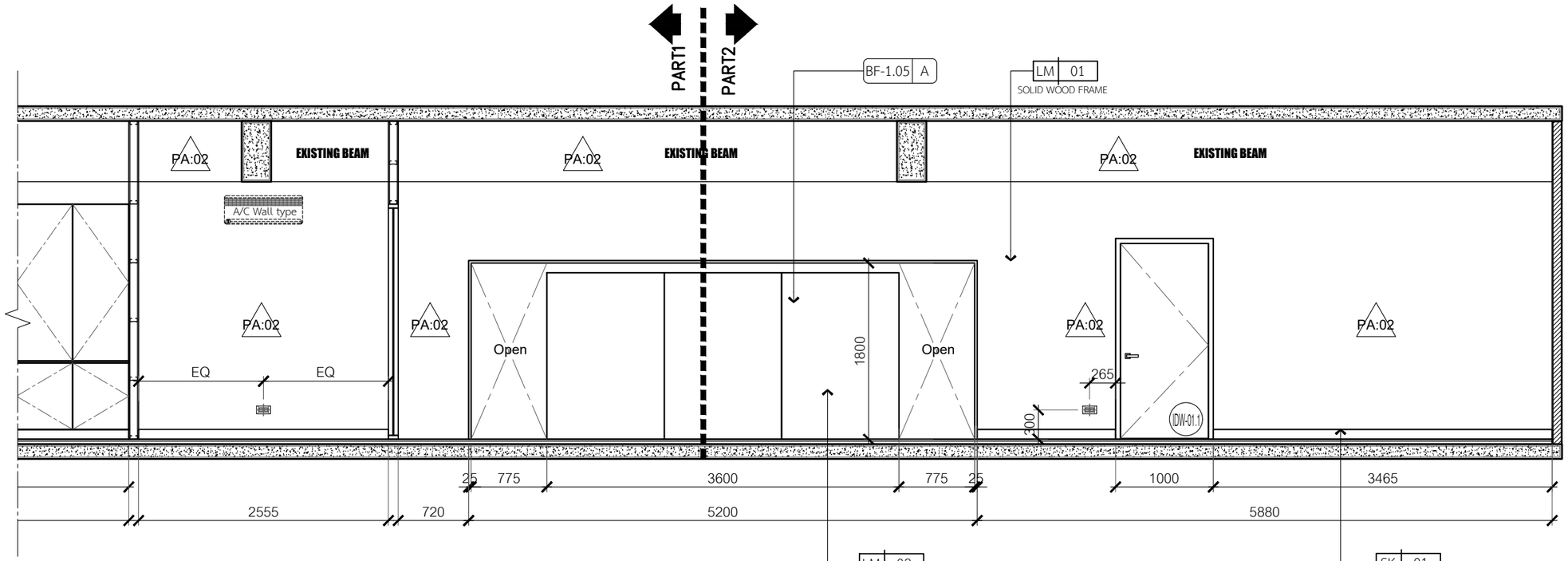
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-EL 2.03	TOTAL



E4 / - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 1



E4 / - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E4
FLOOR 1

STATUS

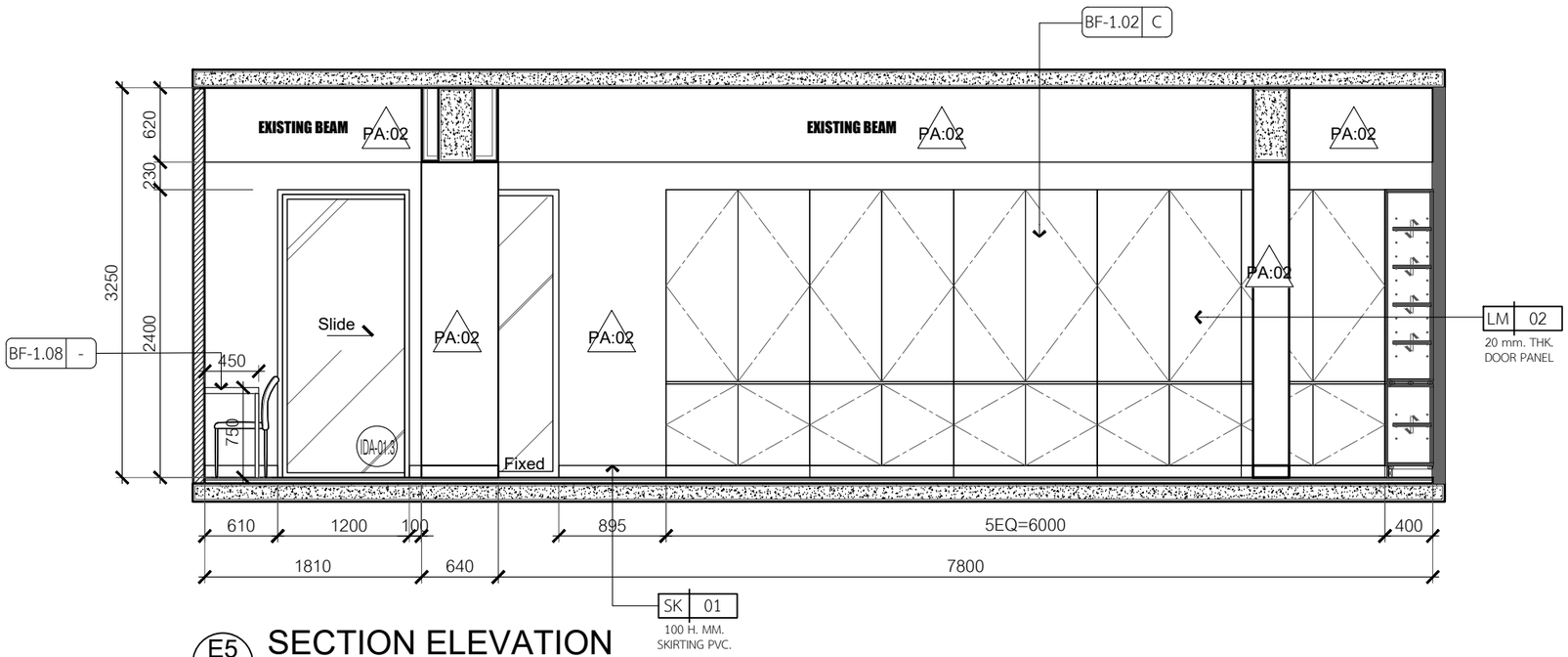
REF.No. REV.1

DRAWN

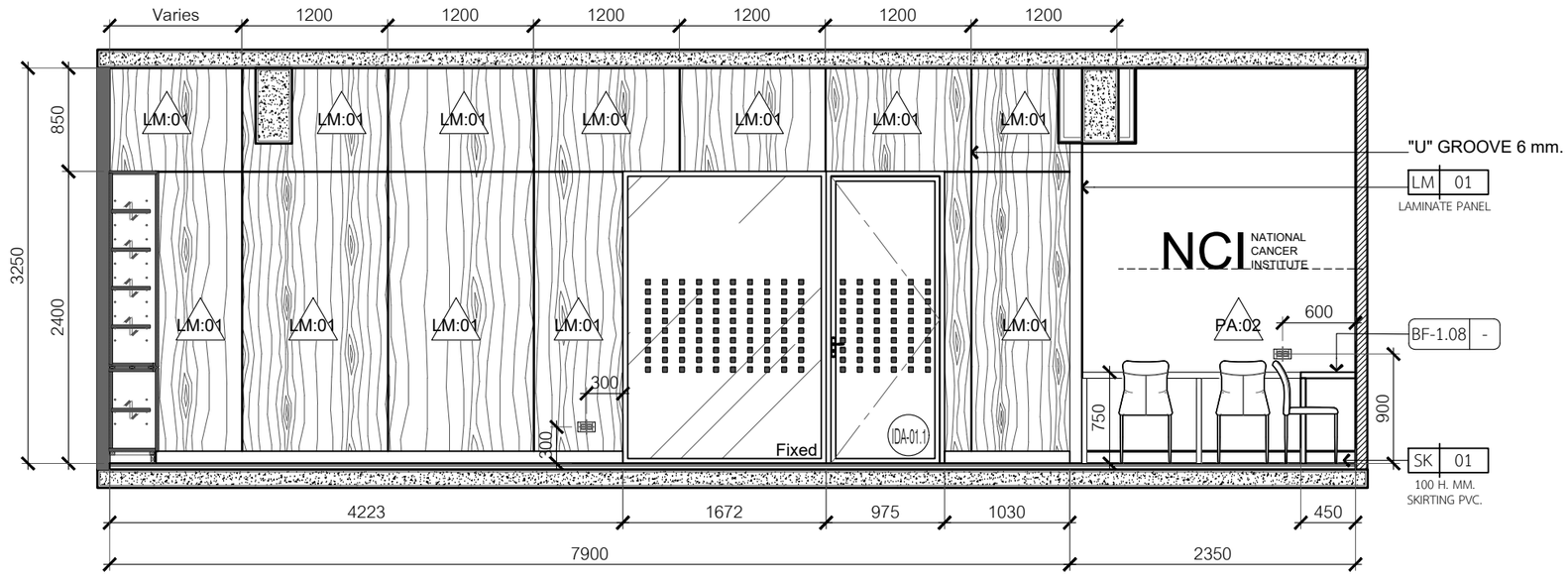
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-EL 2.04

TOTAL



E5 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1



E5 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E5 & E6
FLOOR 1

STATUS

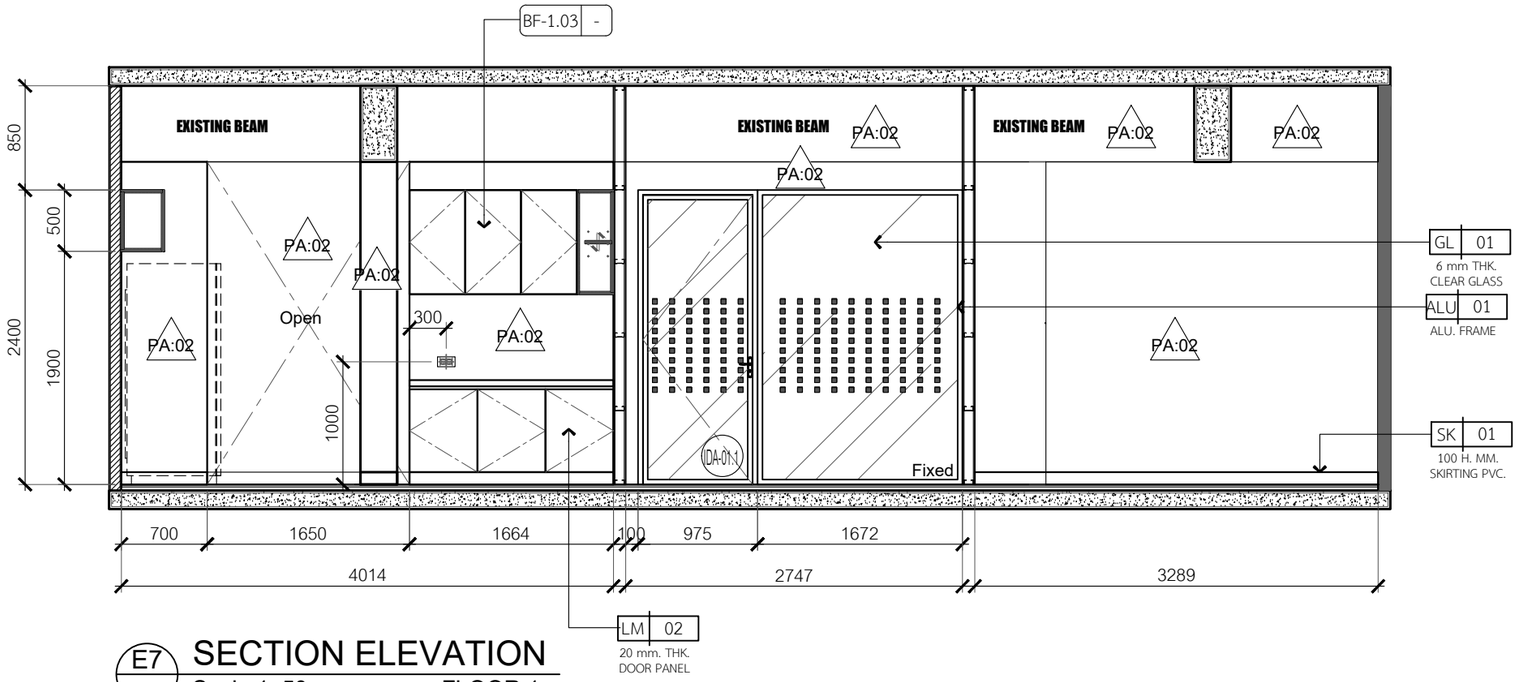
REF.No. REV.1

DRAWN

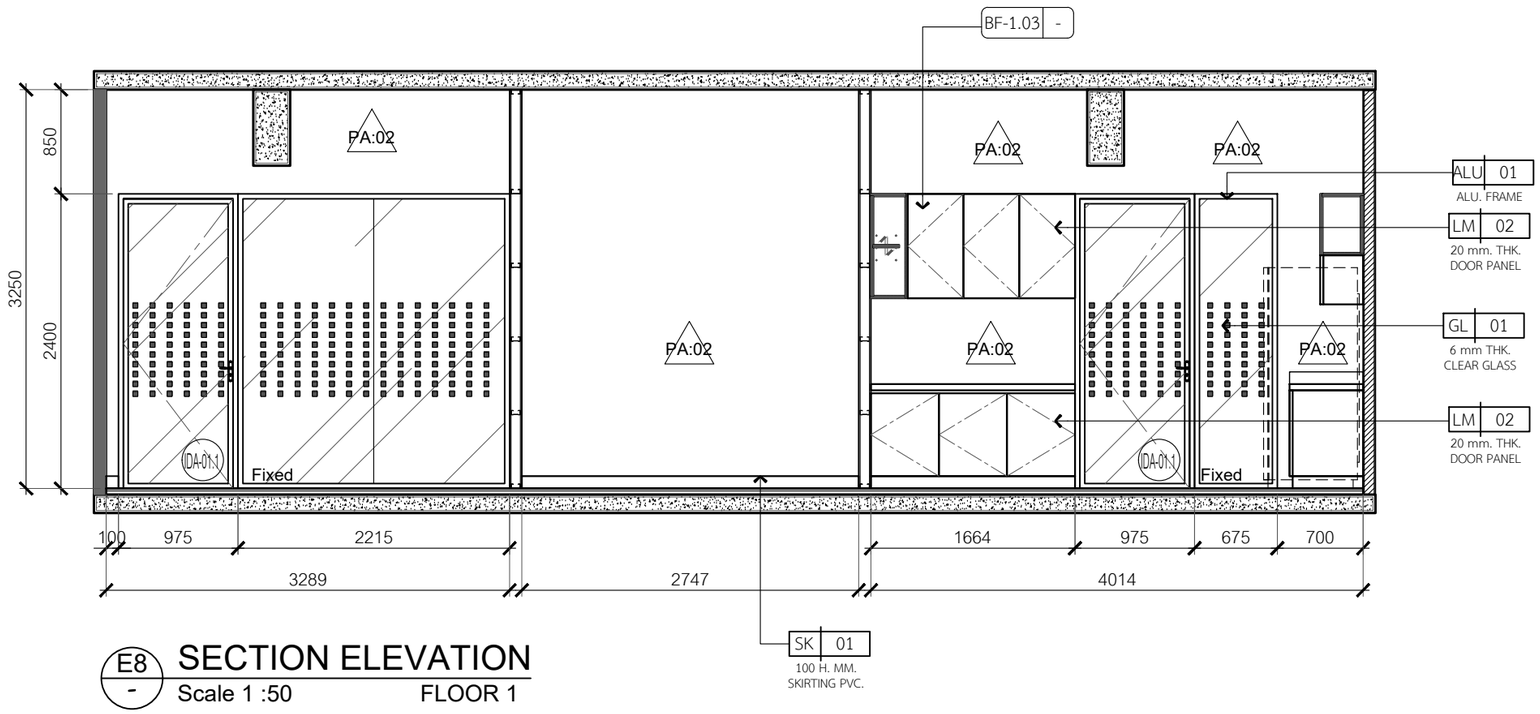
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-EL 2.05

TOTAL



E7 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1



E8 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเรียศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E7 & E8
FLOOR 1

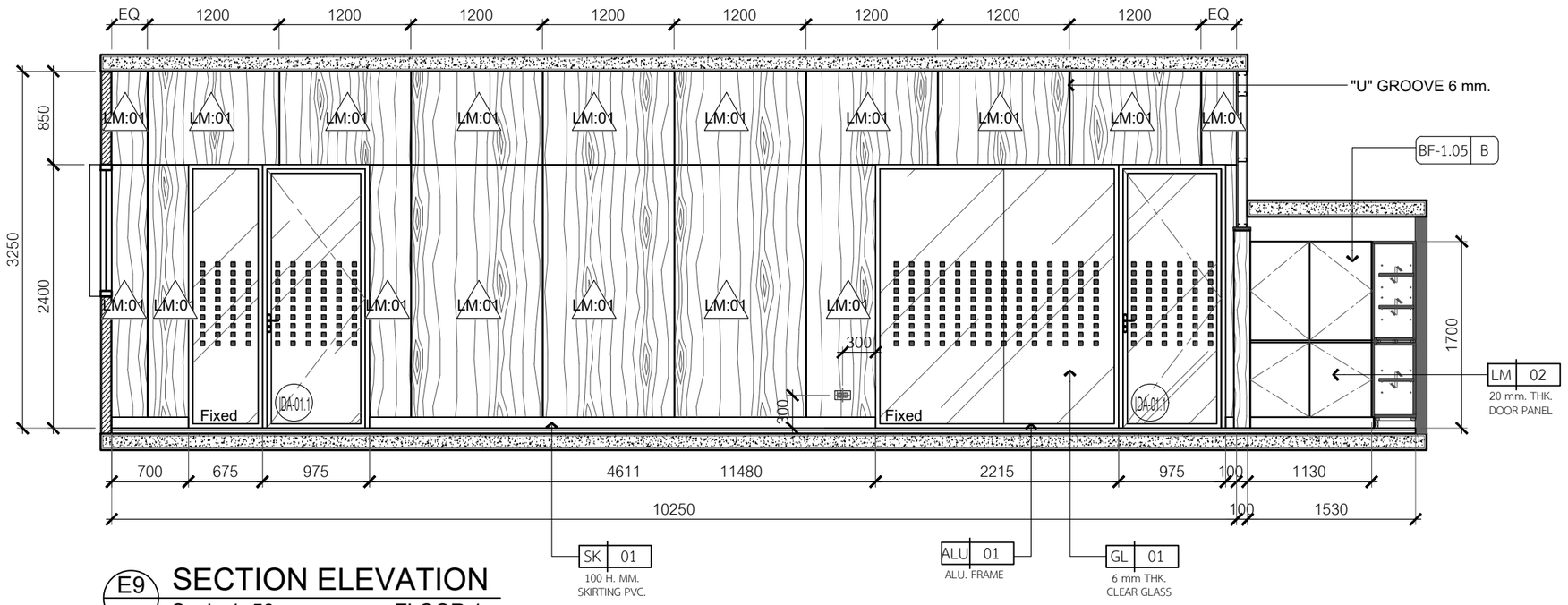
STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

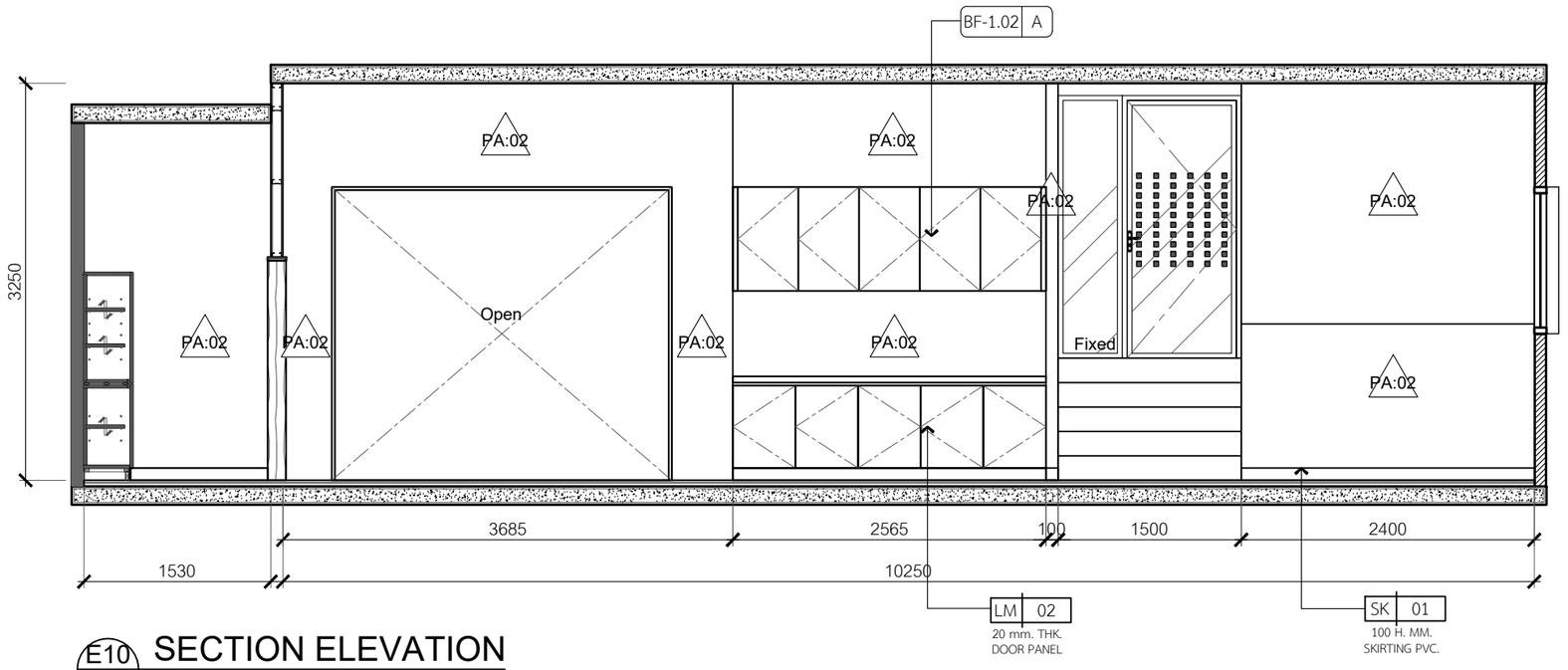
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.06



E9 / - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 1



E10 / - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 1

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E9 & E10
FLOOR 1

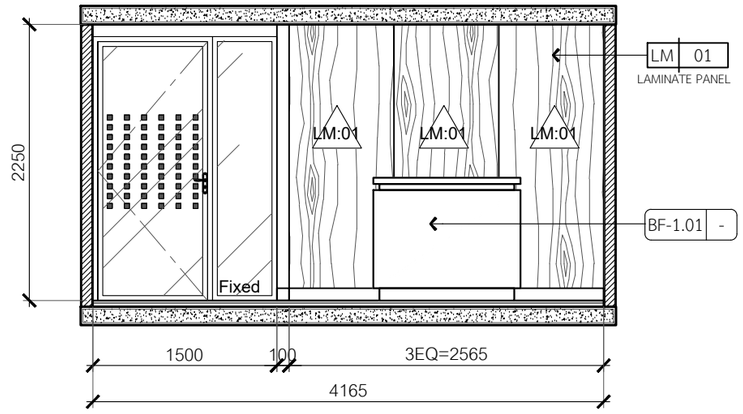
STATUS

REF.No. REV.1

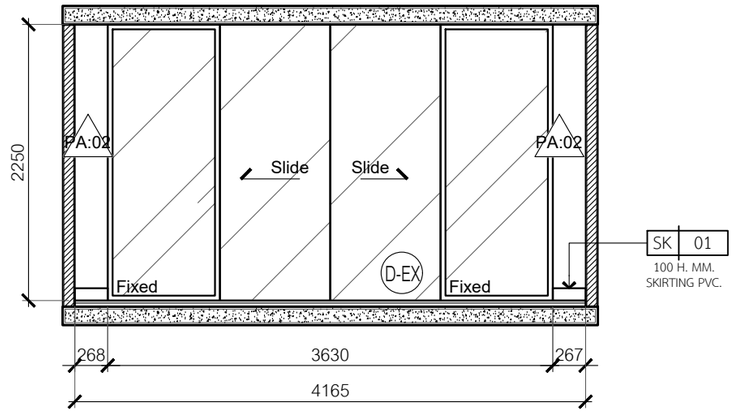
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.07



E11 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1



E12 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 1

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E11 & E12

FLOOR 1

STATUS

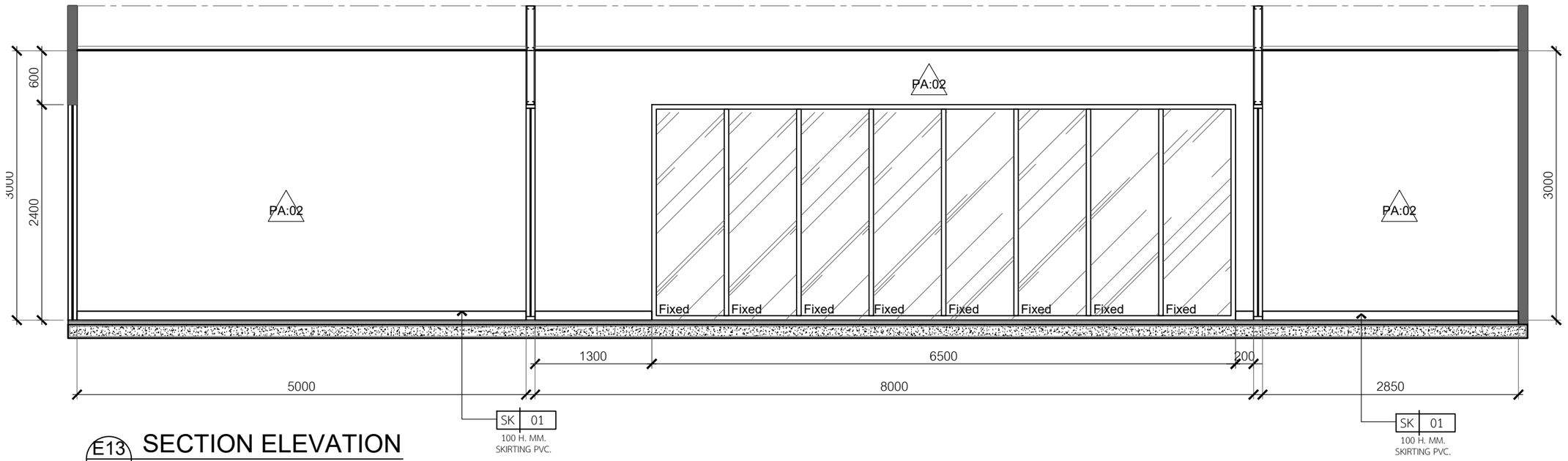
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

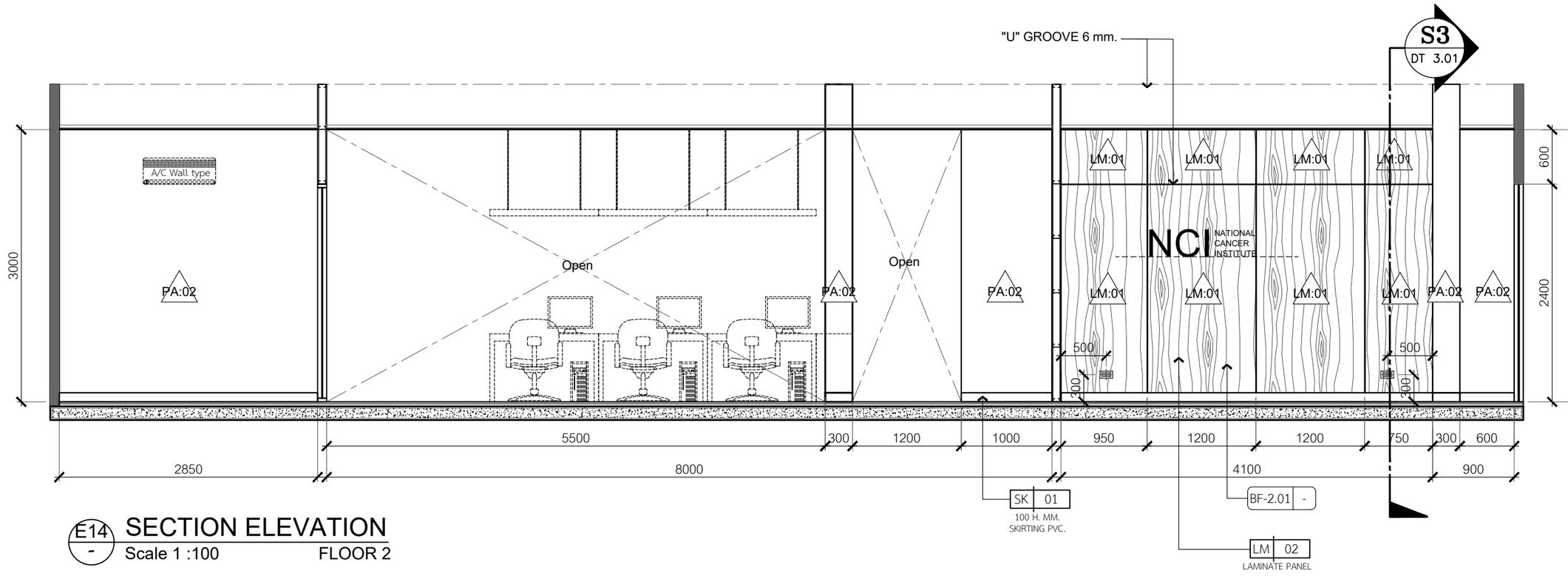
DRAWING NO.
NCI-ID-EL 2.08

TOTAL



E13 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :100 FLOOR 2



E14 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :100 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E13 & E14
FLOOR 2

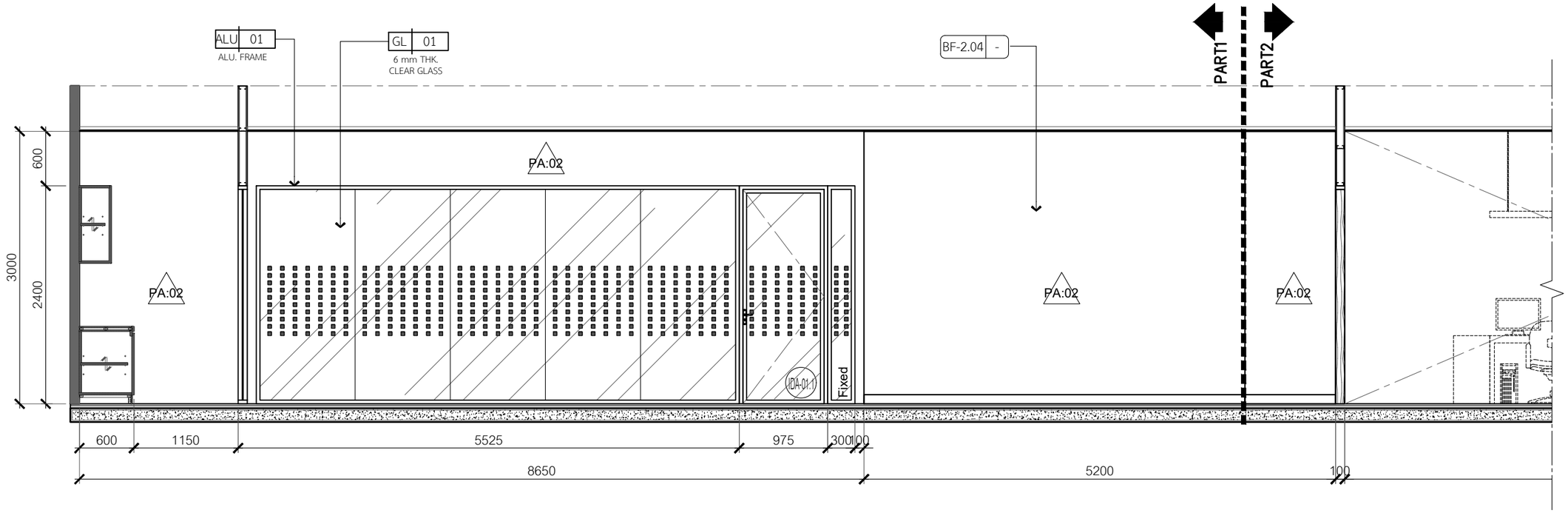
STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

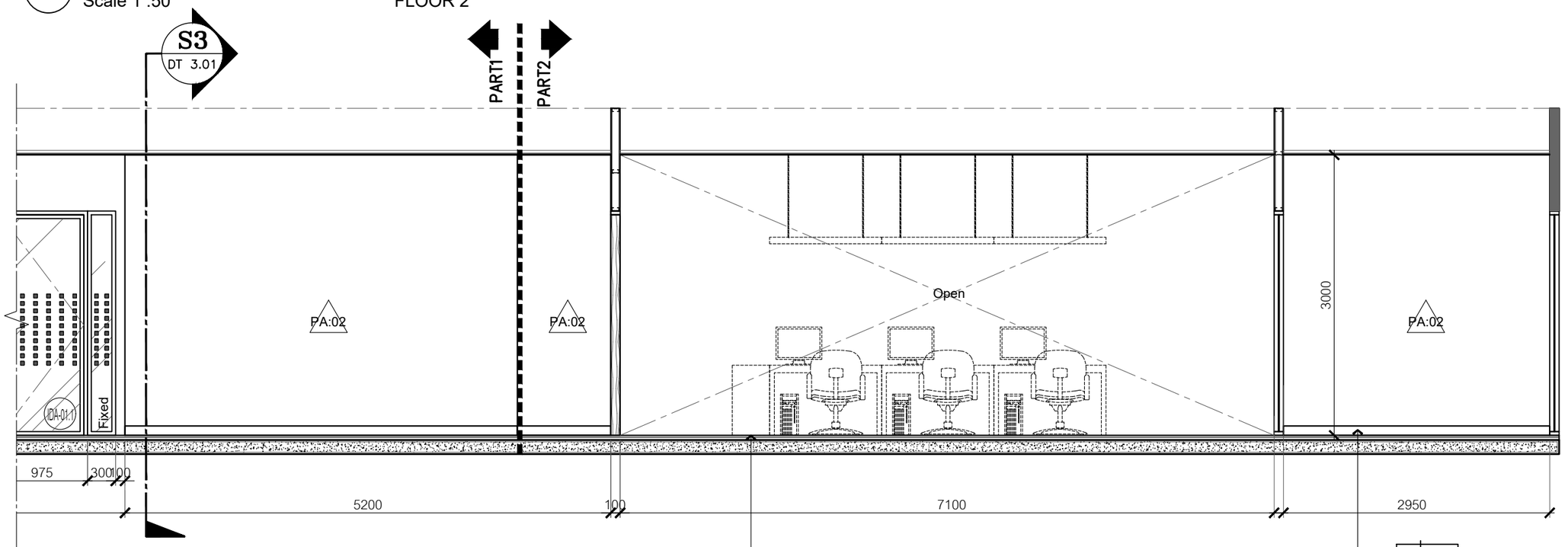
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.11



E15 - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 2



E15 - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

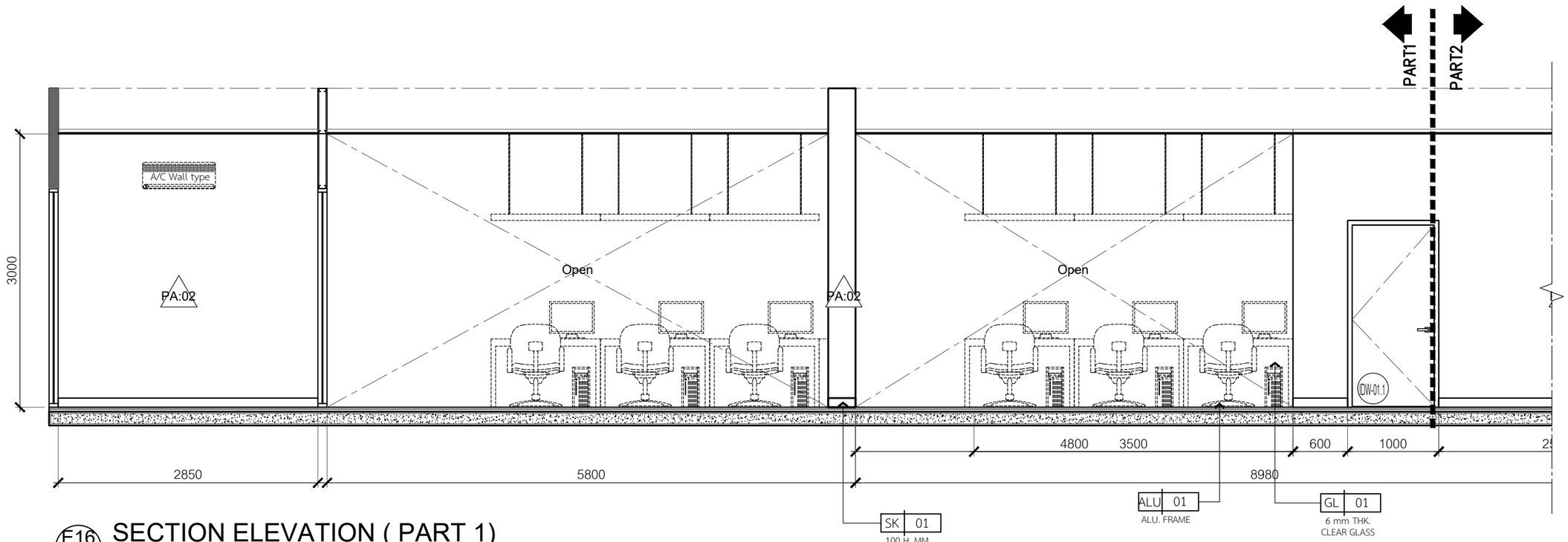
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

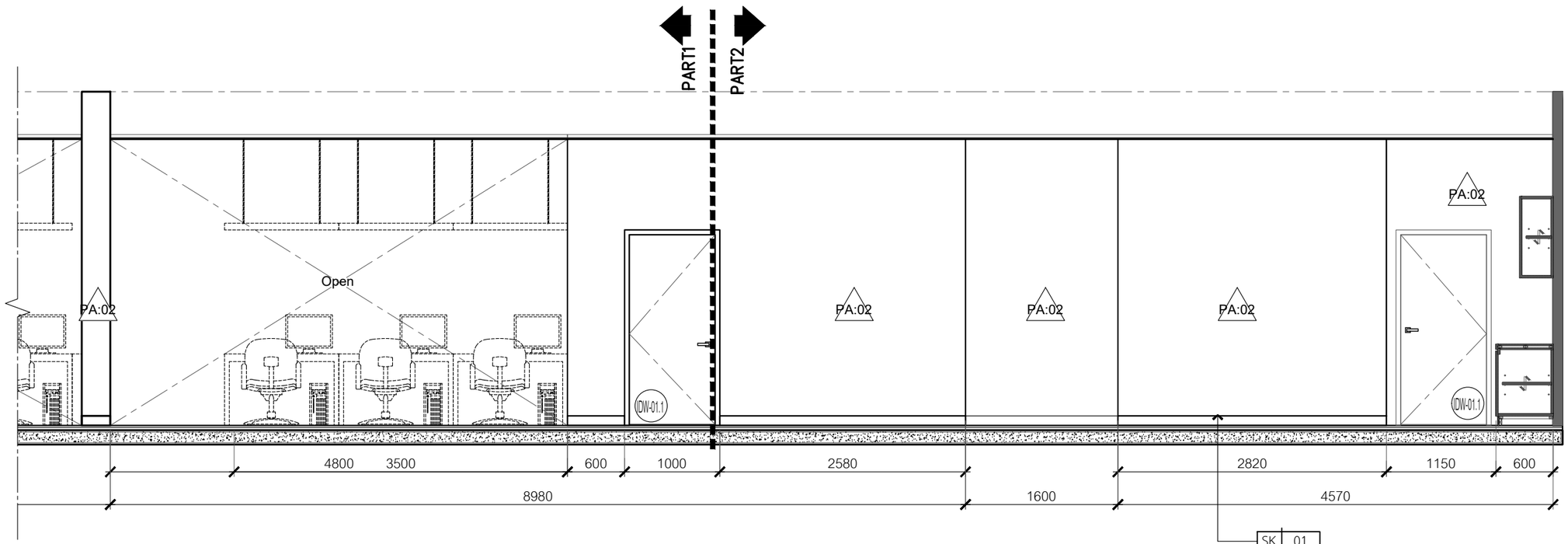
TITLE
SECTION ELEVATION E15
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-EL 2.12	



E16 / - SECTION ELEVATION (PART 1)
Scale 1 :50 FLOOR 2



E16 / - SECTION ELEVATION (PART 2)
Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E16
FLOOR 2

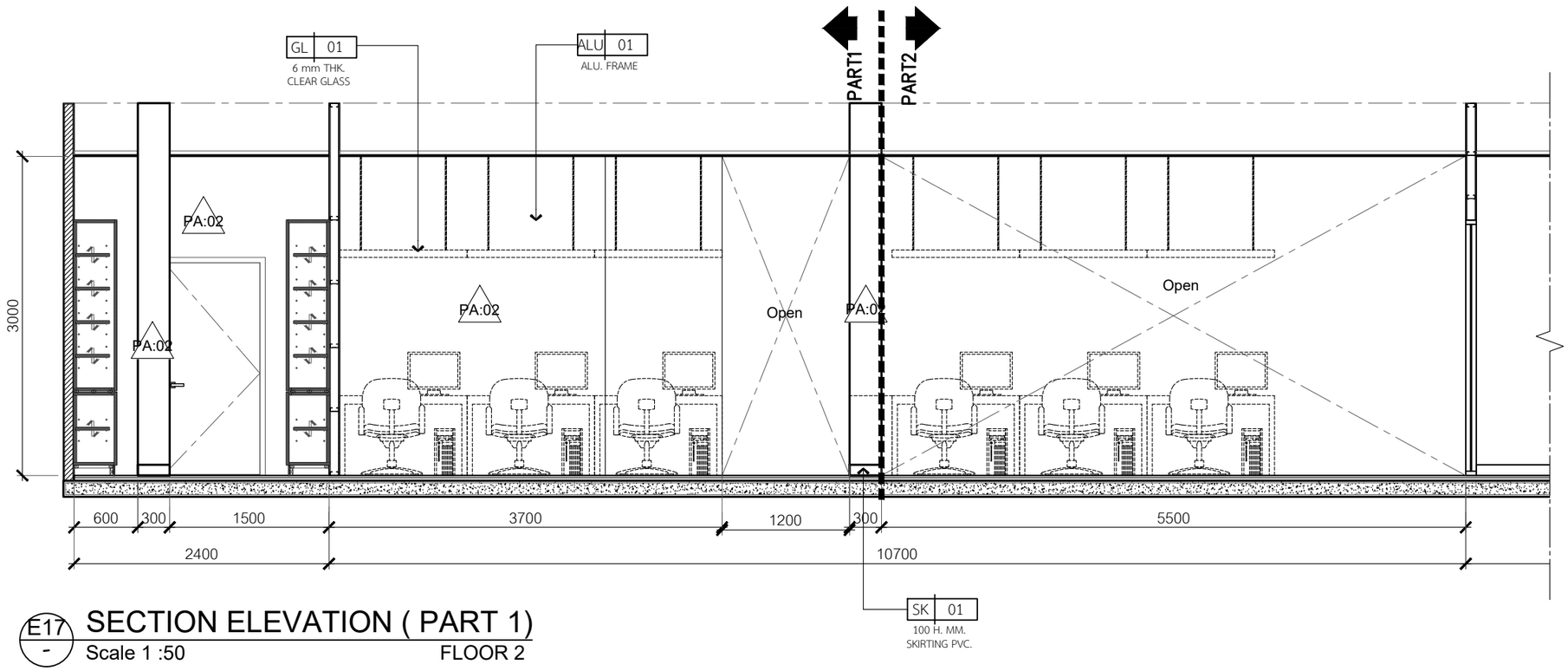
STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

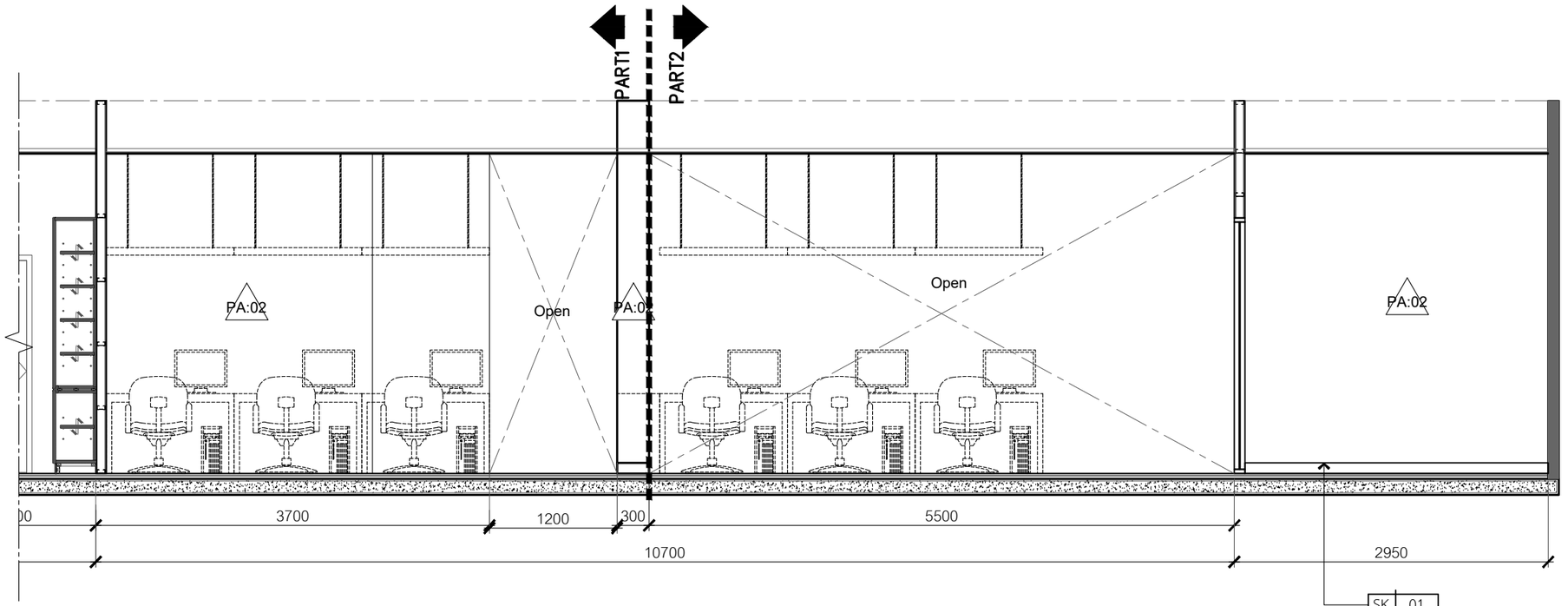
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.13



E17 / - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 2



E17 / - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

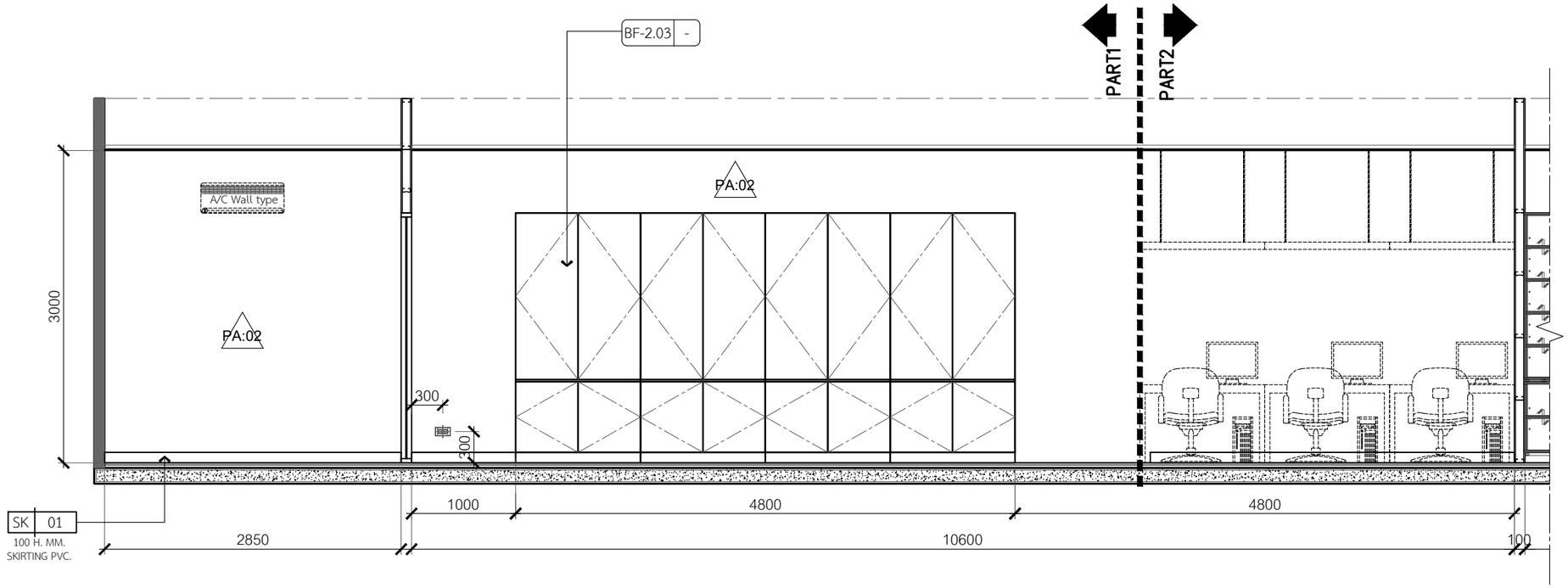
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E17
FLOOR 2

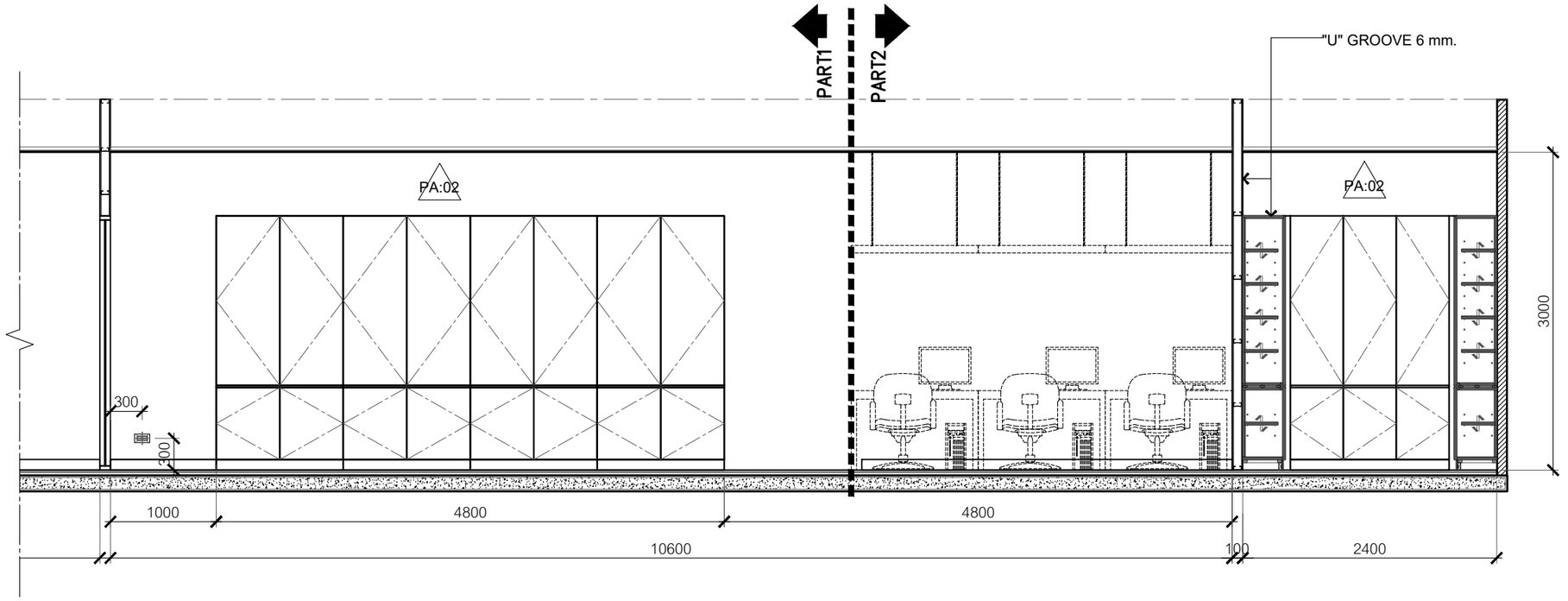
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-EL 2.14	



E18 / - SECTION ELEVATION (PART 1)

Scale 1 :50 FLOOR 2



E18 / - SECTION ELEVATION (PART 2)

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

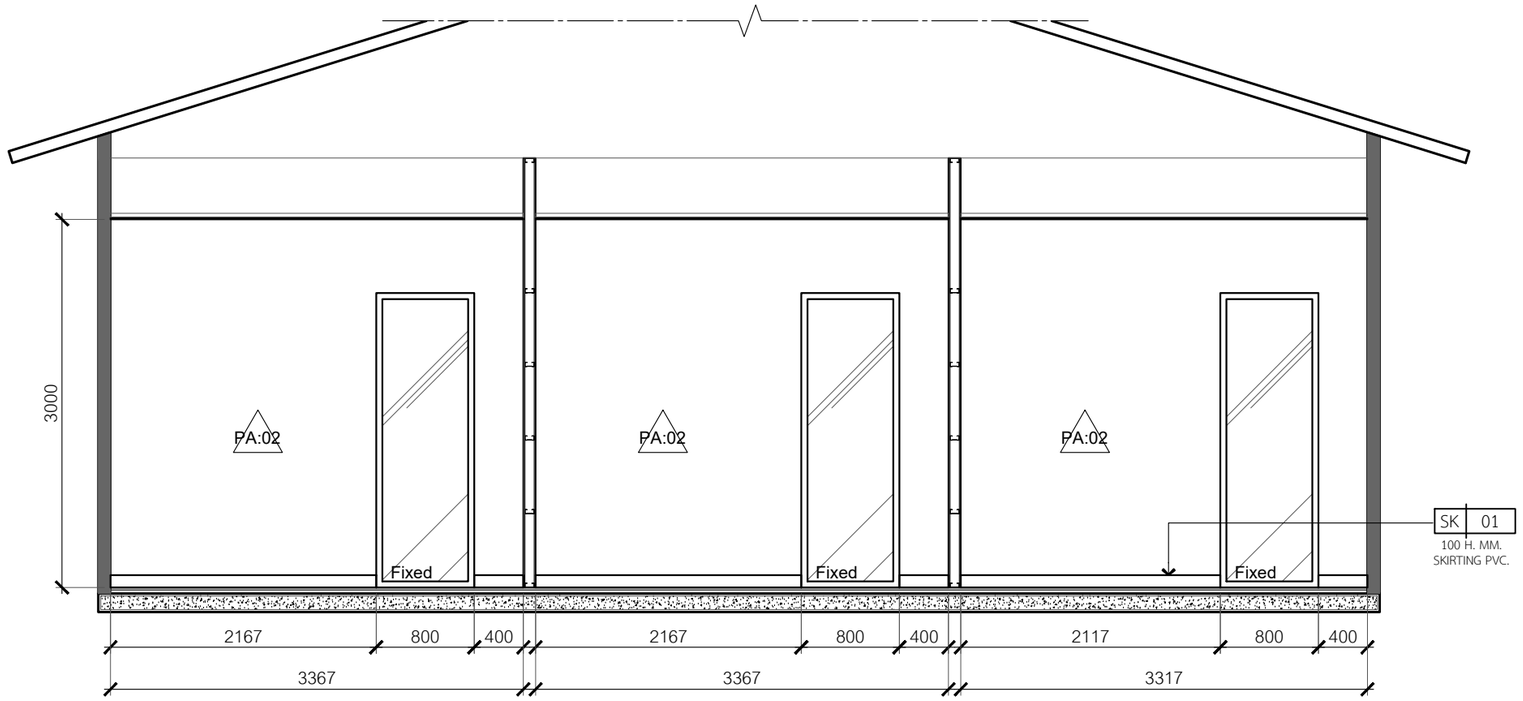
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E18
FLOOR 2

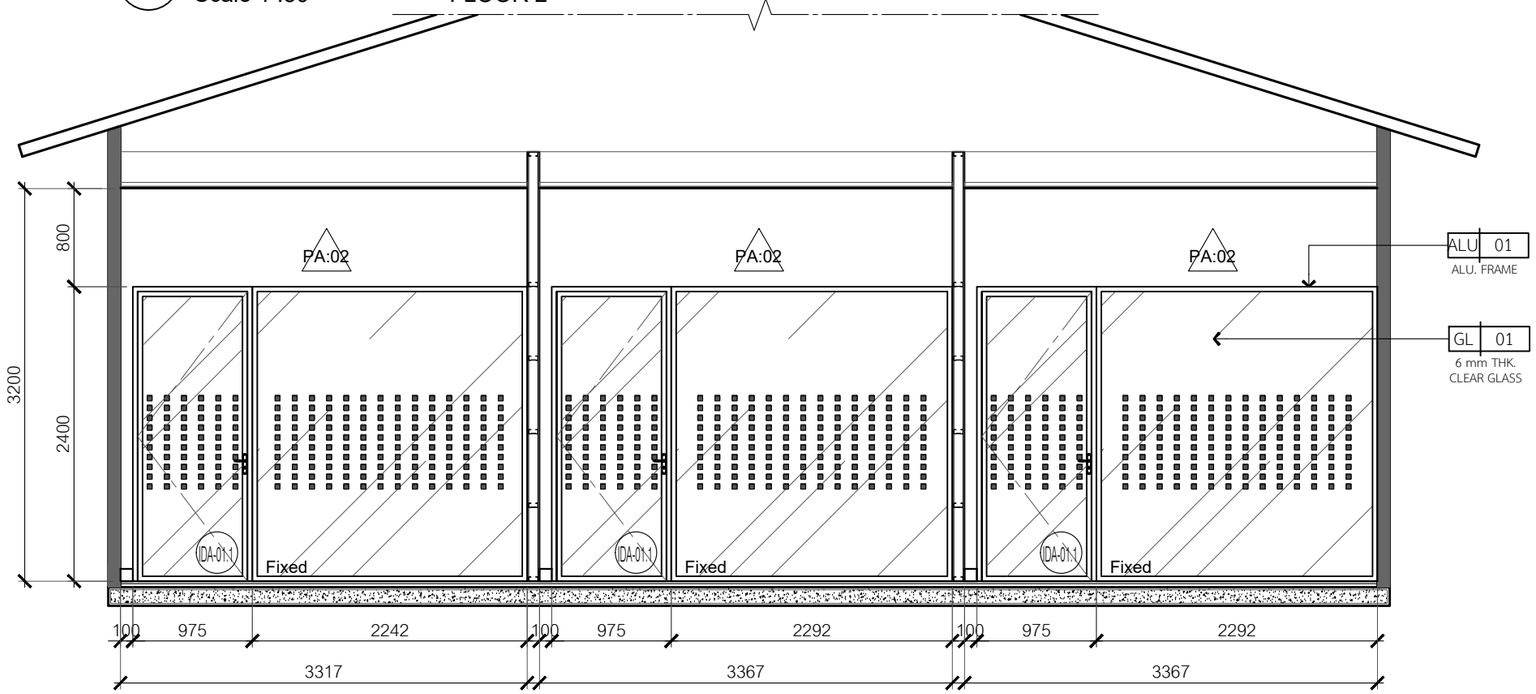
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-EL 2.15	



E19 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2



E20 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

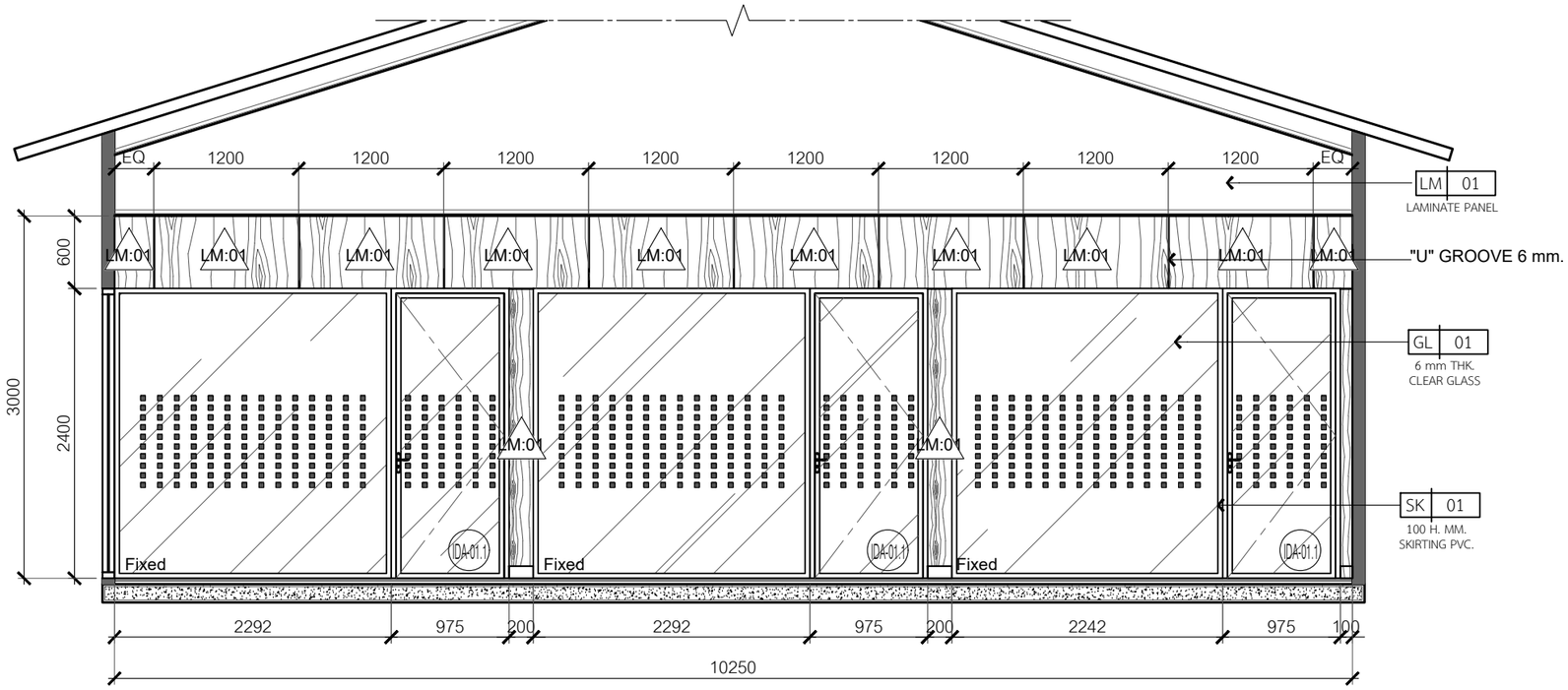
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E19 & E20
FLOOR 2

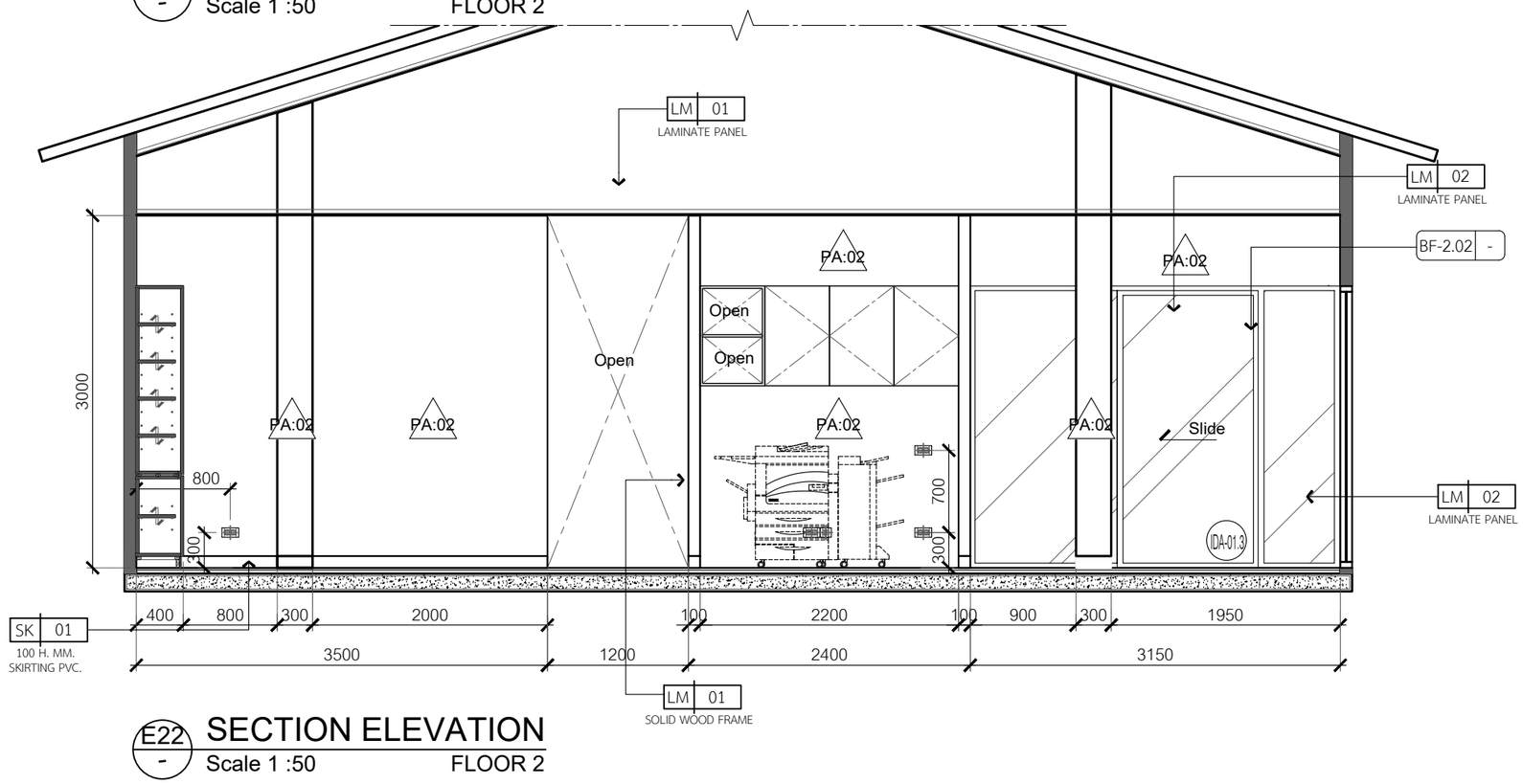
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-EL 2.16	TOTAL



E21 SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2



E22 SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

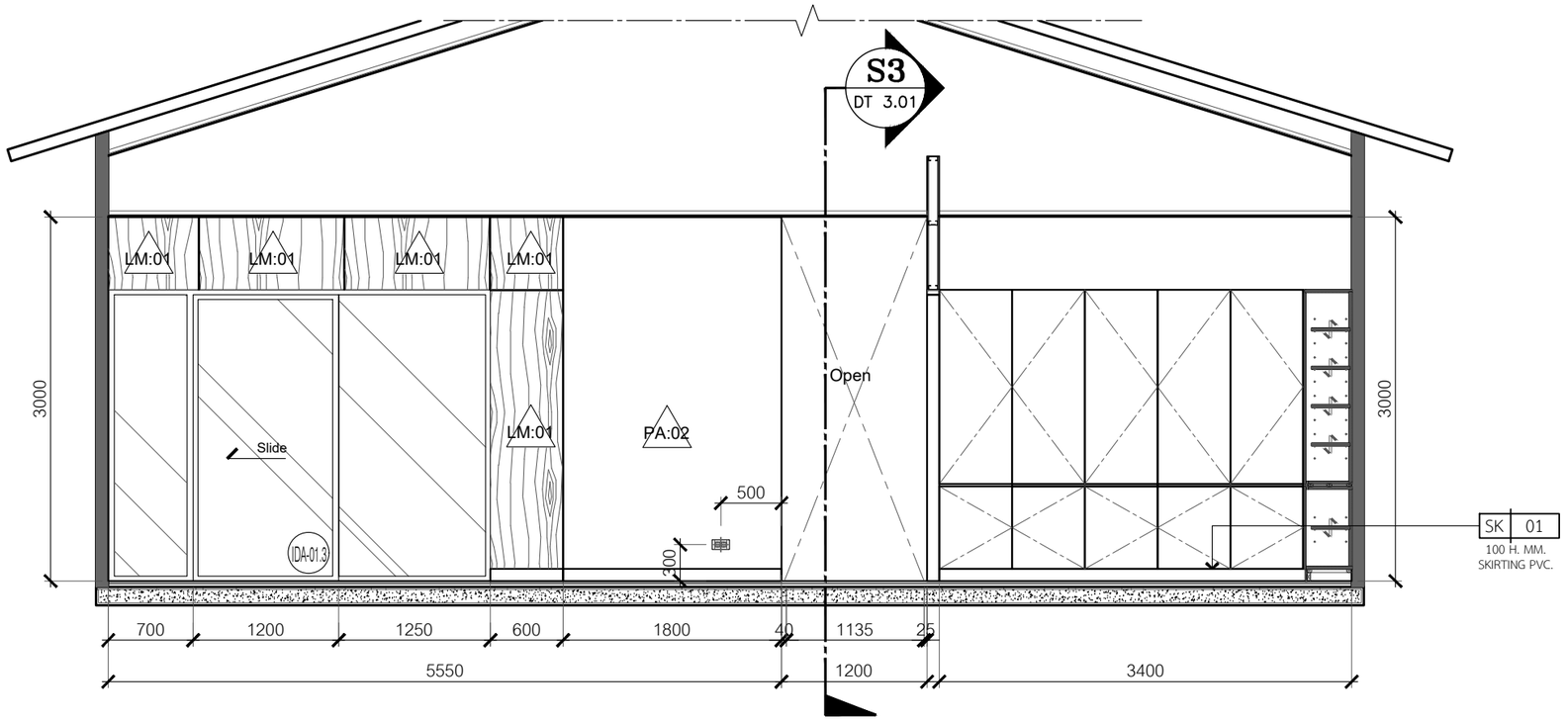
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E21 & E22
FLOOR 2

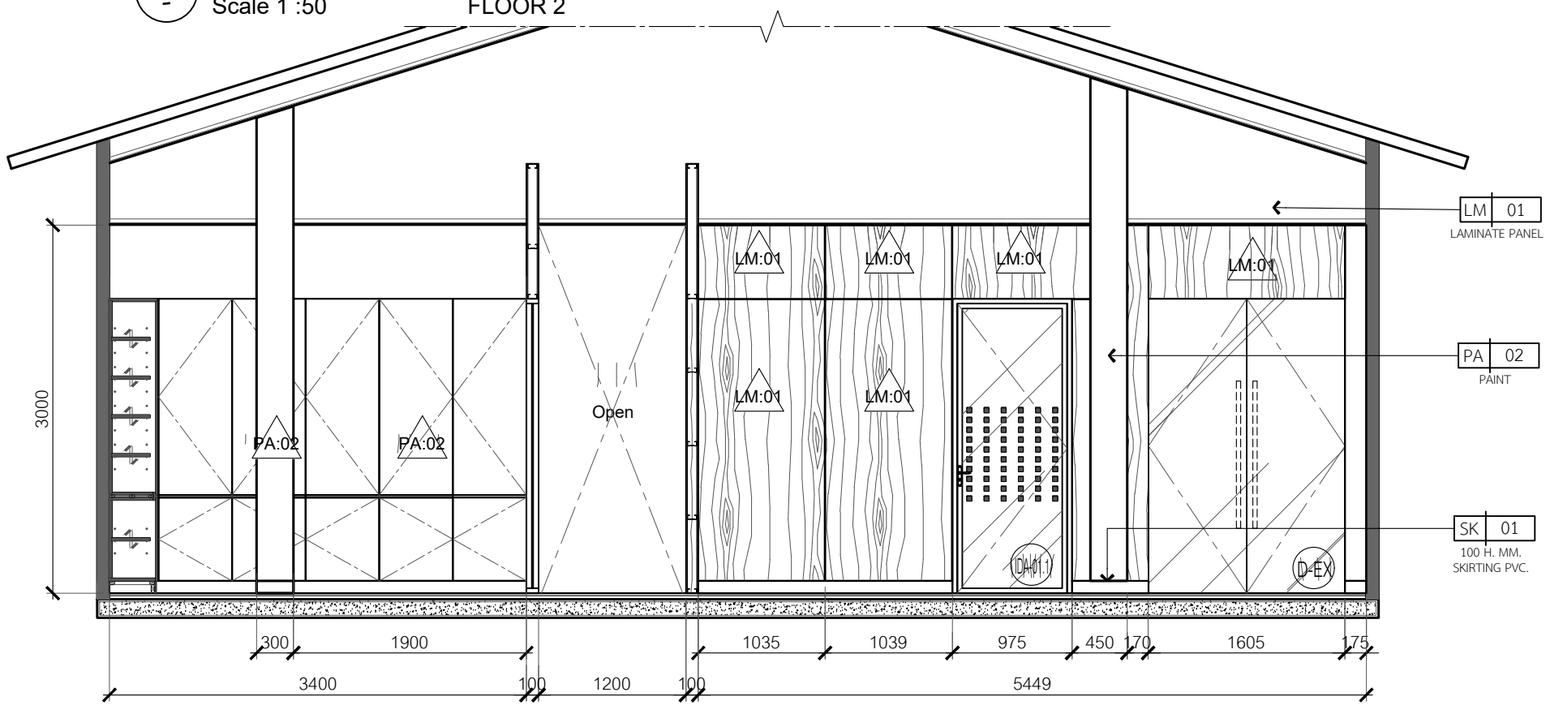
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-EL 2.16	



E23 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2



E24 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

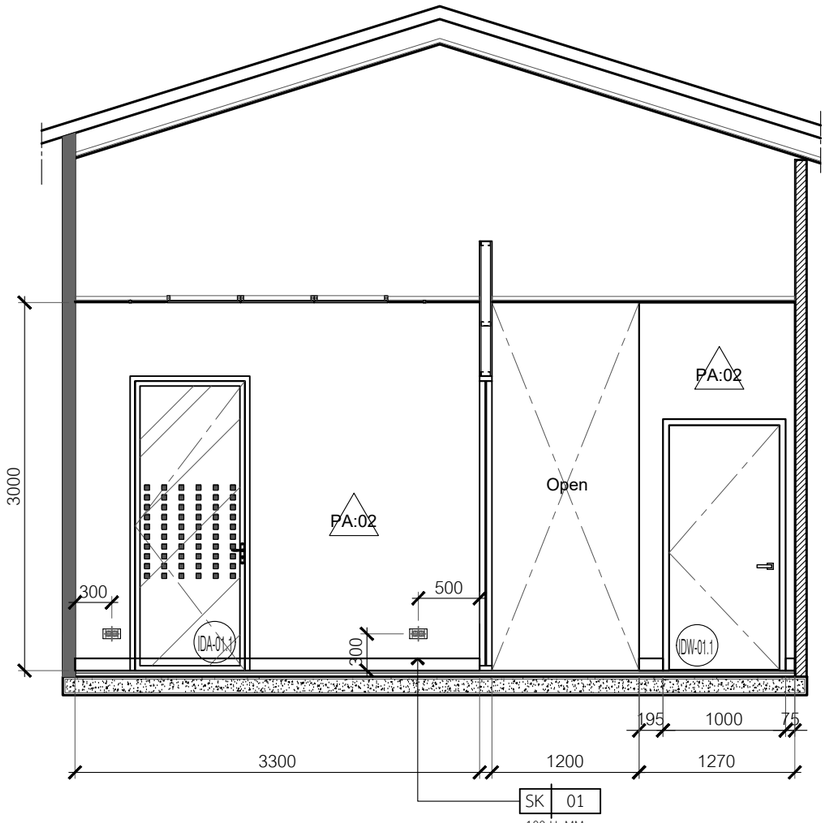
REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E23 & E24

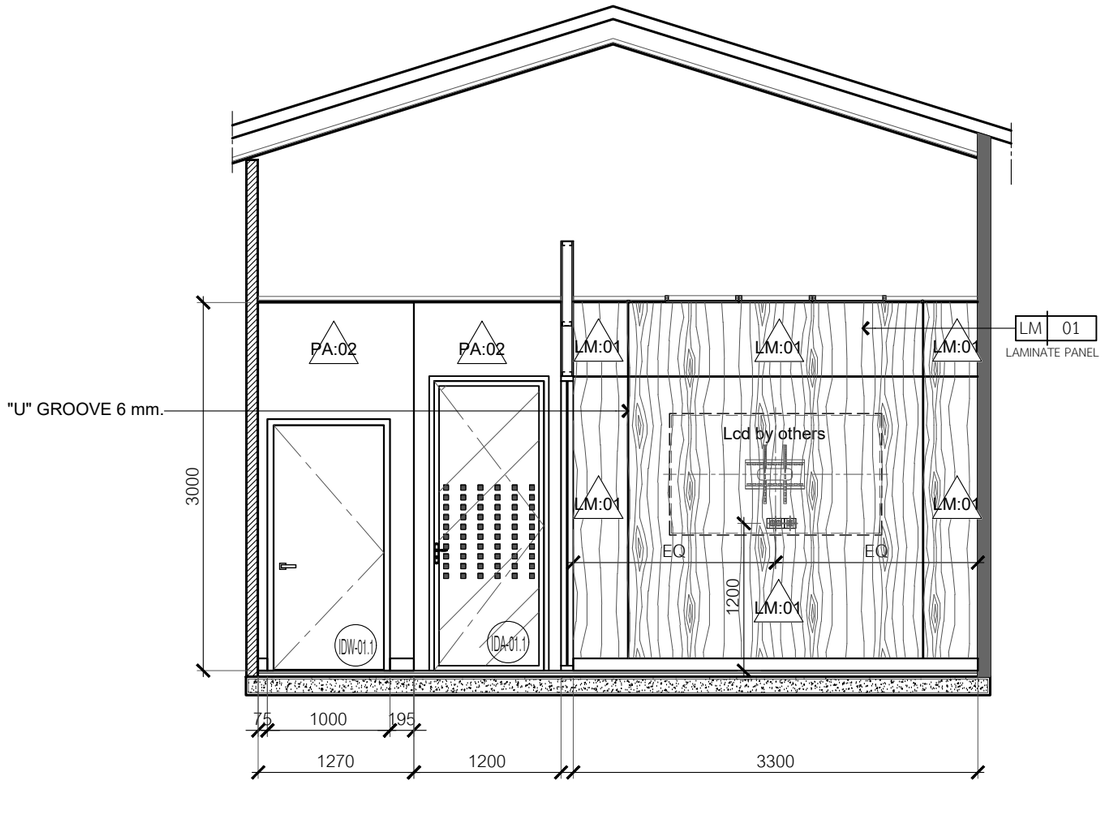
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-EL 2.18	TOTAL



E25 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 2



E26 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :50 FLOOR 2

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

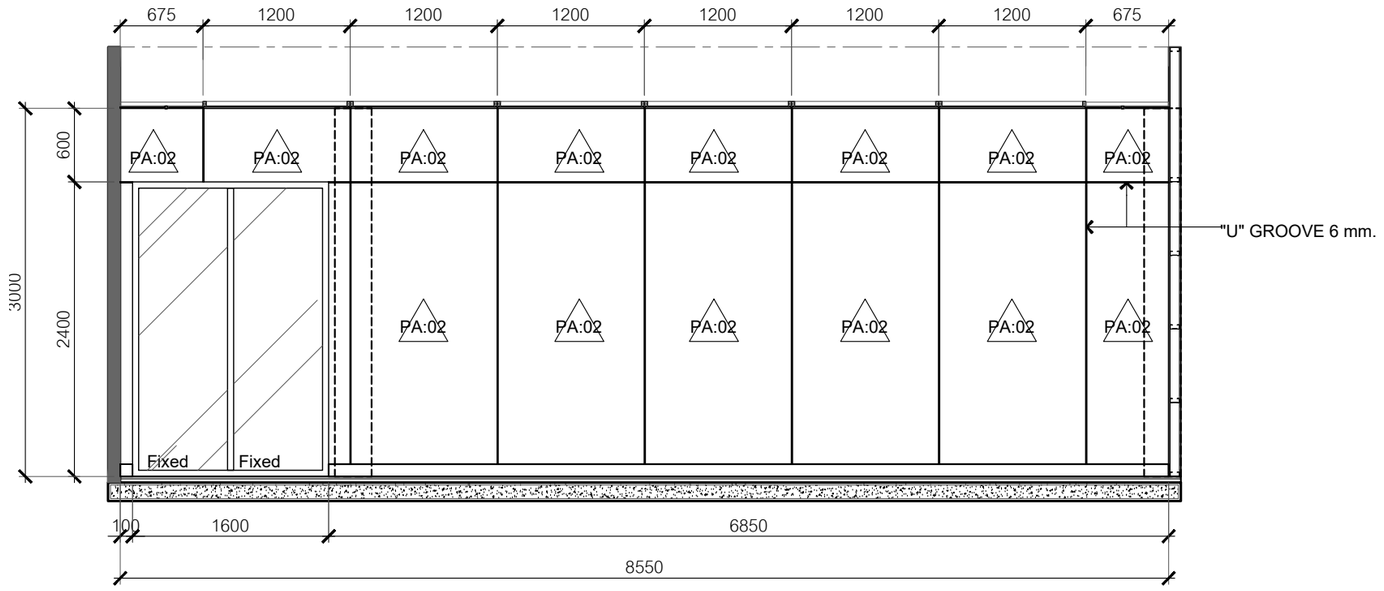
REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E25 & E26

FLOOR 2

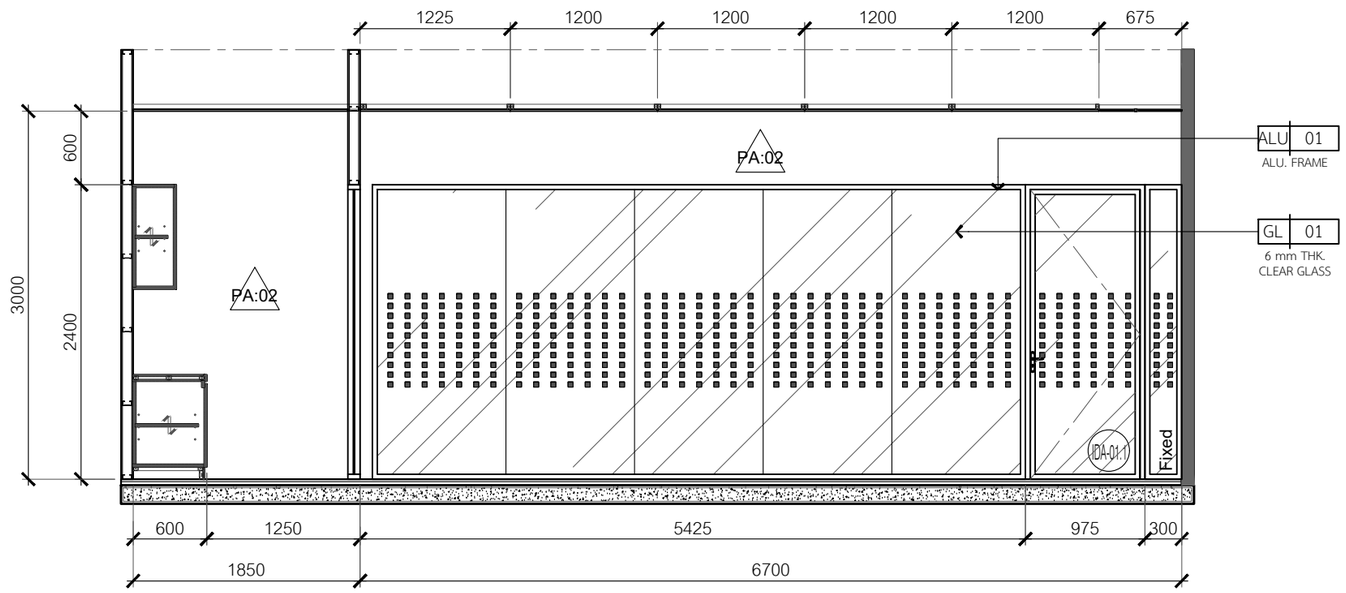
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-EL 2.19	



E27 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2



E28 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :50 FLOOR 2

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION ELEVATION E27 & E28

FLOOR 2

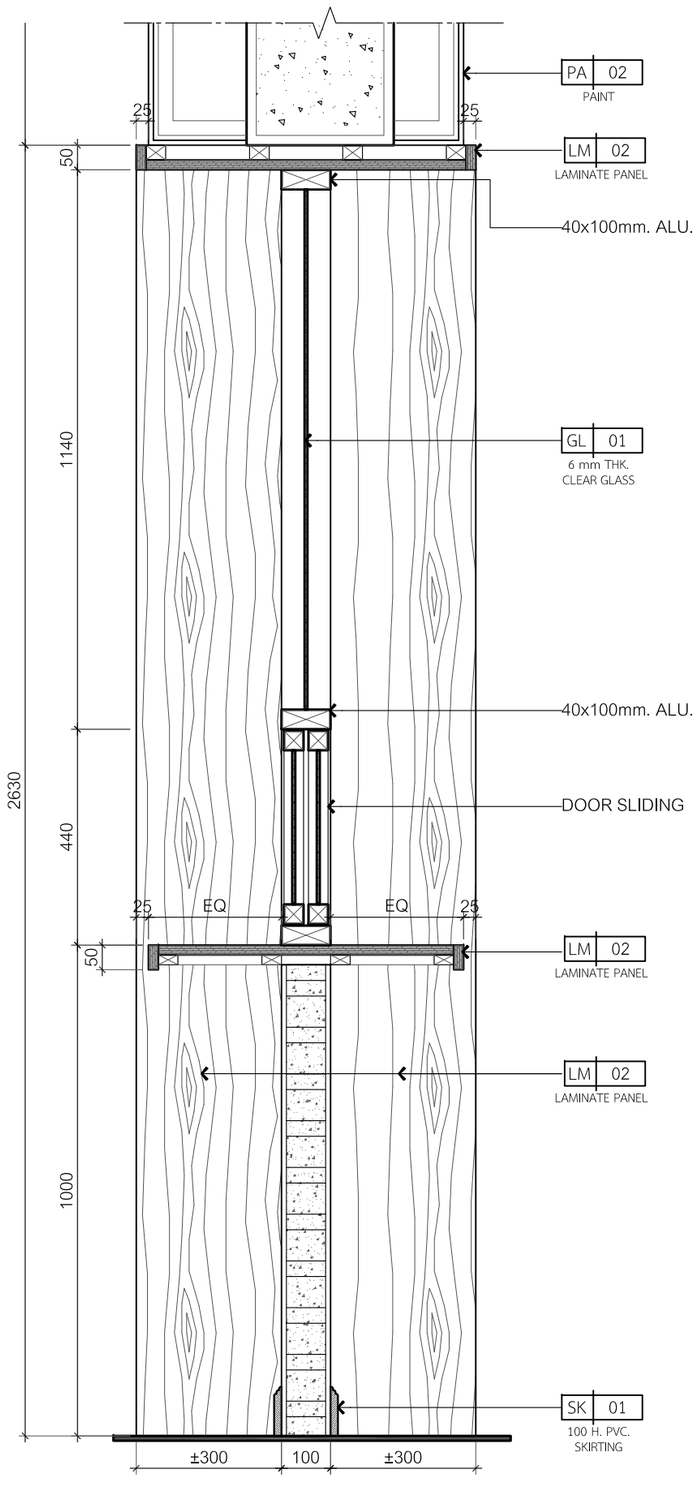
STATUS

REF.No. REV.1

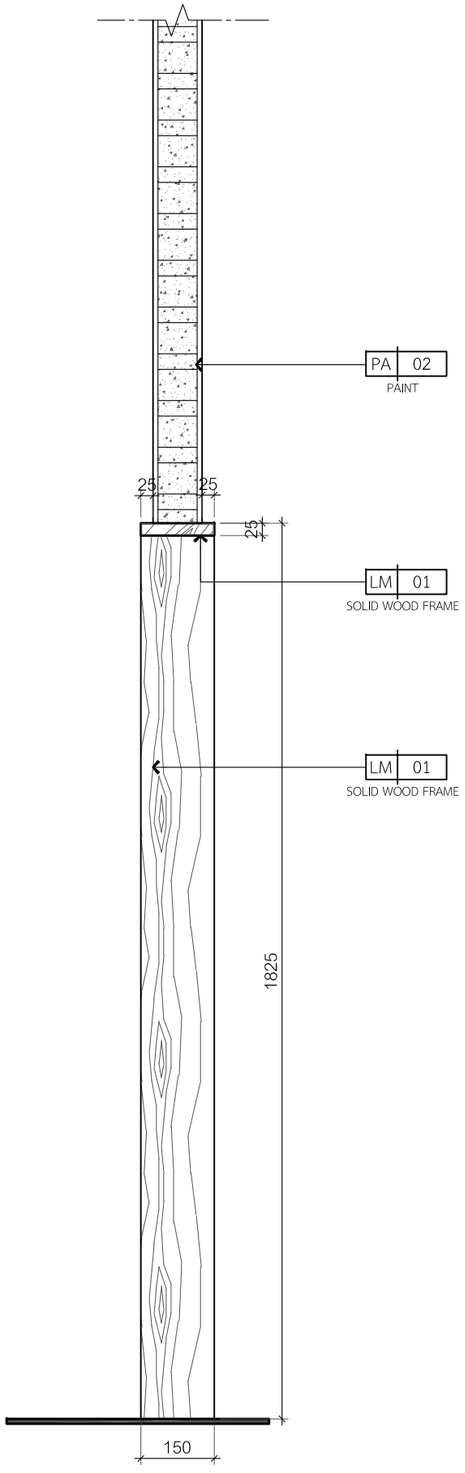
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

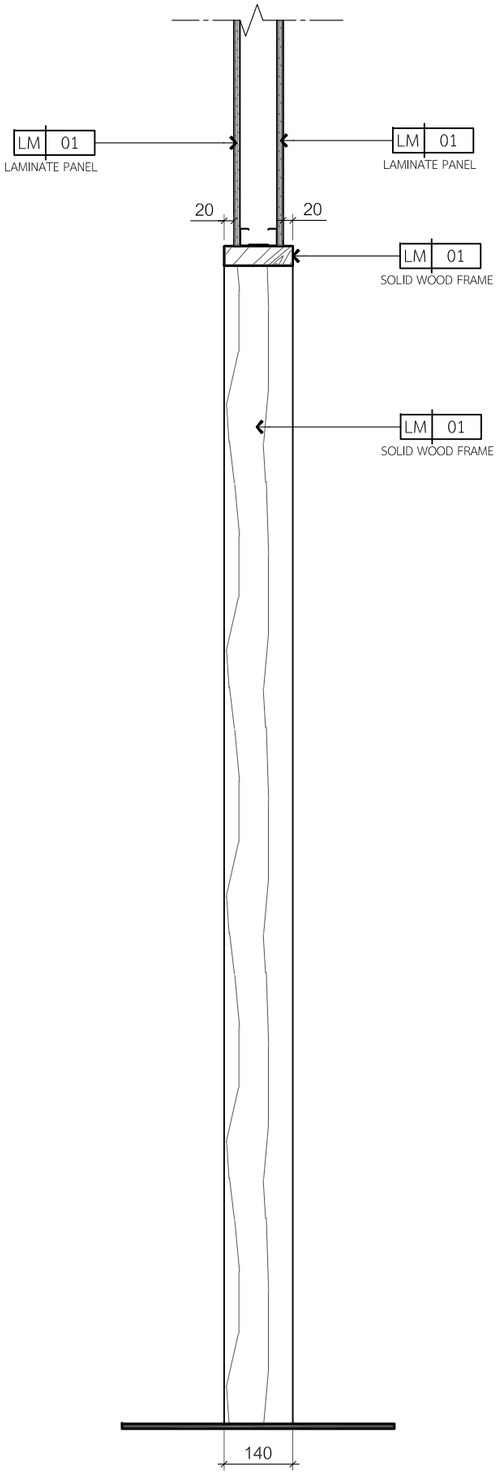
DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-EL 2.20



S1 - SECTION WALL DETAILS
Scale 1 :12.5 FLOOR 1



S2 - SECTION WALL DETAILS
Scale 1 :12.5 FLOOR 1



S3 - SECTION WALL DETAILS
Scale 1 :12.5 FLOOR 2

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินหร่ำเทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สถ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

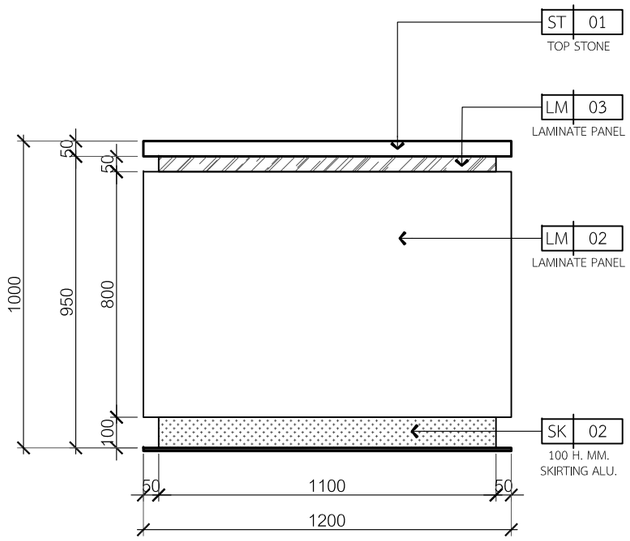
REVISION MARK DATE

TITLE
SECTION WALL S1 ,S2 ,S3

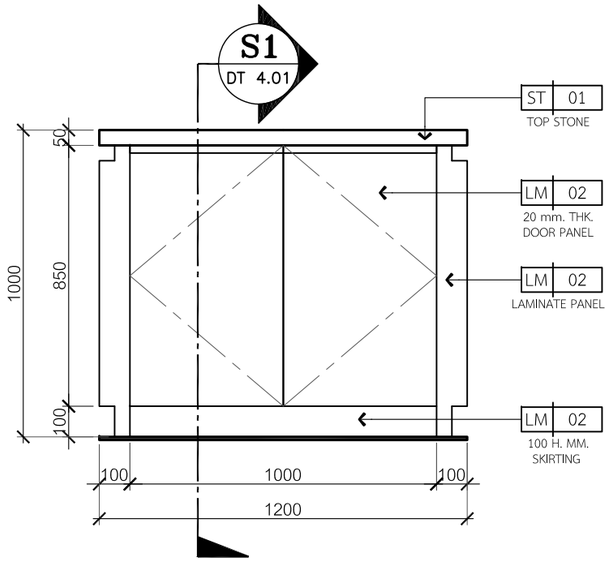
FLOOR 1 & FLOOR 2

STATUS

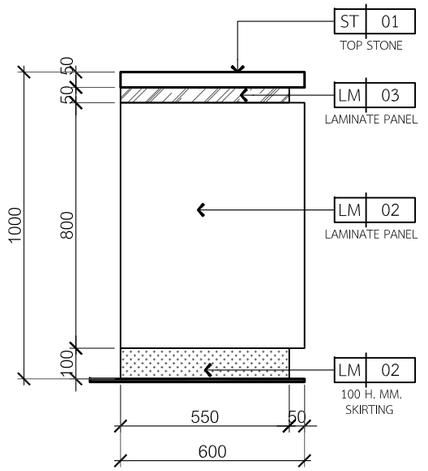
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 3.02	TOTAL



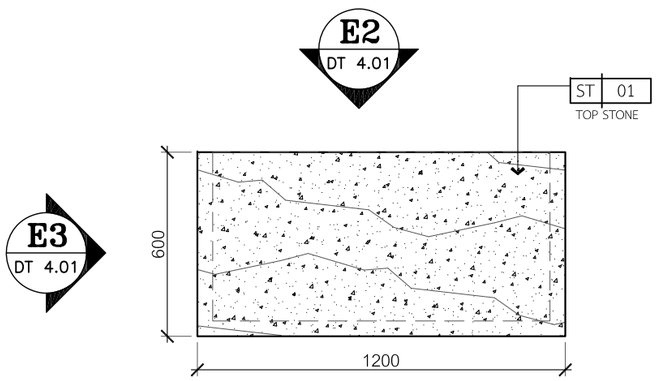
E1 ELEVATION
Scale 1 : 20



E2 ELEVATION
Scale 1 : 20

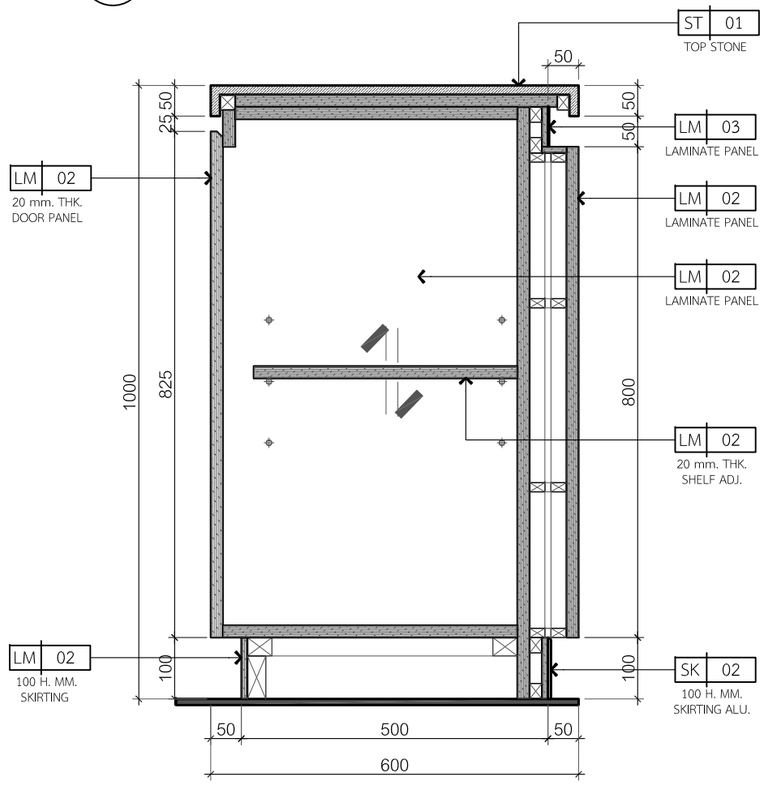


E3 ELEVATION
Scale 1 : 20



P1 PLAN @ BF.1.01
Scale 1 : 20

E1
DT 4.01



S1 SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

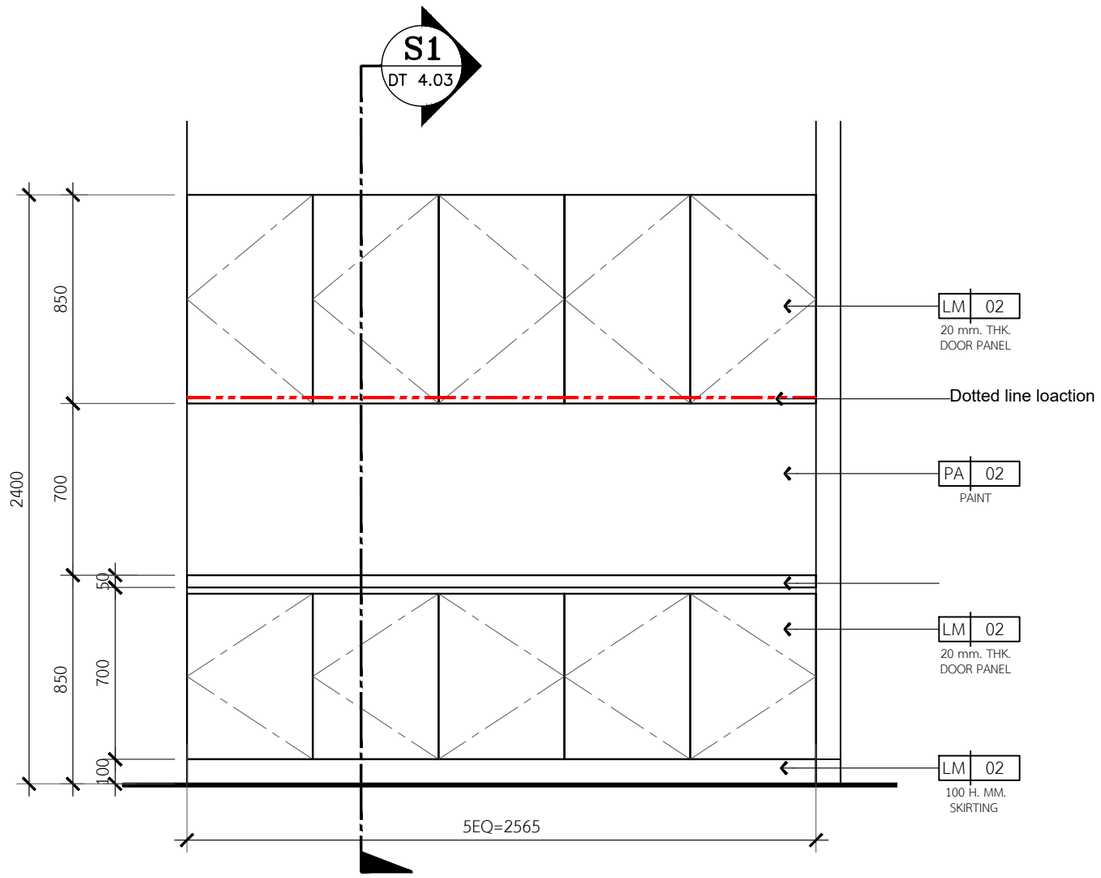
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.01

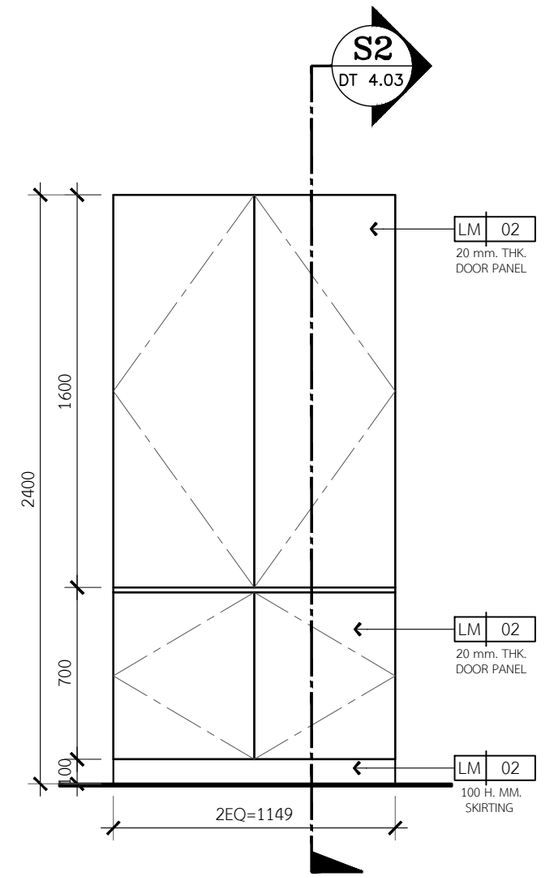
FLOOR 1

STATUS

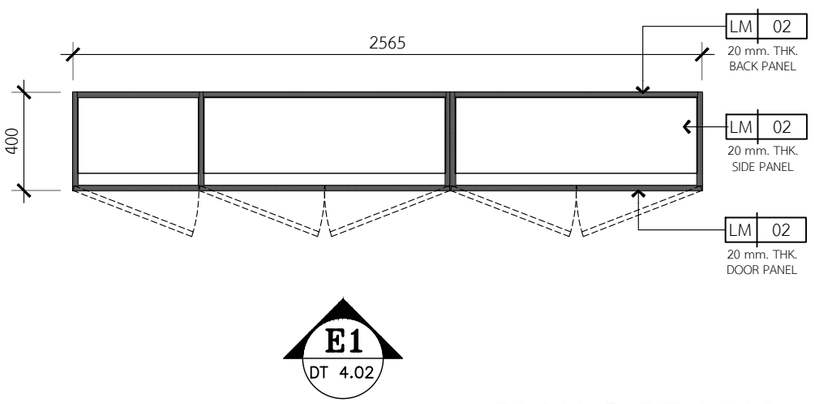
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.01	TOTAL



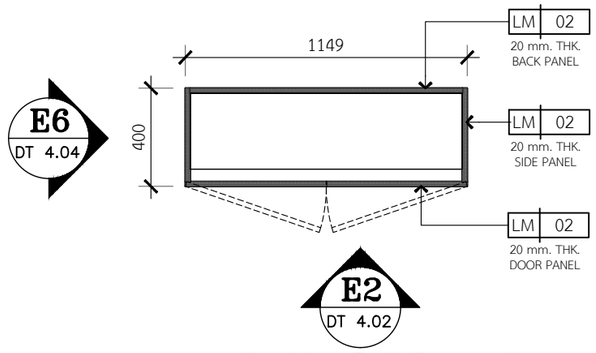
E1 - ELEVATION
Scale 1 : 25



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 - PLAN @ BF.1.02A
Scale 1 : 25
REMARK : 3 QTY.



P1 - PLAN @ BF.1.02B
Scale 1 : 25
REMARK : 6 QTY.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.02 A , B , C

FLOOR 1

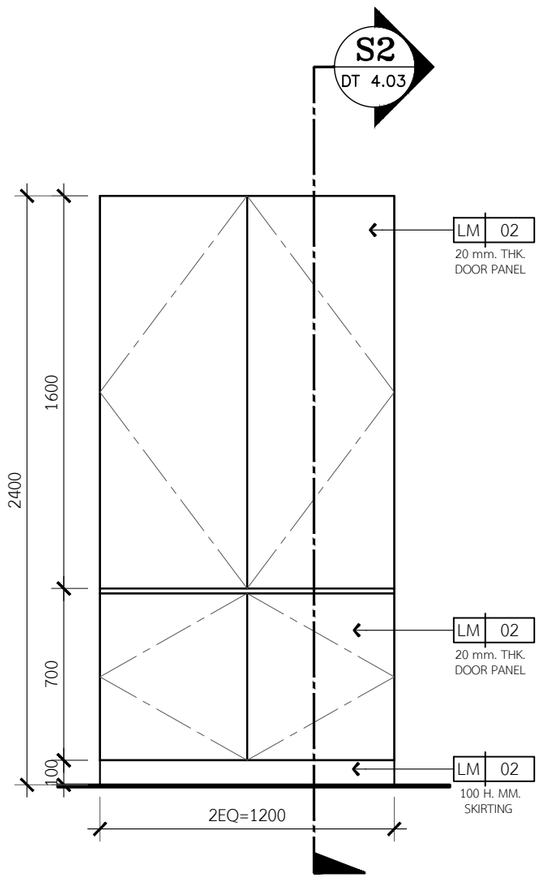
STATUS

REF.No. REV.1

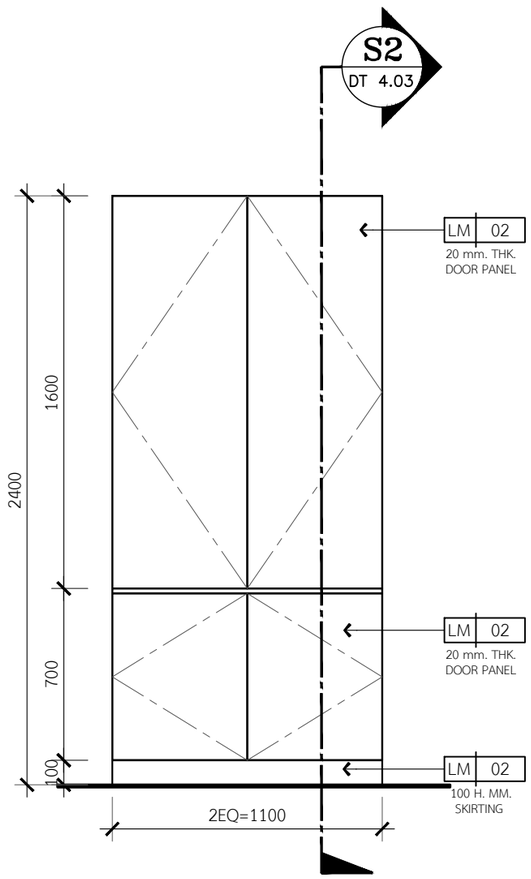
DRAWN

SCALE: DATE: ม.ย. 68

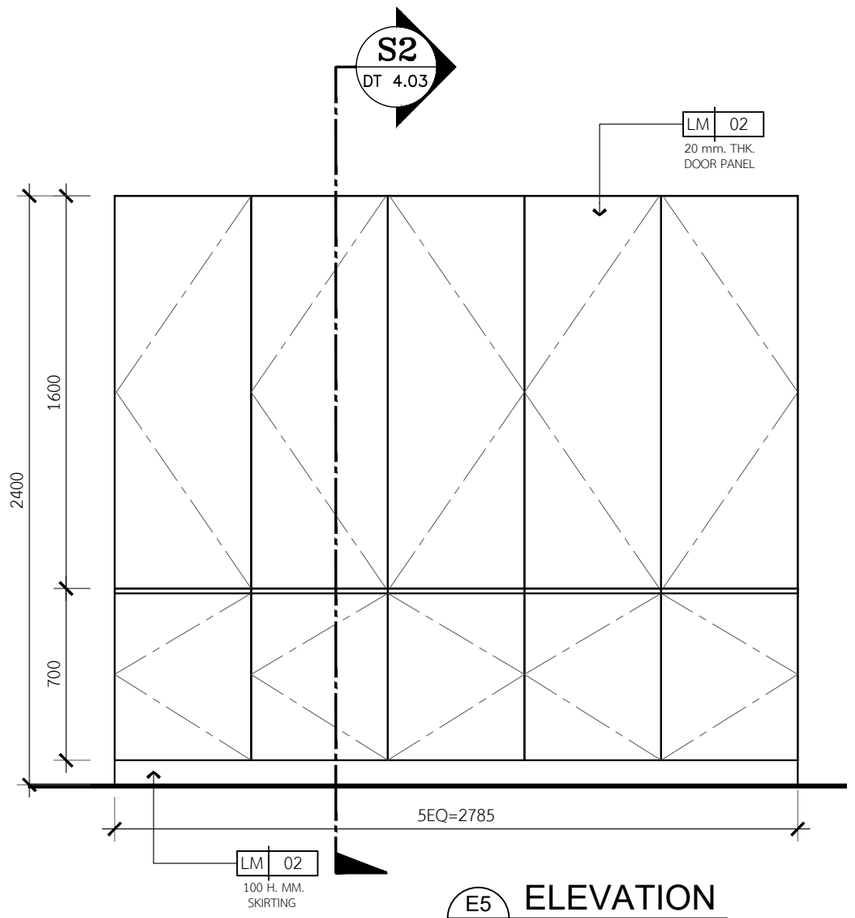
DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-DT 4.02



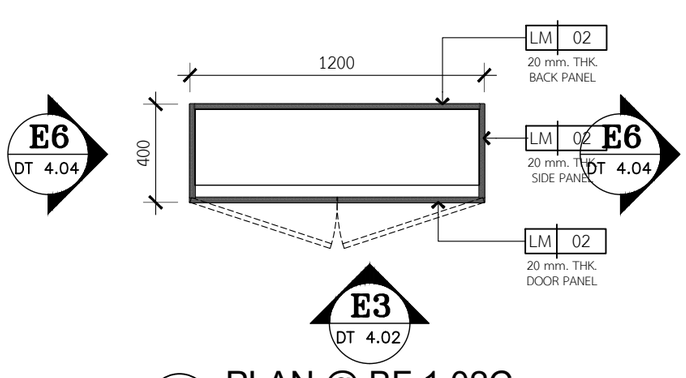
E3 - ELEVATION
Scale 1 : 25



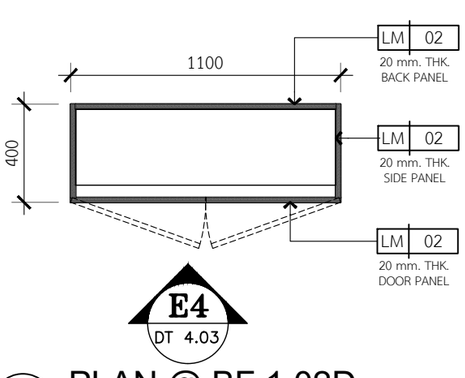
E4 - ELEVATION
Scale 1 : 25



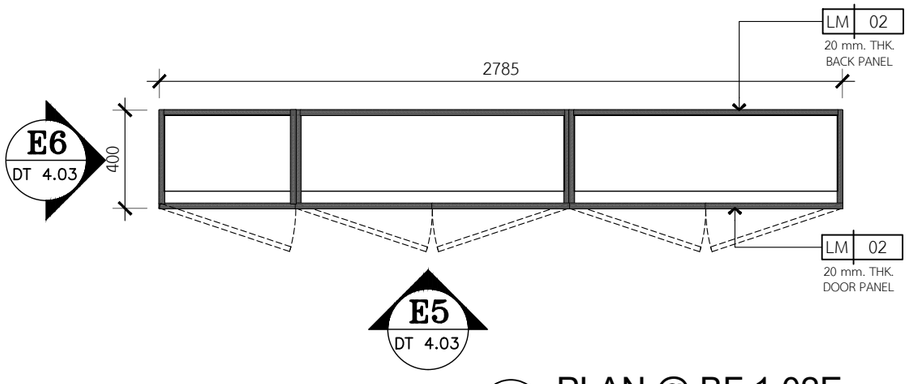
E5 - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 - PLAN @ BF.1.02C
Scale 1 : 25
REMARK : 5 QTY.



P1 - PLAN @ BF.1.02D
Scale 1 : 25
REMARK : 3 QTY.



P1 - PLAN @ BF.1.02E
Scale 1 : 25
REMARK : 6 QTY.

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

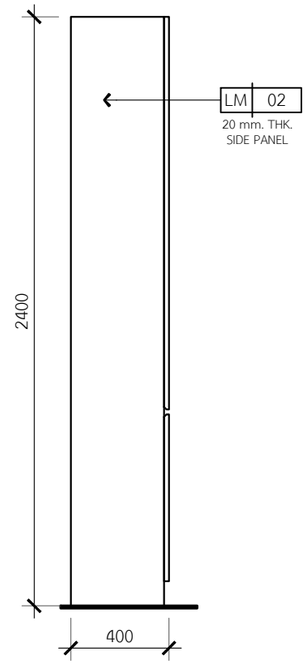
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.02 D , E

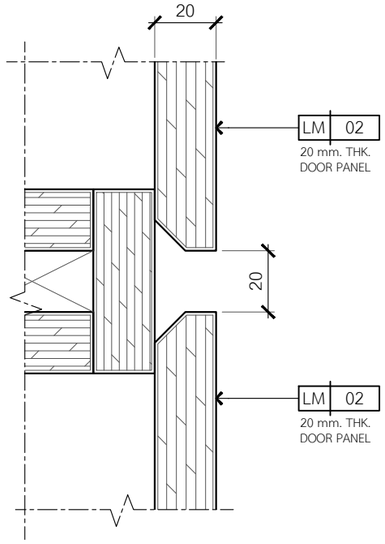
FLOOR 1

STATUS

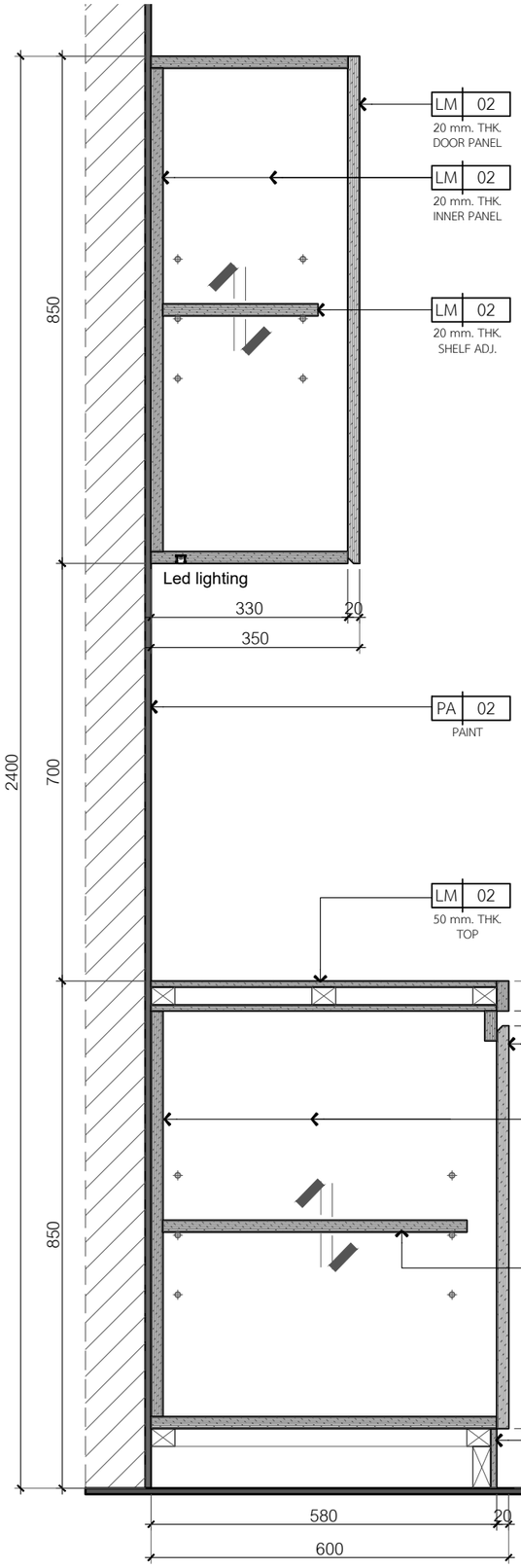
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 4.02	



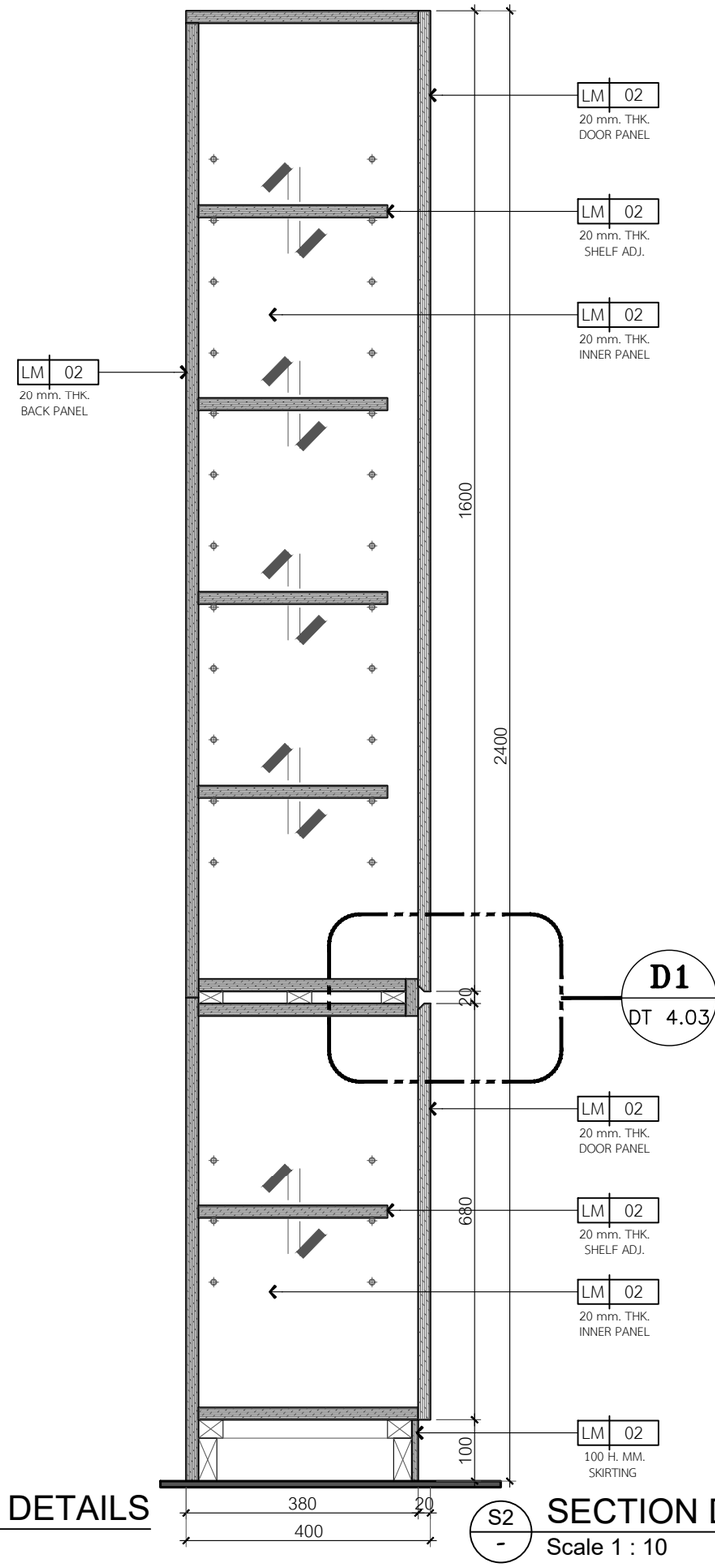
E6 - ELEVATION
Scale 1 : 25



D1 - SPOT DETAILS
Scale 1 :2



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



S2 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิศิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.02 A , B , C , D , E

FLOOR 1

STATUS

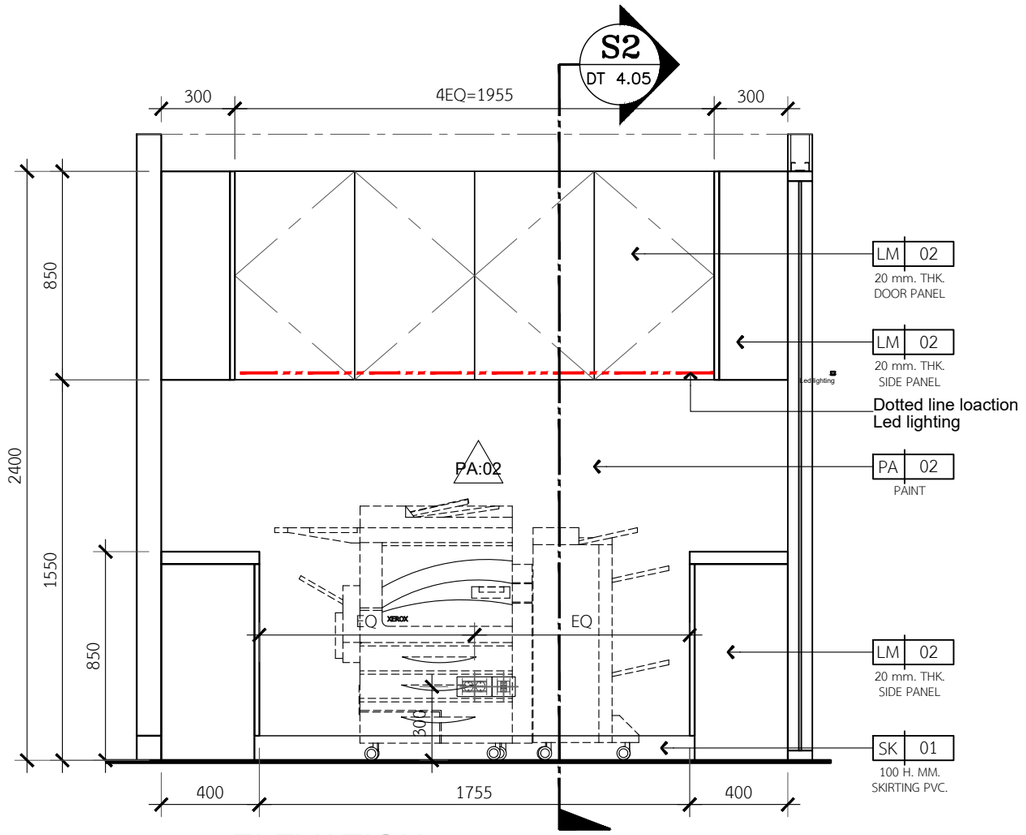
REF.No. REV.1

DRAWN

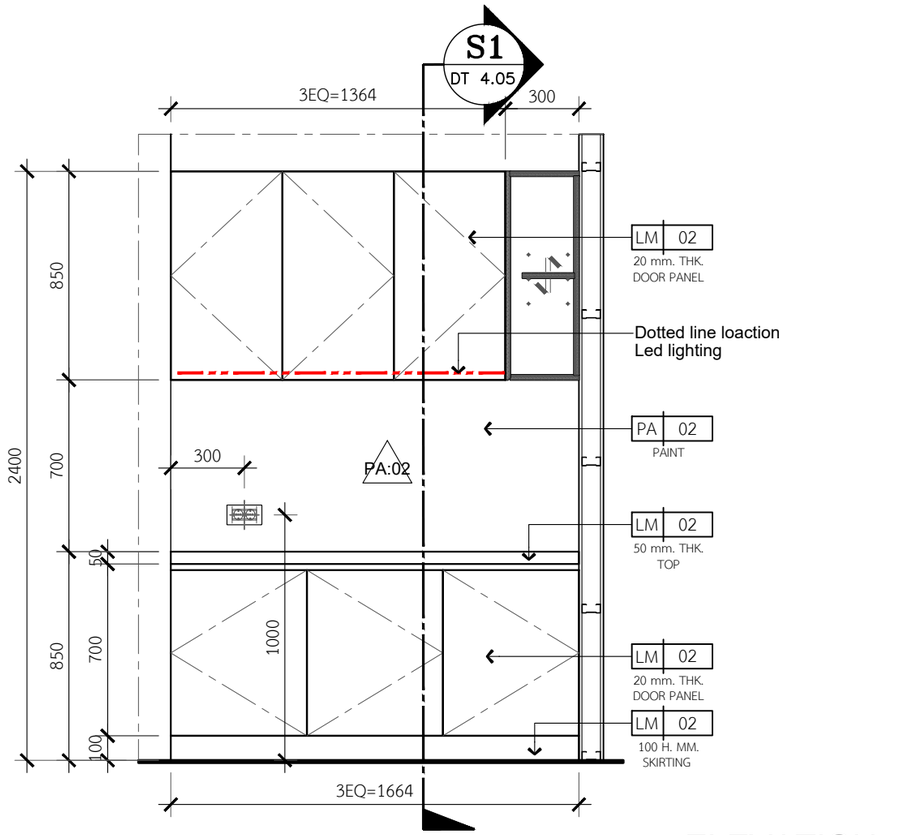
SCALE: DATE: ม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.03

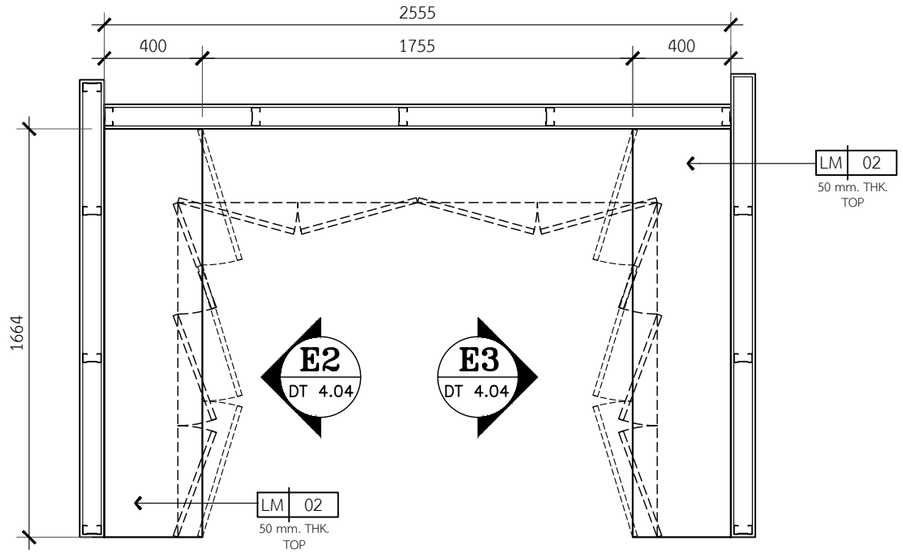
TOTAL



E1 - ELEVATION
Scale 1 : 25

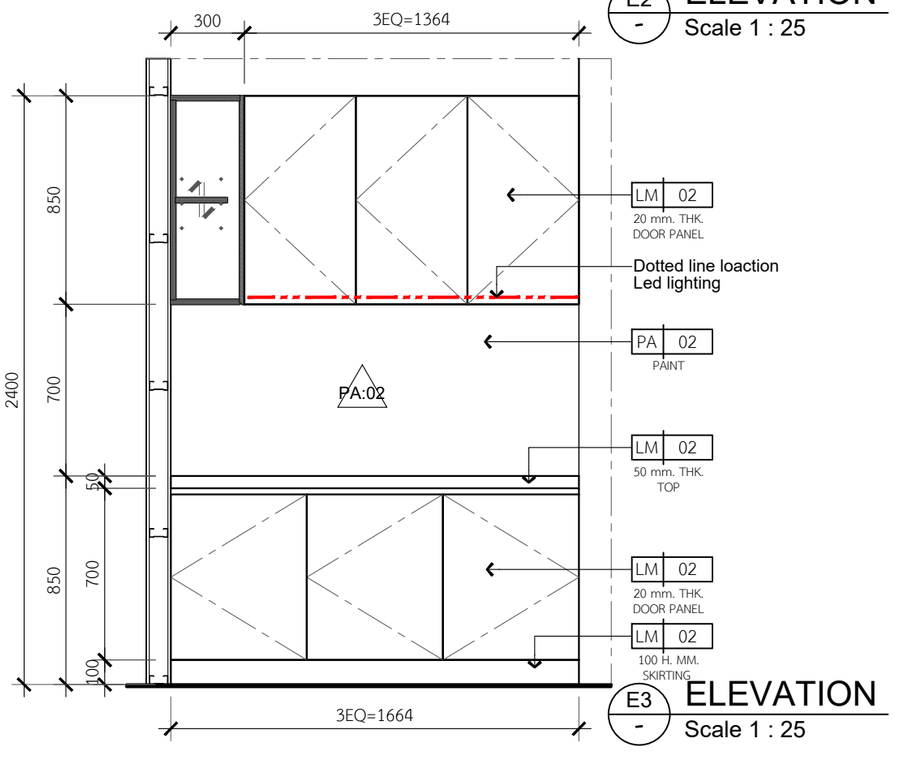


E2 - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 - PLAN @ BF.1.03
Scale 1 : 25

E1 DT 4.04



E3 - ELEVATION
Scale 1 : 25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

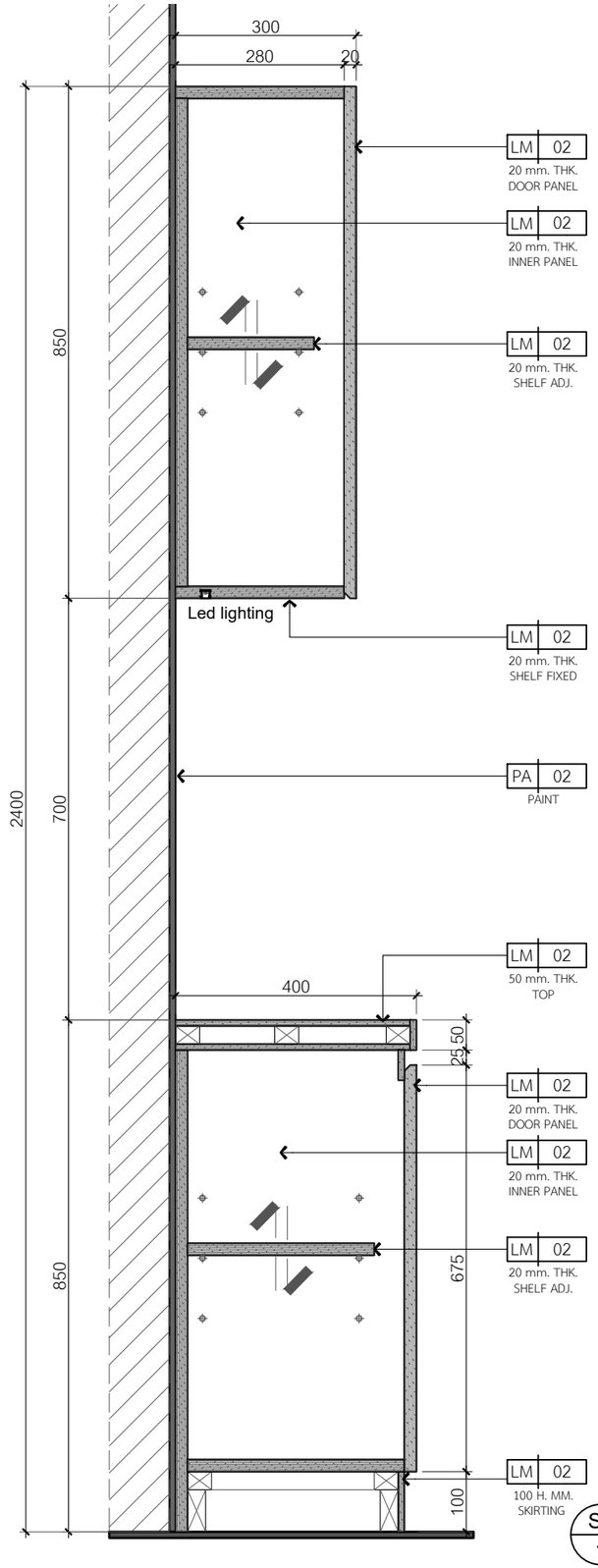
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.03

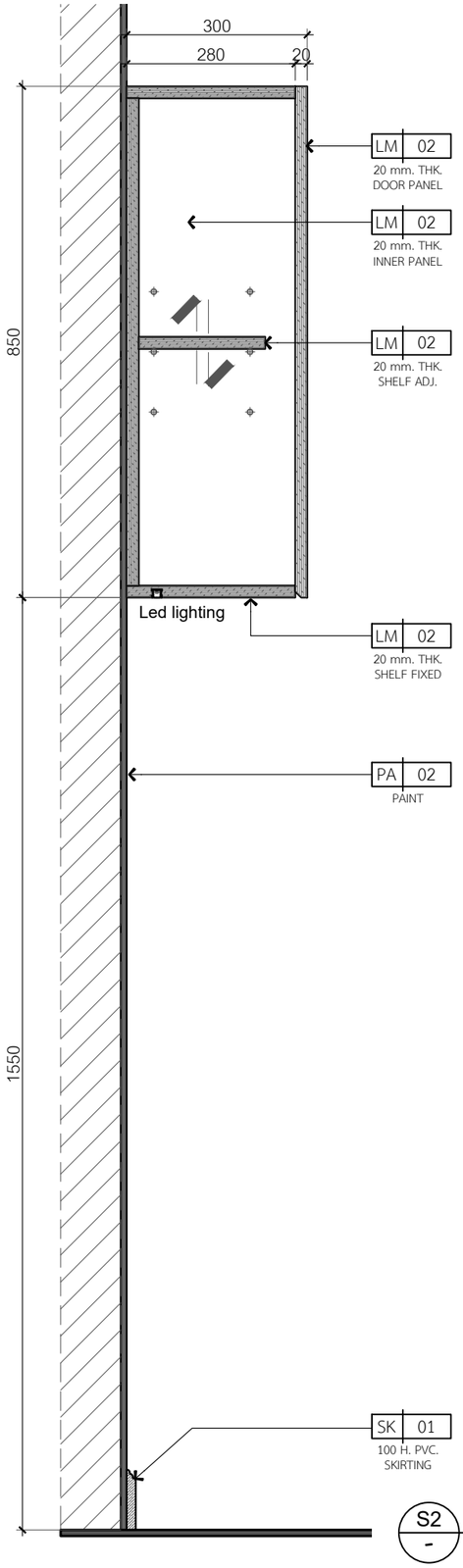
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: ม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 4.04	



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



S2 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

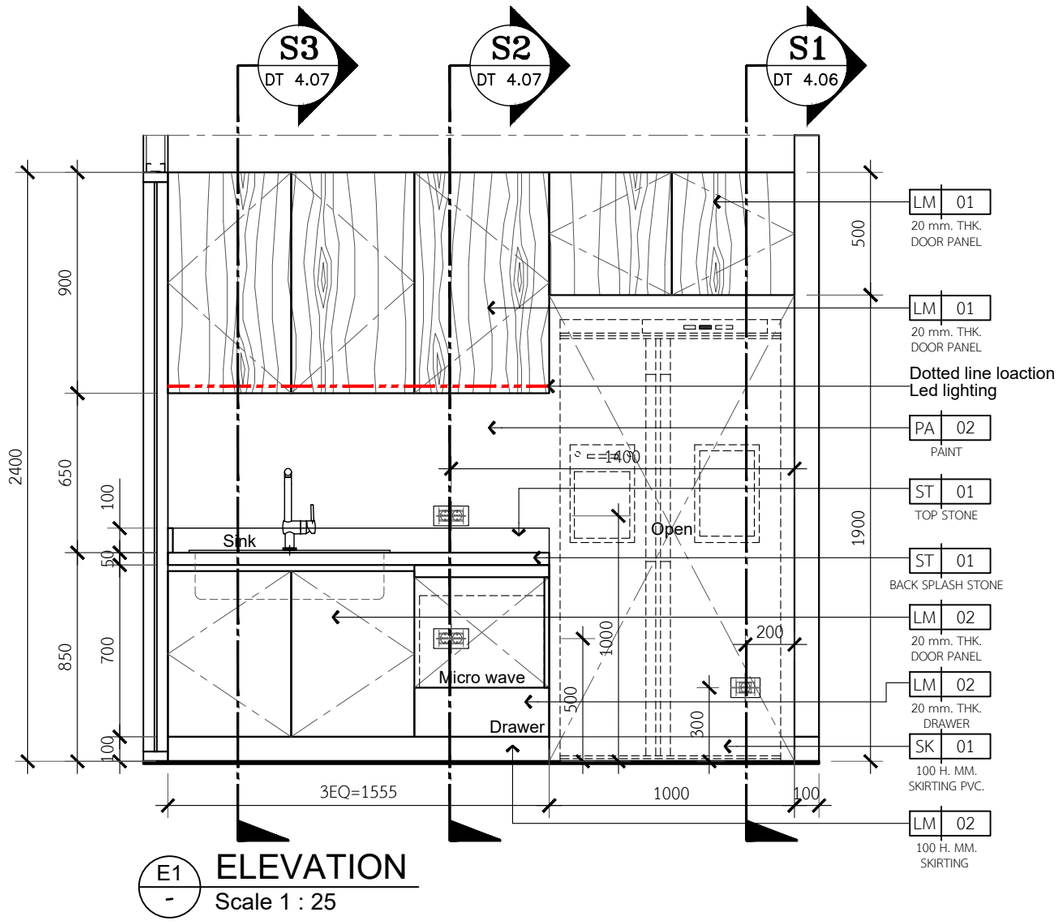
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.03

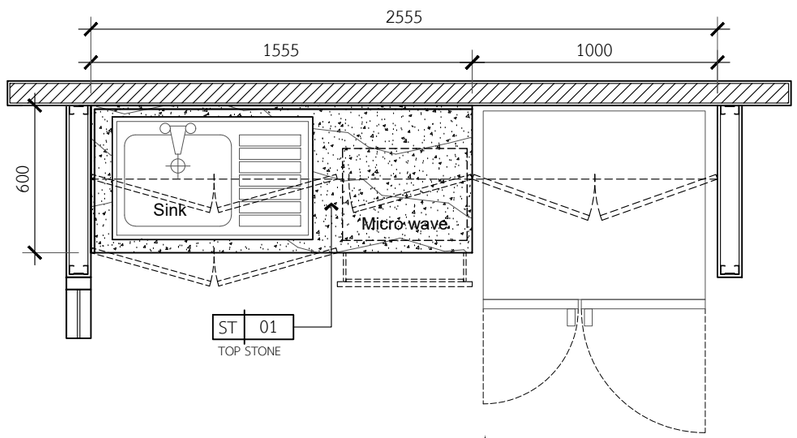
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.05	TOTAL

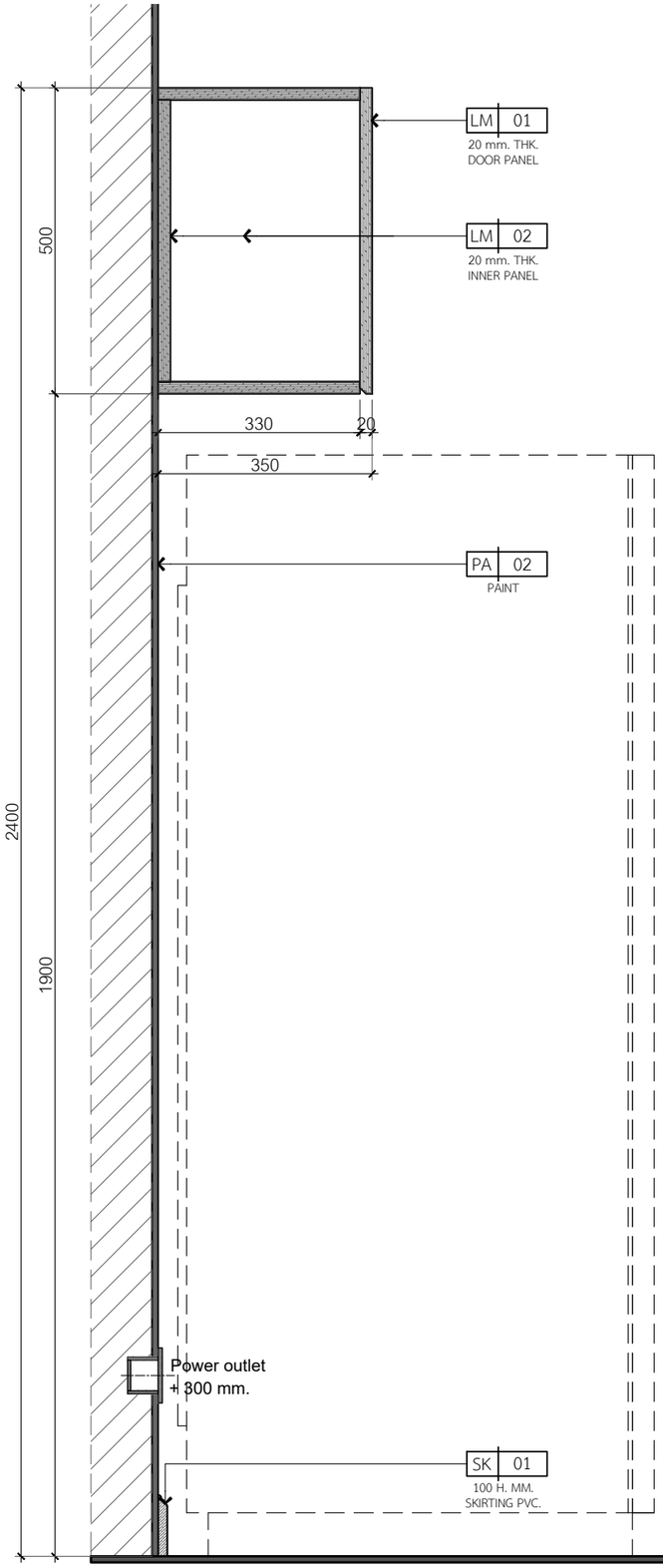


E1 — ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 — PLAN @ BF.1.04
Scale 1 : 25

E1
DT 4.06



S1 — SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	ลส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.04

FLOOR 1

STATUS

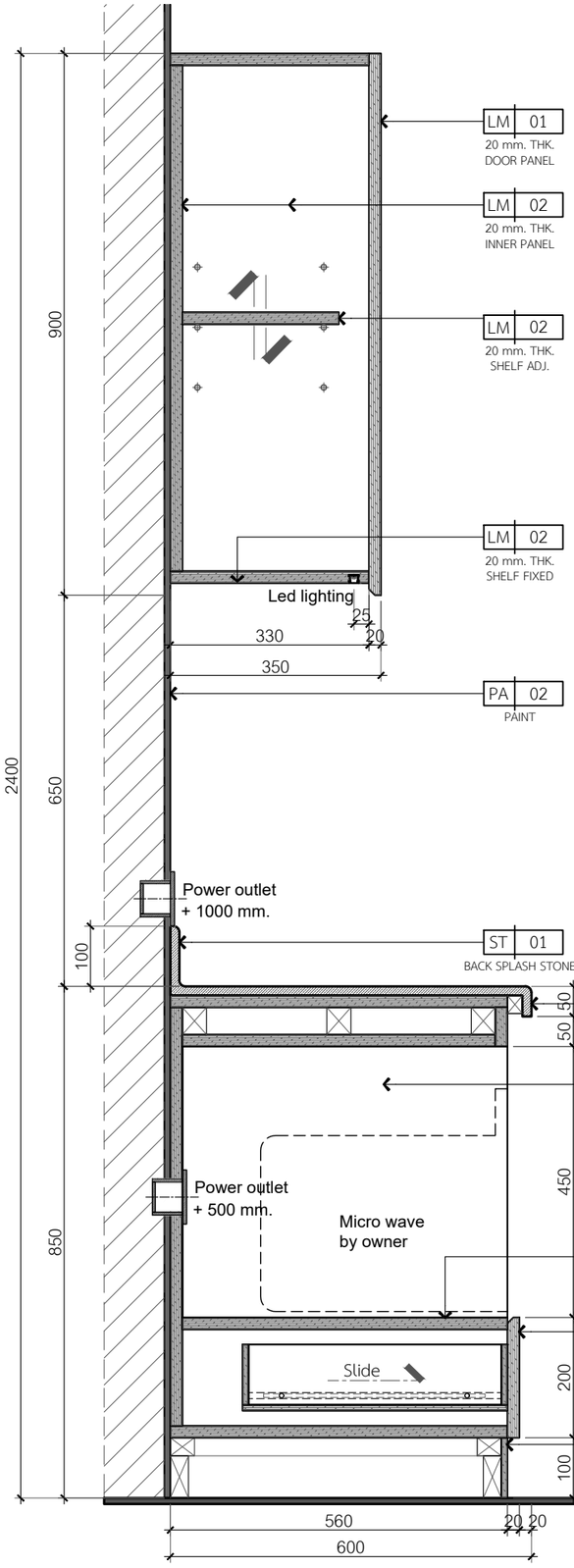
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

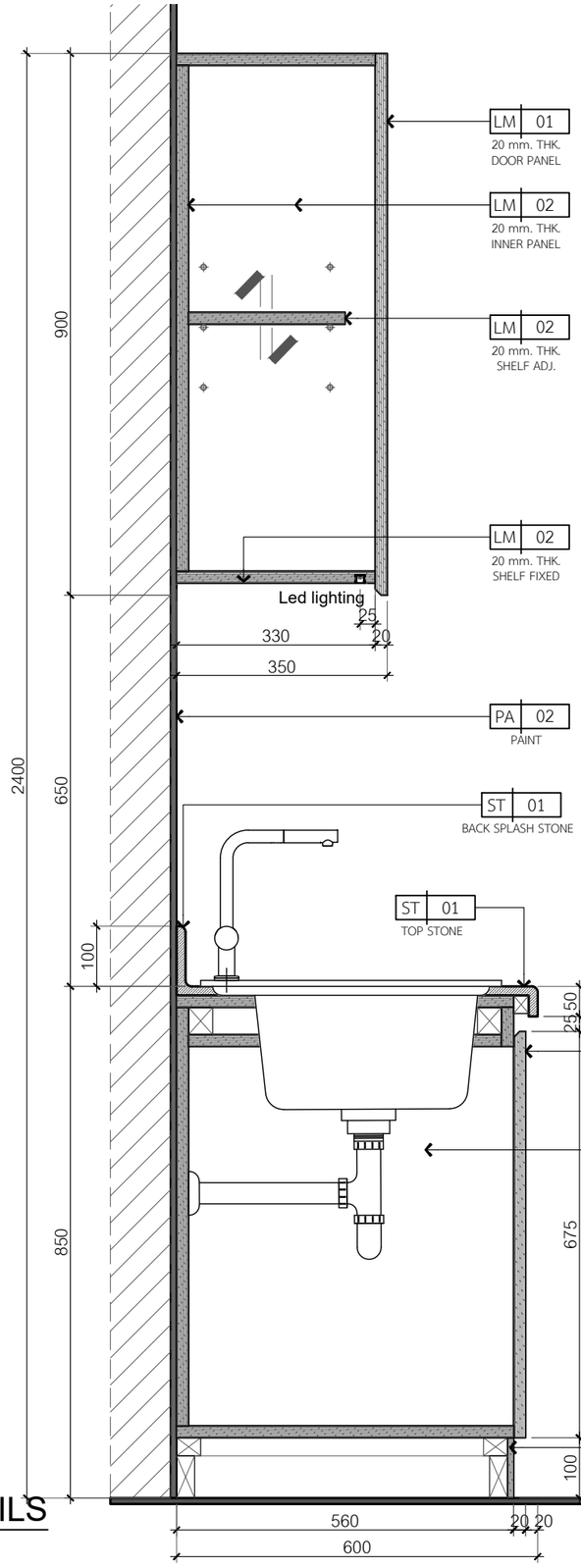
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.06

TOTAL



S2 - SECTION DETAILS

Scale 1 : 10



S3 - SECTION DETAILS

Scale 1 : 10

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.04

FLOOR 1

STATUS

REF.No. REV.1

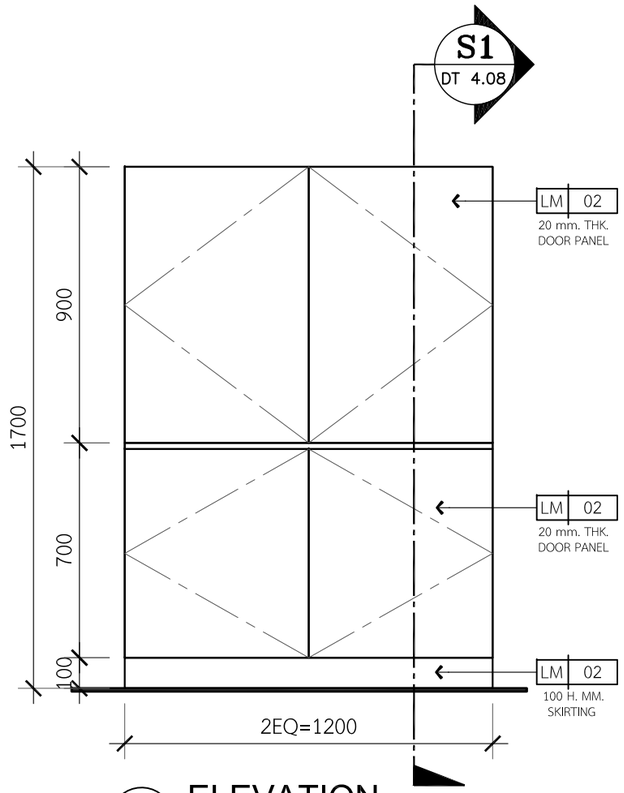
DRAWN

SCALE:

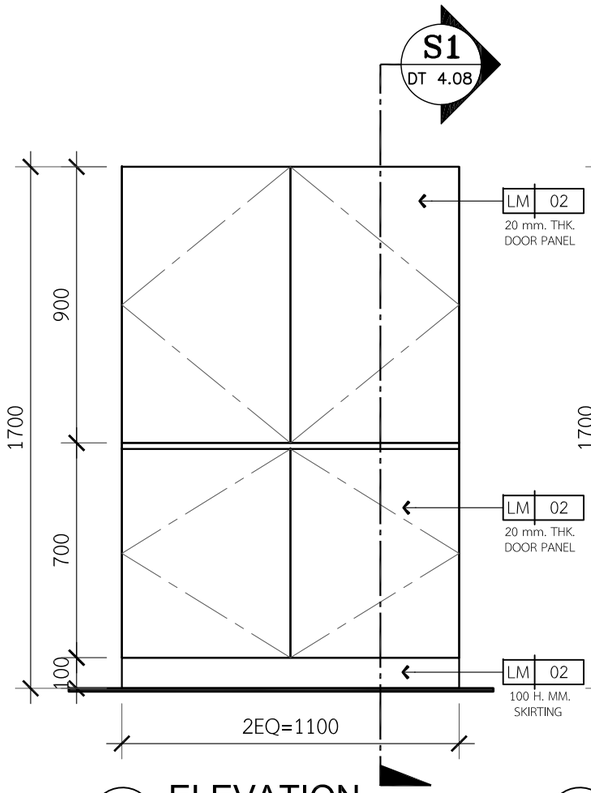
DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.07

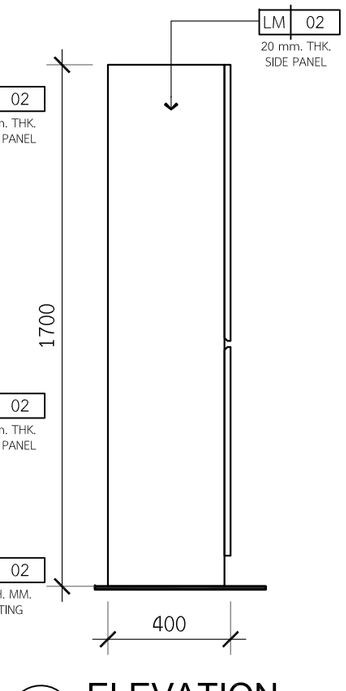
TOTAL



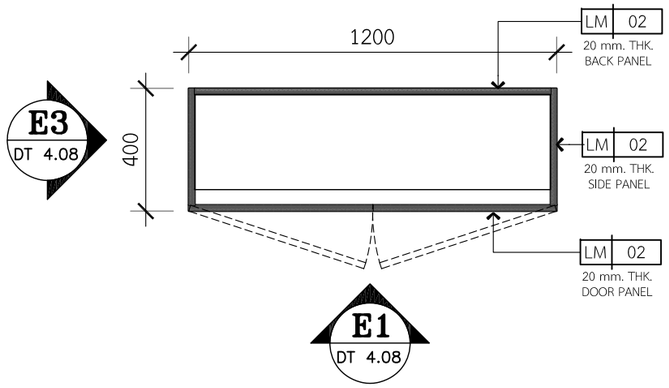
E1 - ELEVATION
Scale 1 : 25



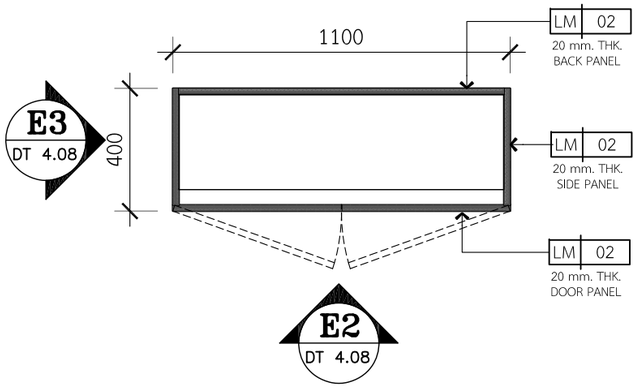
E2 - ELEVATION
Scale 1 : 25



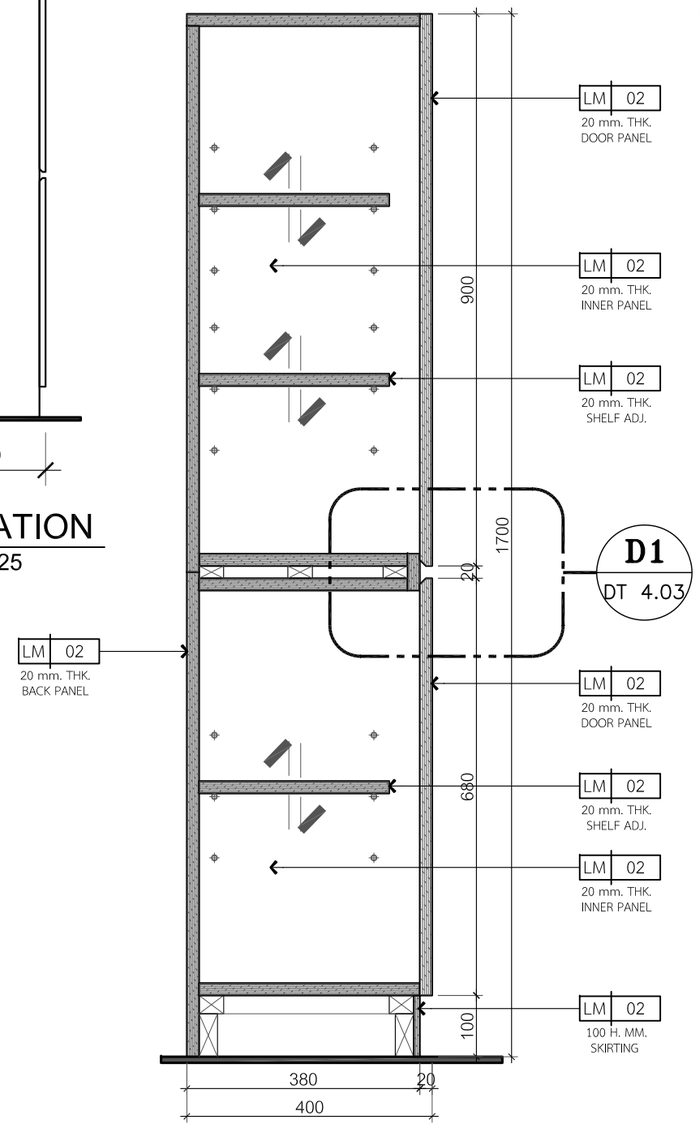
E3 - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 - PLAN @ BF.1.05A
Scale 1 : 25
REMARK : 8 QTY.



P2 - PLAN @ BF.1.05B
Scale 1 : 25
REMARK : 8 QTY.



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สย.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

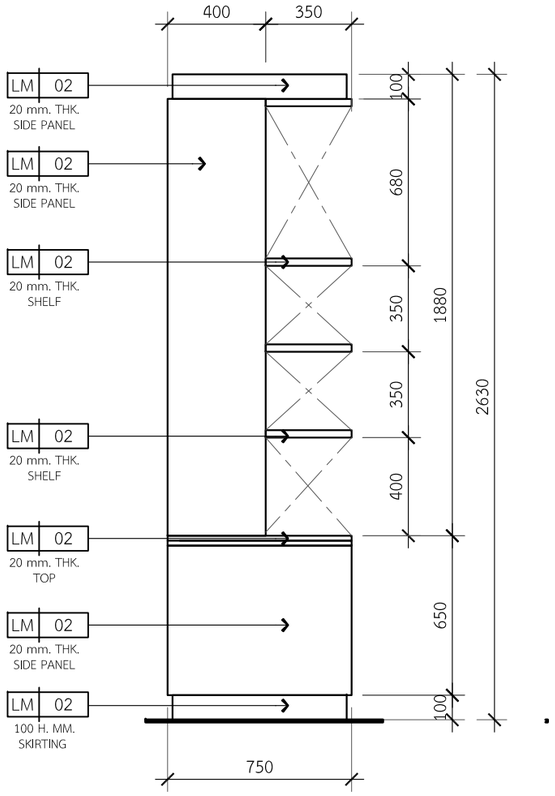
TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.05 A , B

FLOOR 1

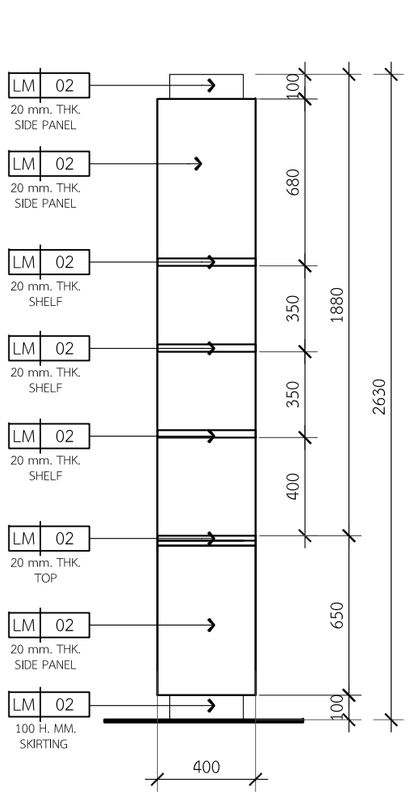
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL

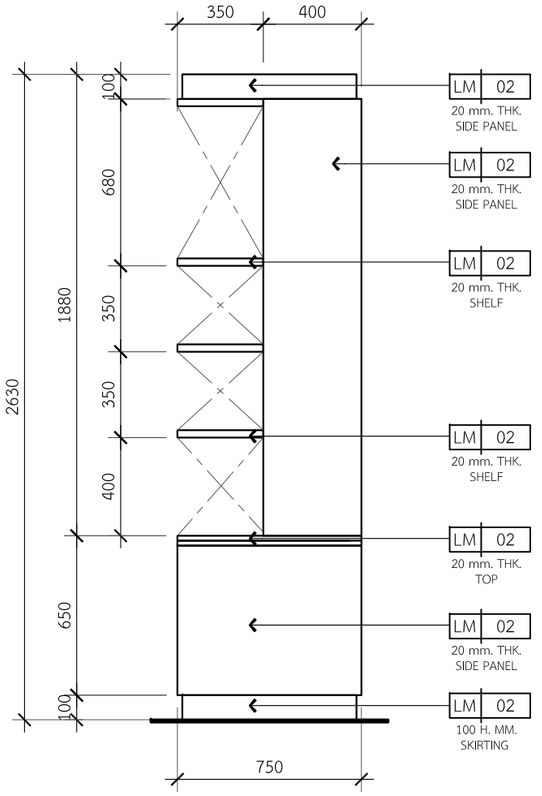
NCI-ID-DT 4.08



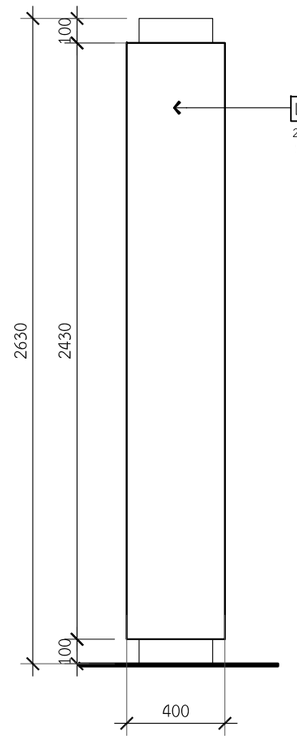
E1 ELEVATION
Scale 1 : 25



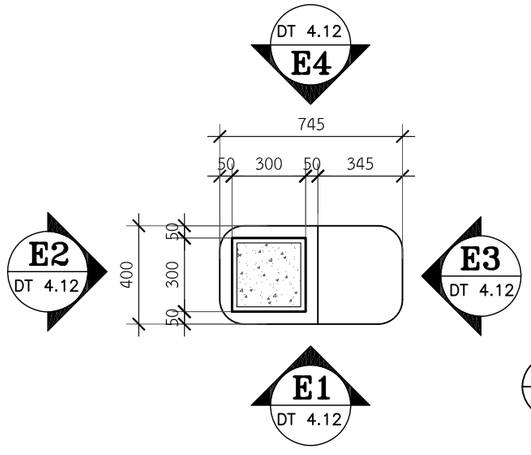
E2 ELEVATION
Scale 1 : 25



E3 ELEVATION
Scale 1 : 25



E4 ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 PLAN @ BF.1.06
Scale 1 : 25
REMARK : 5 QTY.

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินหร่ำเทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สถ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

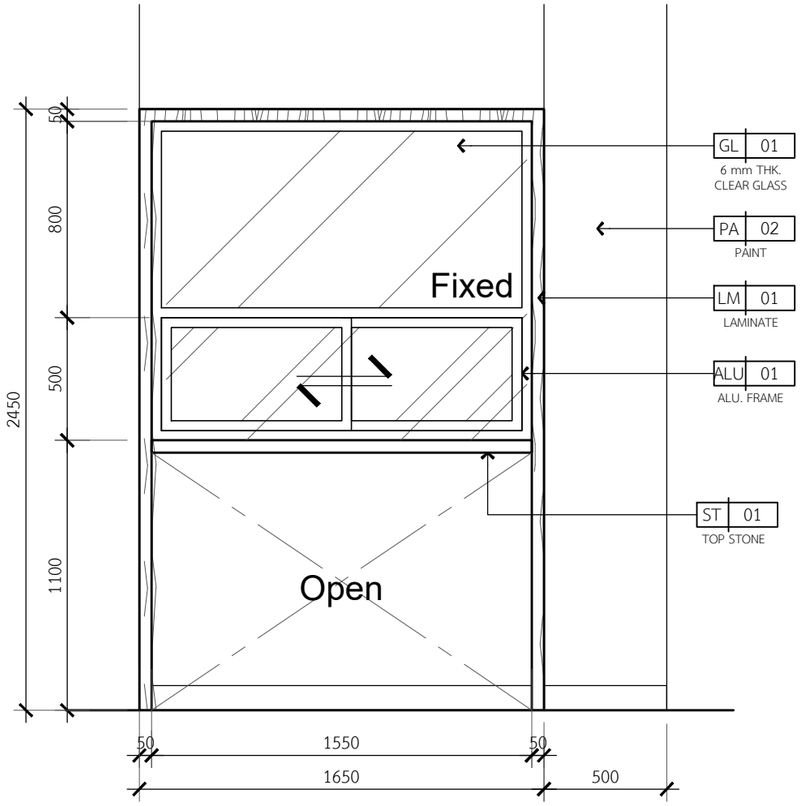
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.06

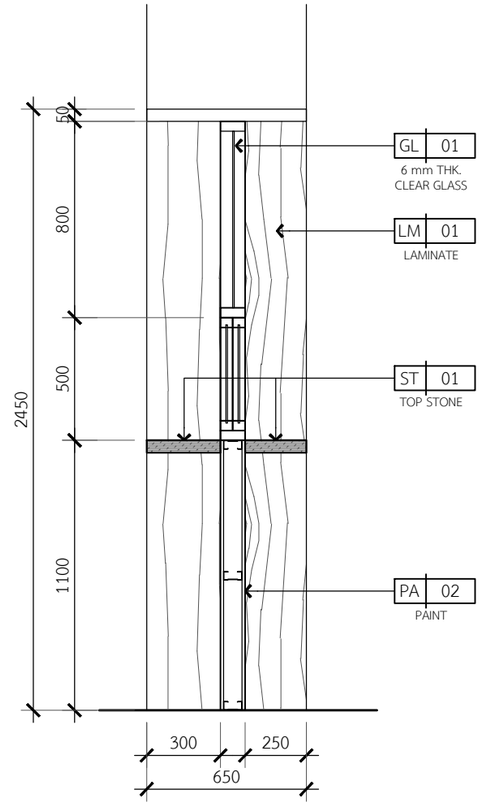
FLOOR 1

STATUS

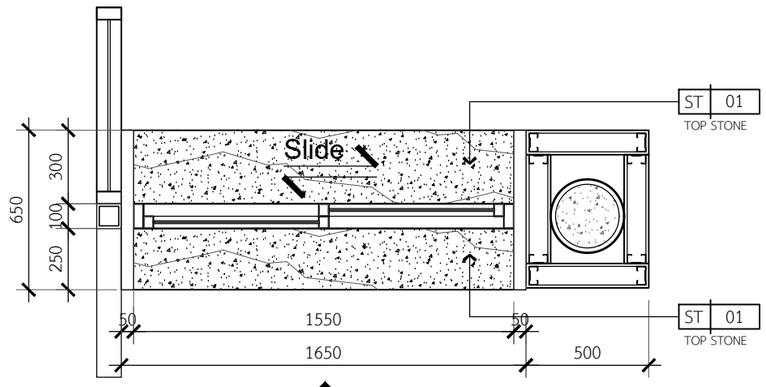
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 4.09	



E1 – ELEVATION
Scale 1 : 25



S1 – SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



E1
DT 4.12

P1 – PLAN @ BF.1.07
Scale 1 : 25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
NCI OFFICE RATCHAWITHI

LOCATION :

OWNER :
-

ARCHITECT TEAM :
-

STRUCTURAL ENGINEER :
-

MECHANICAL ENGINEER :
-

ELECTRICAL ENGINEER :
-

SANITARY ENGINEER :
-

LANDSCAPE ARCHITECT :
-

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.07

FLOOR 1

STATUS

REF.No.

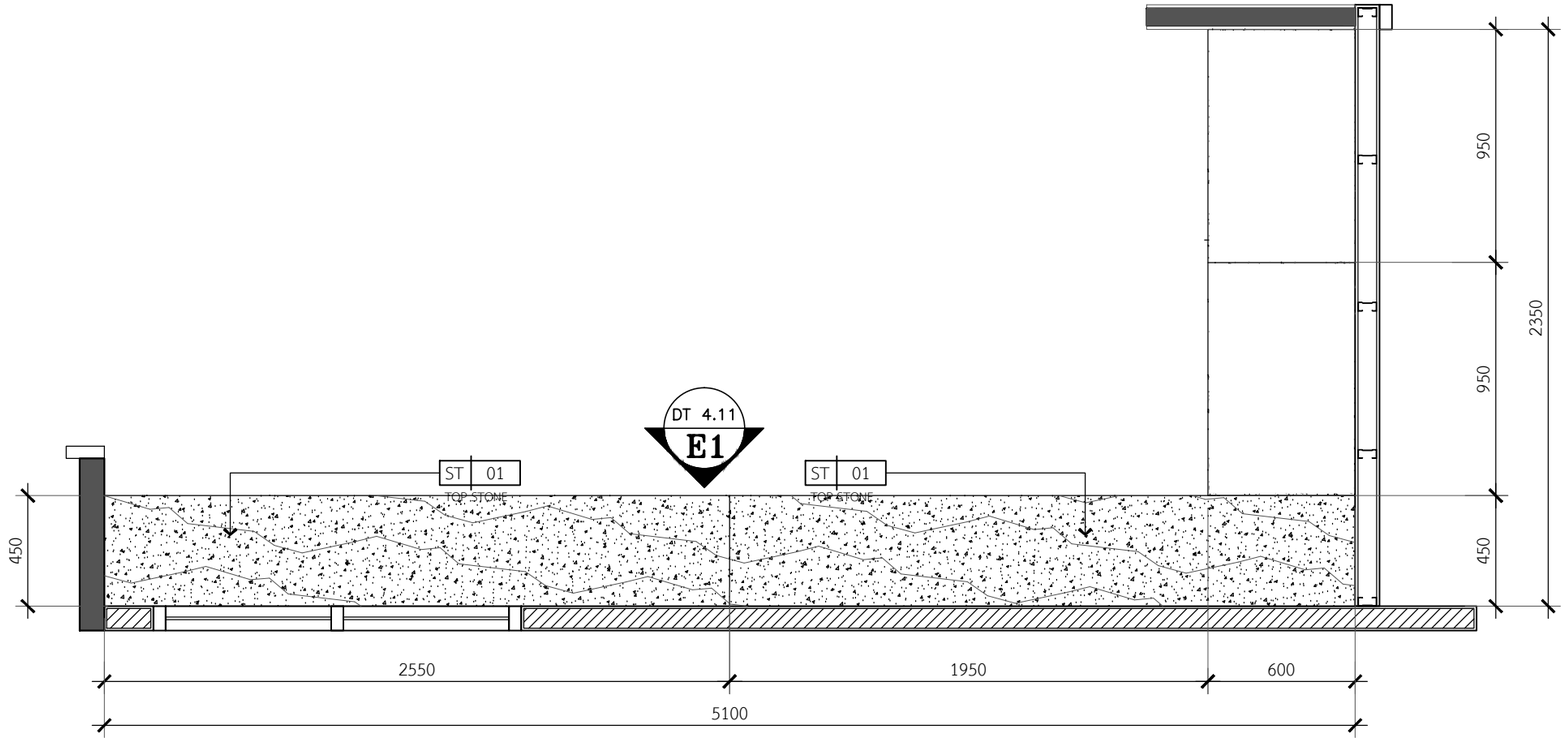
DRAWN

SCALE:

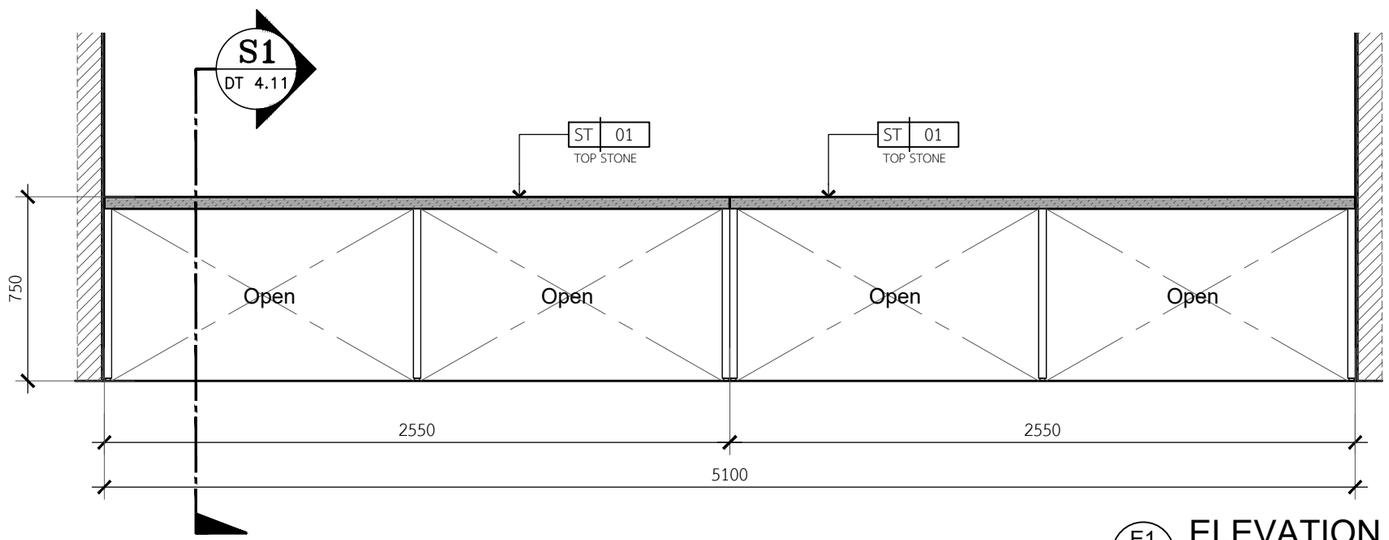
DATE: **2025-04-25**

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.10

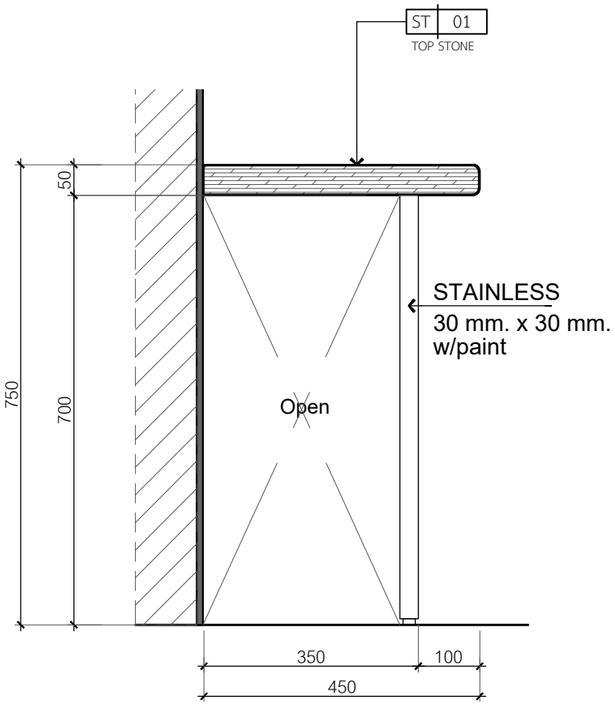
TOTAL



P1 – PLAN @ BF.1.08
Scale 1 : 25



E1 – ELEVATION
Scale 1 : 25



S1 – SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
NCI OFFICE RATCHAWITHI

LOCATION :

OWNER :
-

ARCHITECT TEAM :
-

STRUCTURAL ENGINEER :
-

MECHANICAL ENGINEER :
-

ELECTRICAL ENGINEER :
-

SANITARY ENGINEER :
-

LANDSCAPE ARCHITECT :
-

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.1.08

FLOOR 1

STATUS

REF.No.

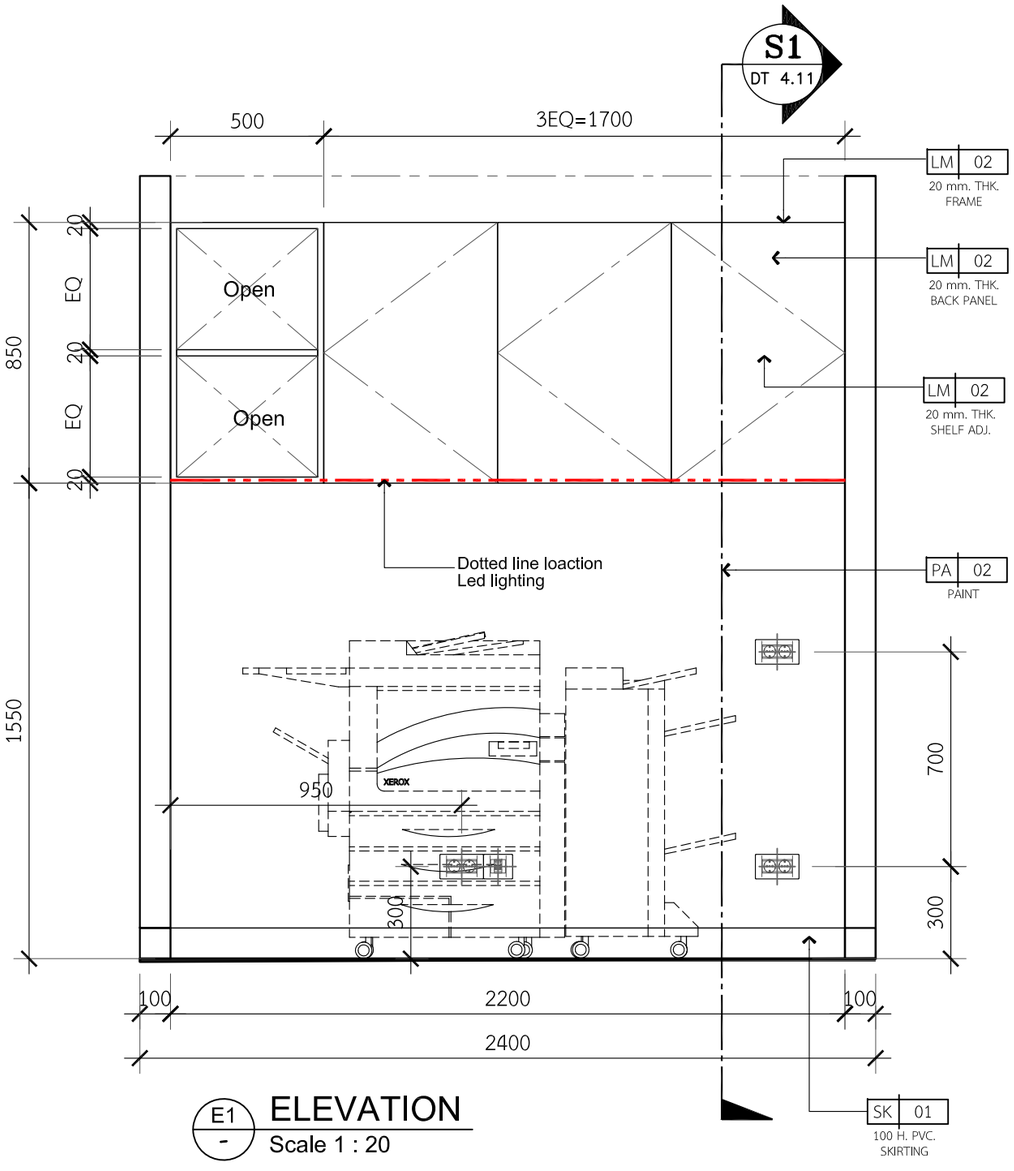
DRAWN

SCALE:

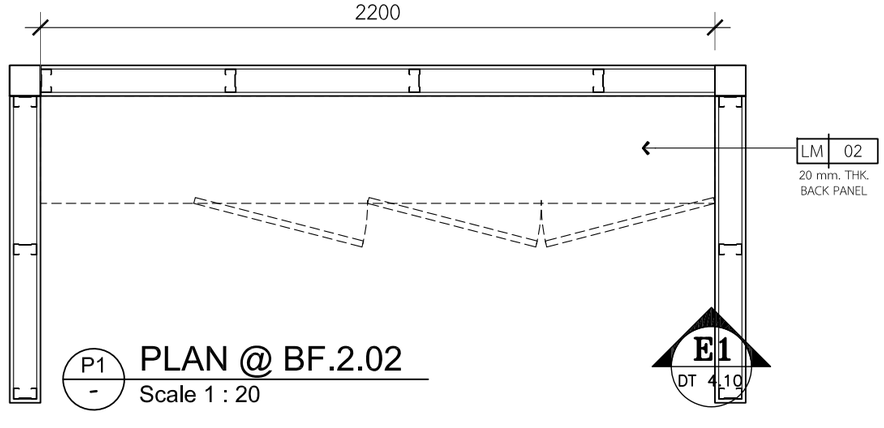
DATE: **2025-04-25**

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.11a

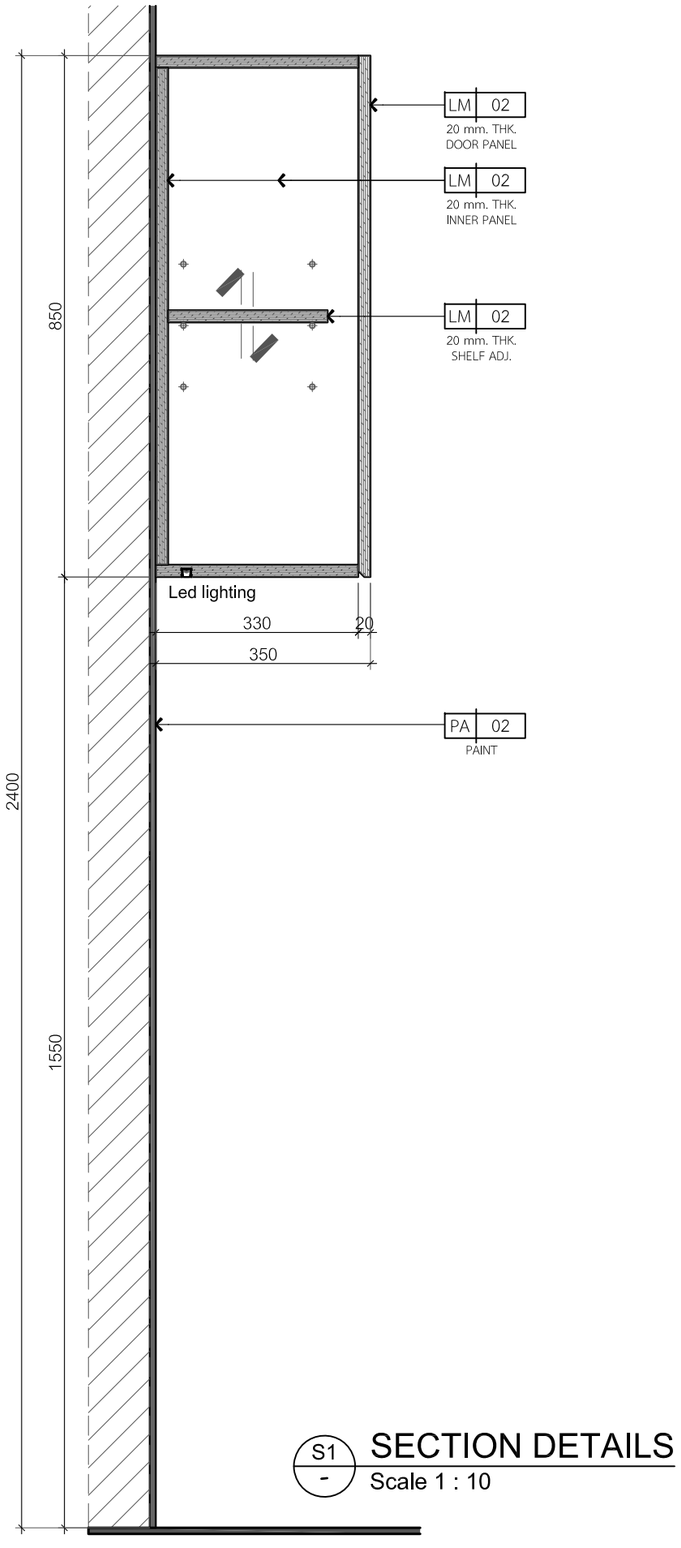
TOTAL



E1
-
ELEVATION
Scale 1 : 20



P1
-
PLAN @ BF.2.02
Scale 1 : 20



S1
-
SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.3607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

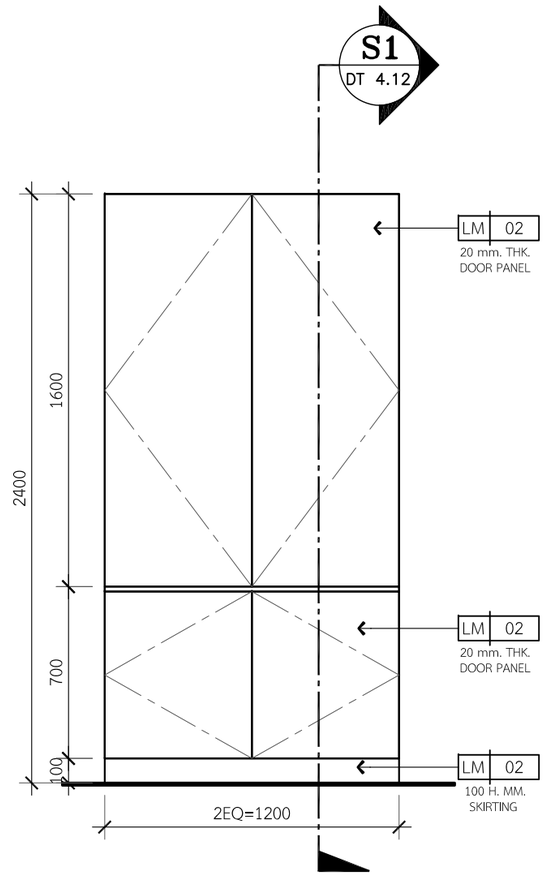
REVISION **MARK DATE**

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.02

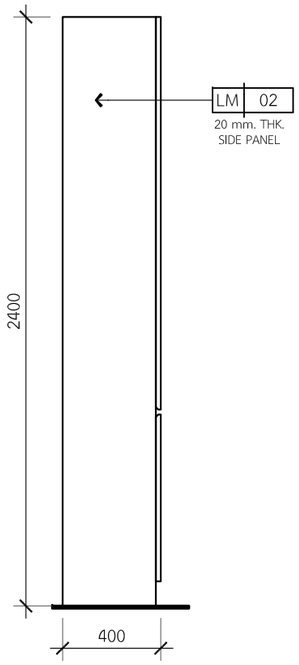
FLOOR 2

STATUS

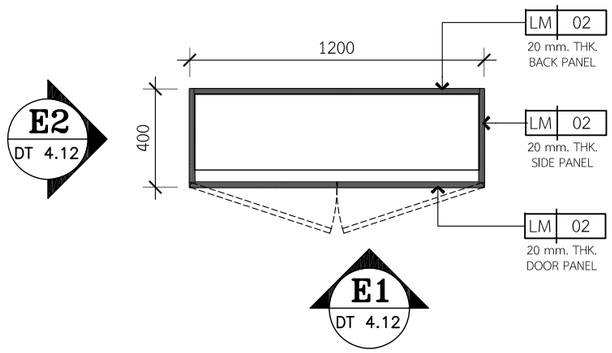
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 4.11b	



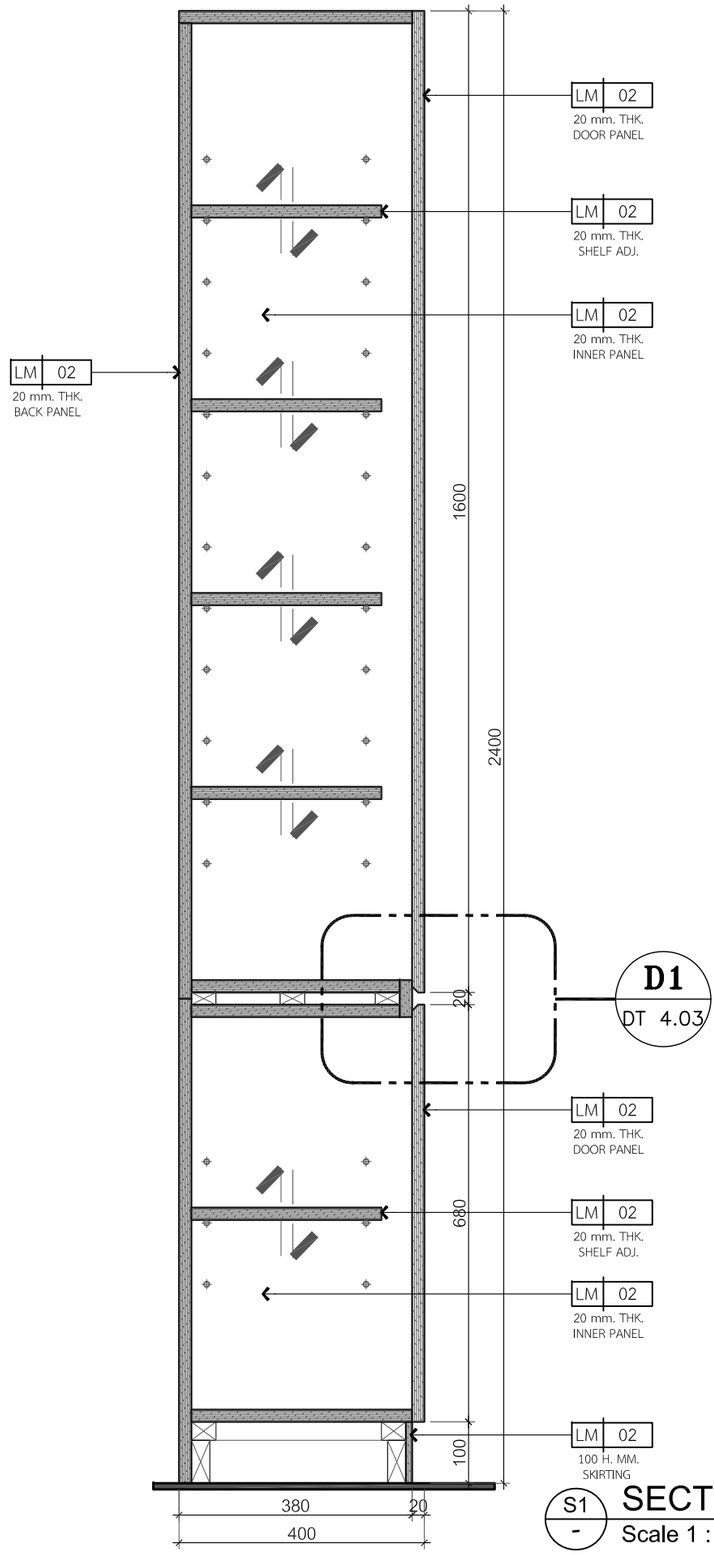
E1 - ELEVATION
Scale 1 : 25



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 - PLAN @ BF.2.03
Scale 1 : 25
REMARK : 5 QTY.



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

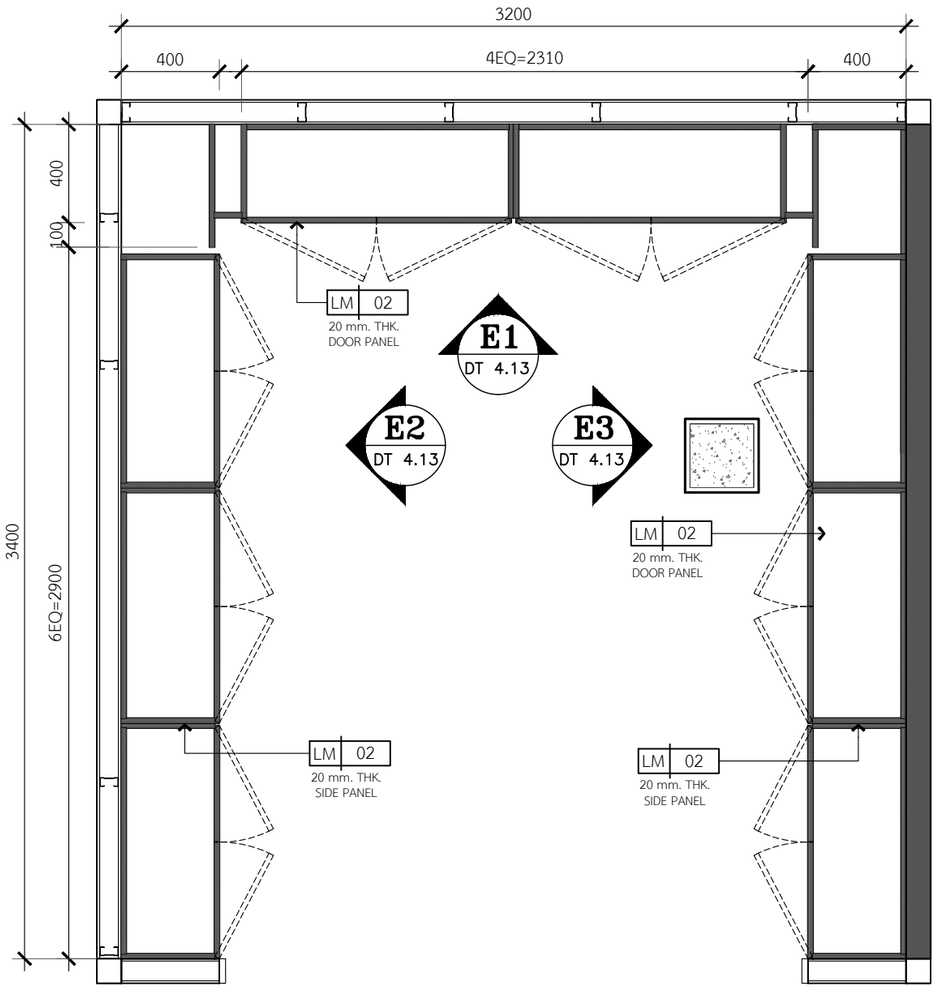
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

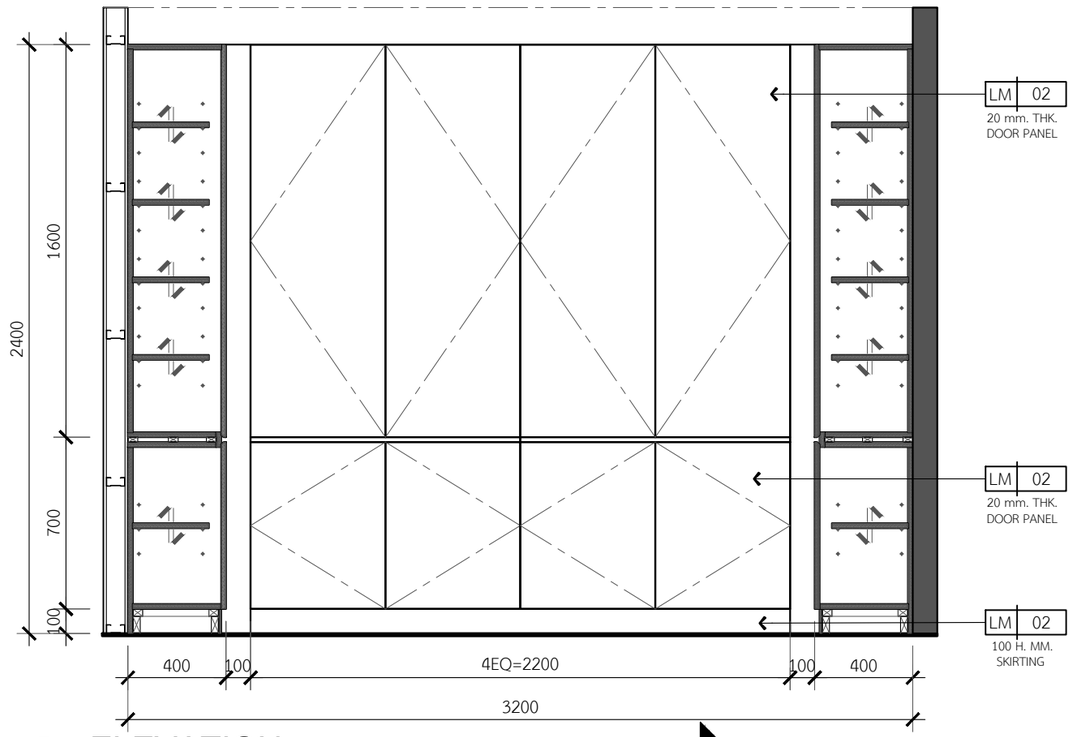
TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.3.03

FLOOR 2

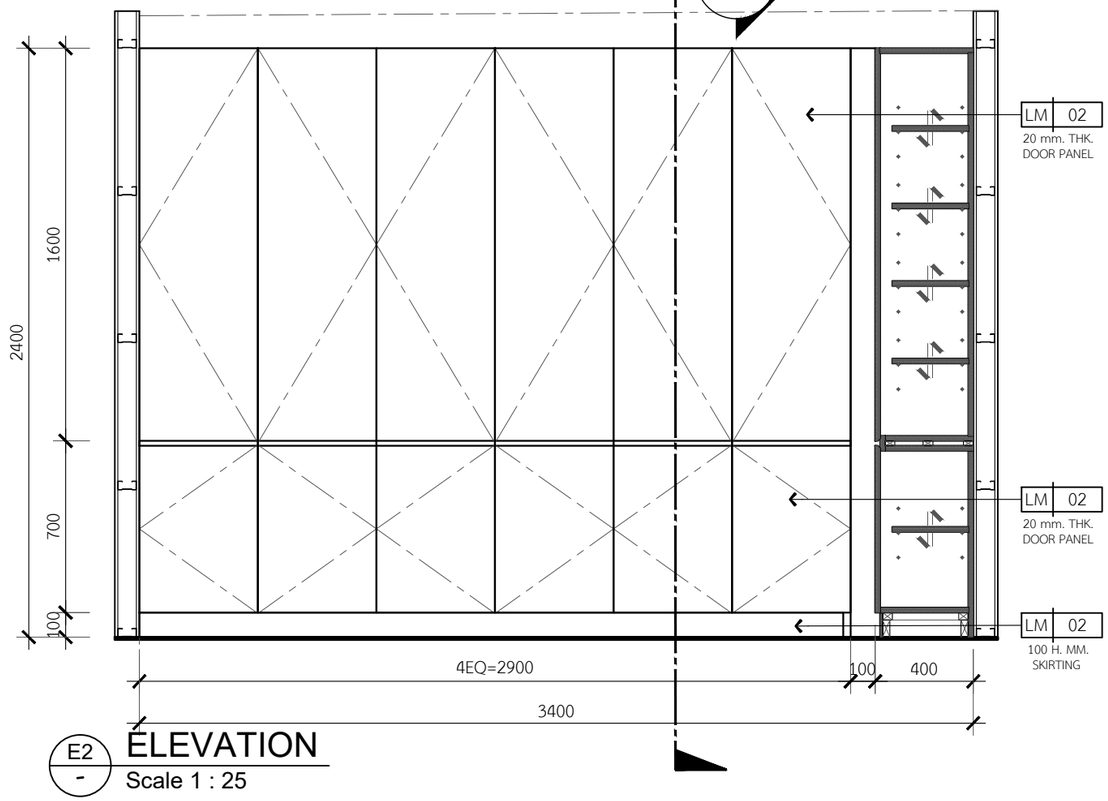
STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 4.12	



P1 - PLAN @ BF.2.04
Scale 1 : 25



E1 - ELEVATION
Scale 1 : 25



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรหรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

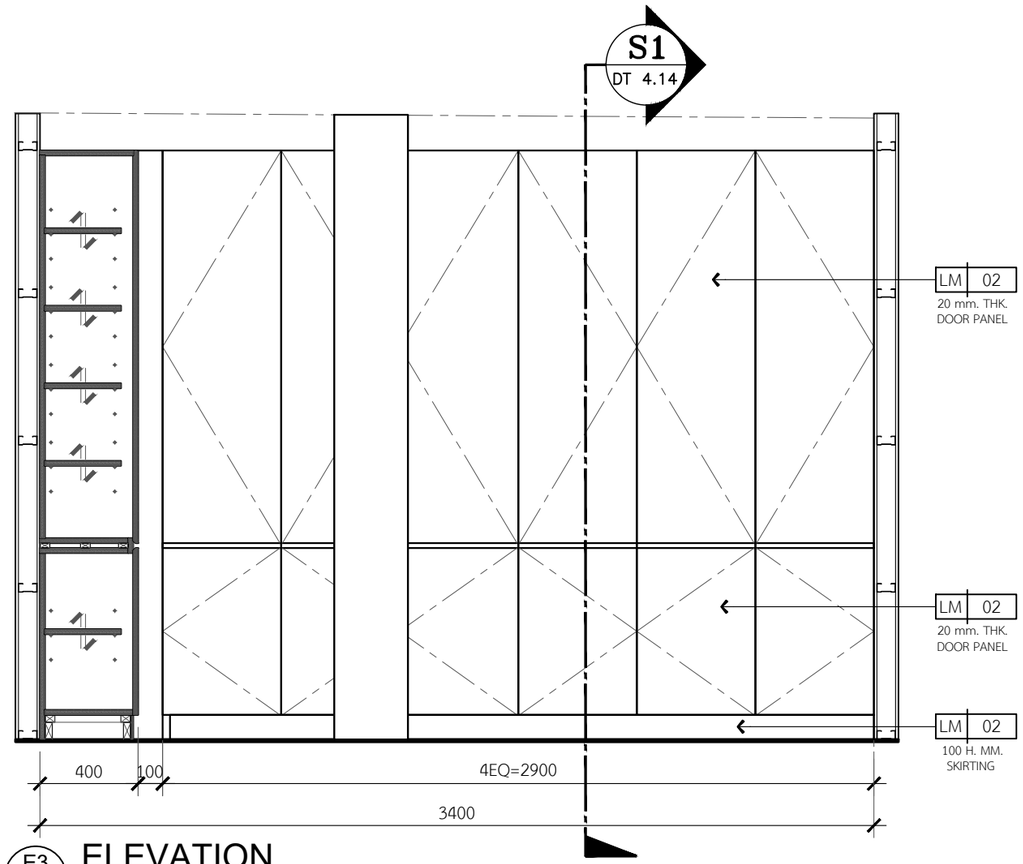
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.04

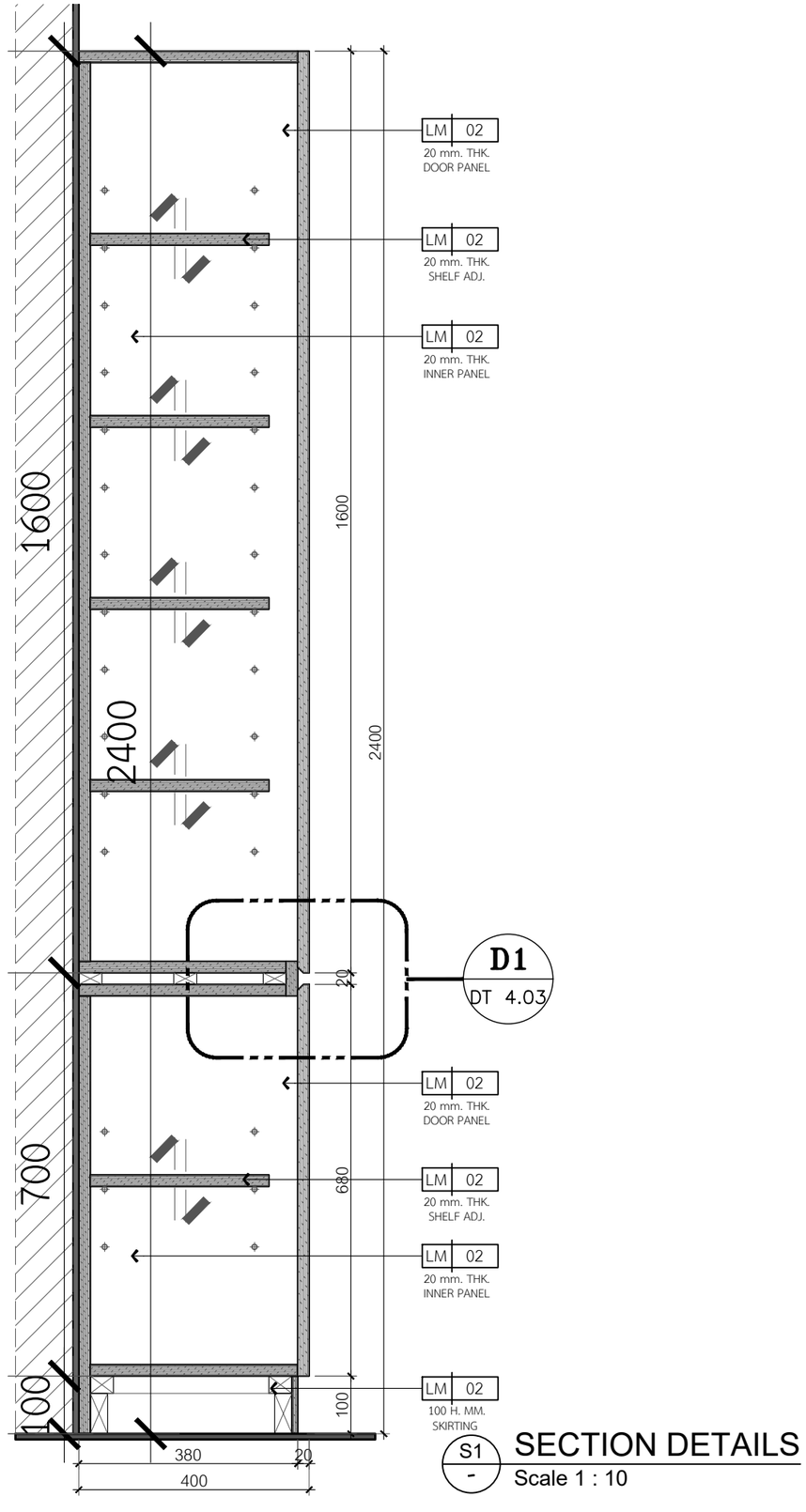
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.13	TOTAL



E3 - ELEVATION
Scale 1 : 25



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

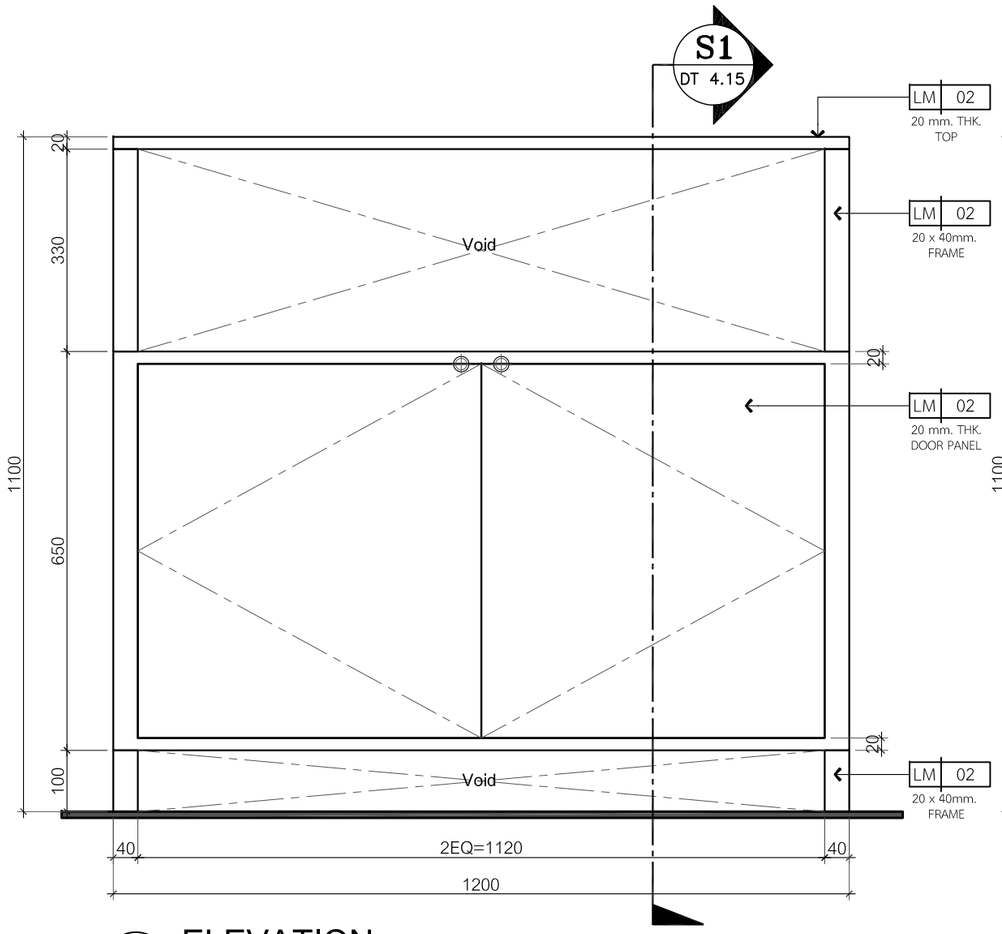
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.04

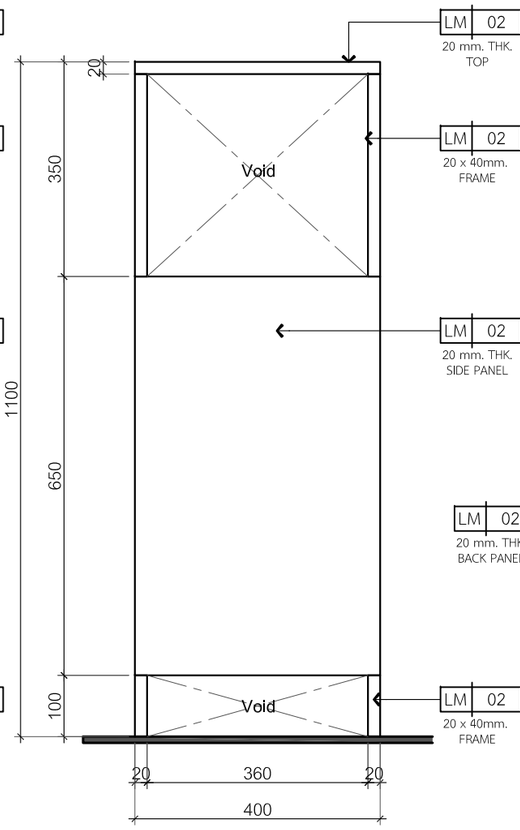
FLOOR 2

STATUS

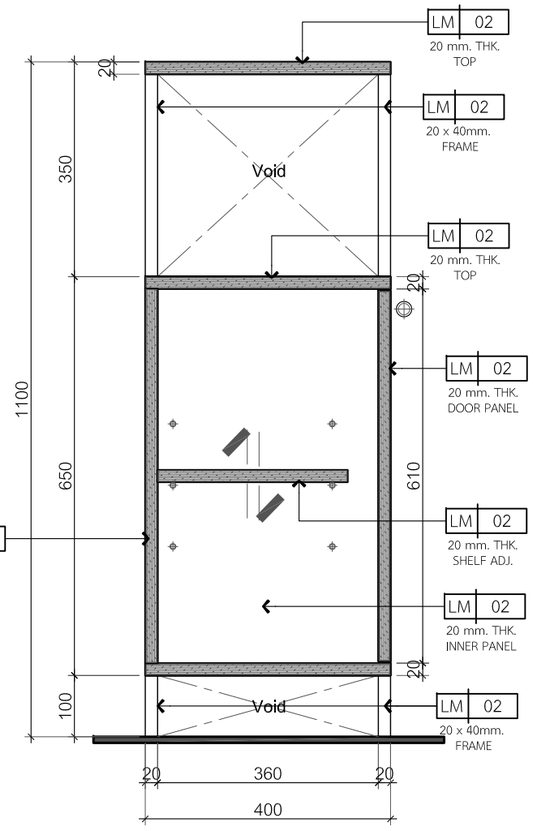
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.14	TOTAL



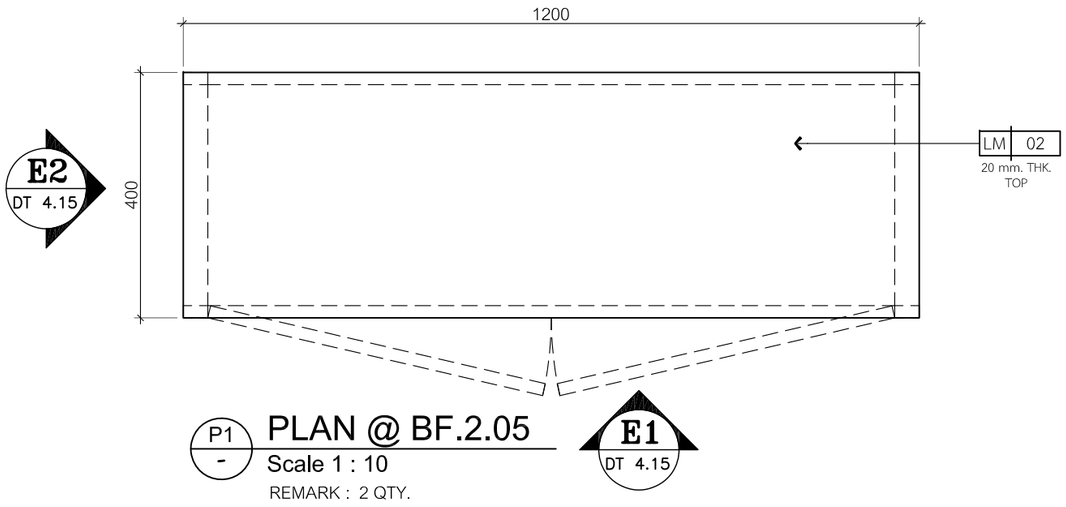
E1 - ELEVATION
Scale 1 : 10



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 10



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



P1 - PLAN @ BF.2.05
Scale 1 : 10
REMARK : 2 QTY.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโมสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แนบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จินทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.05

FLOOR 2

STATUS

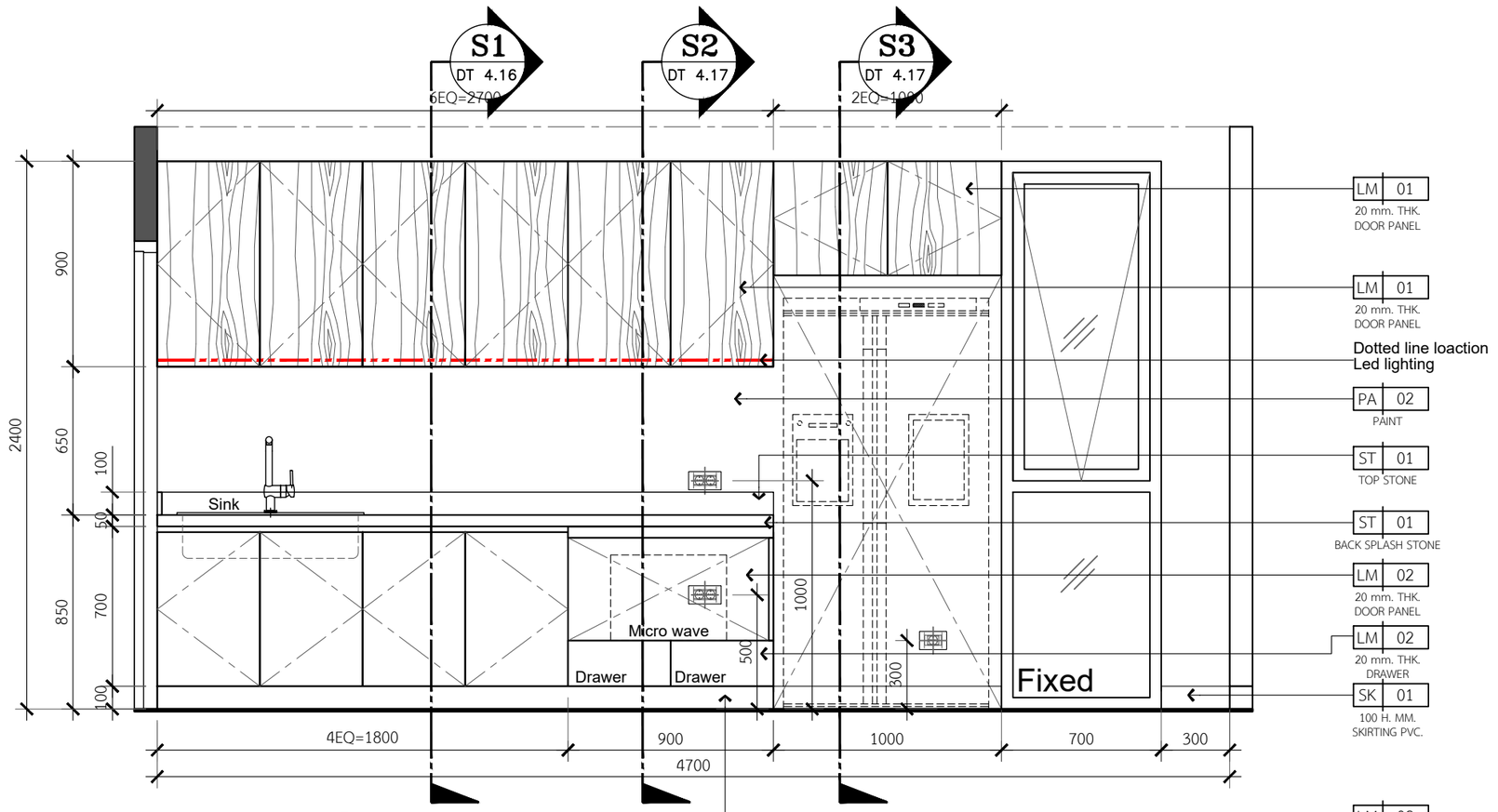
REF.No. REV.1

DRAWN

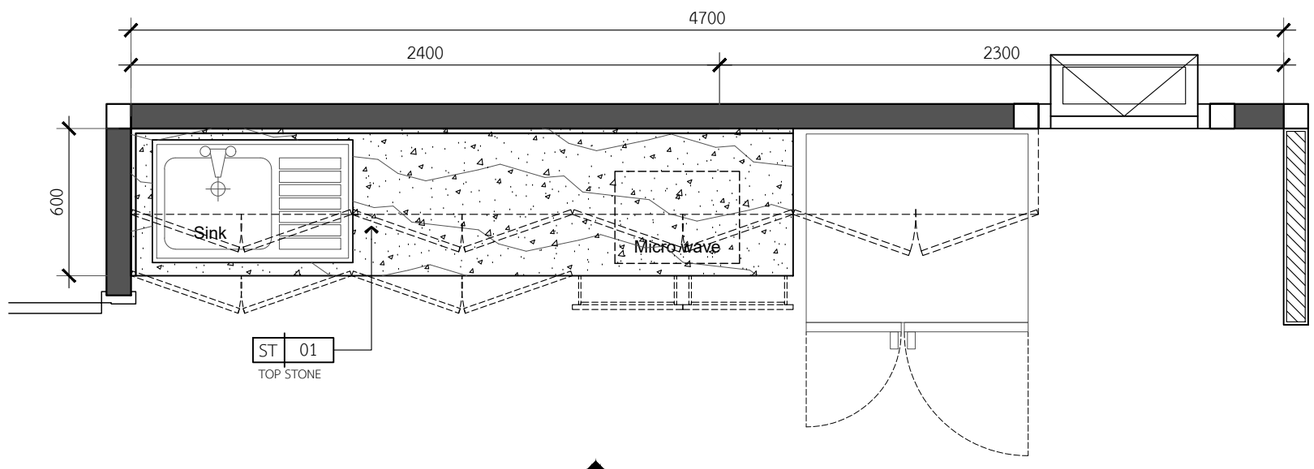
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.15

TOTAL



E1 / - ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 / - PLAN @ BF.2.06
Scale 1 : 25

E1
DT 4.16

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.06

FLOOR 2

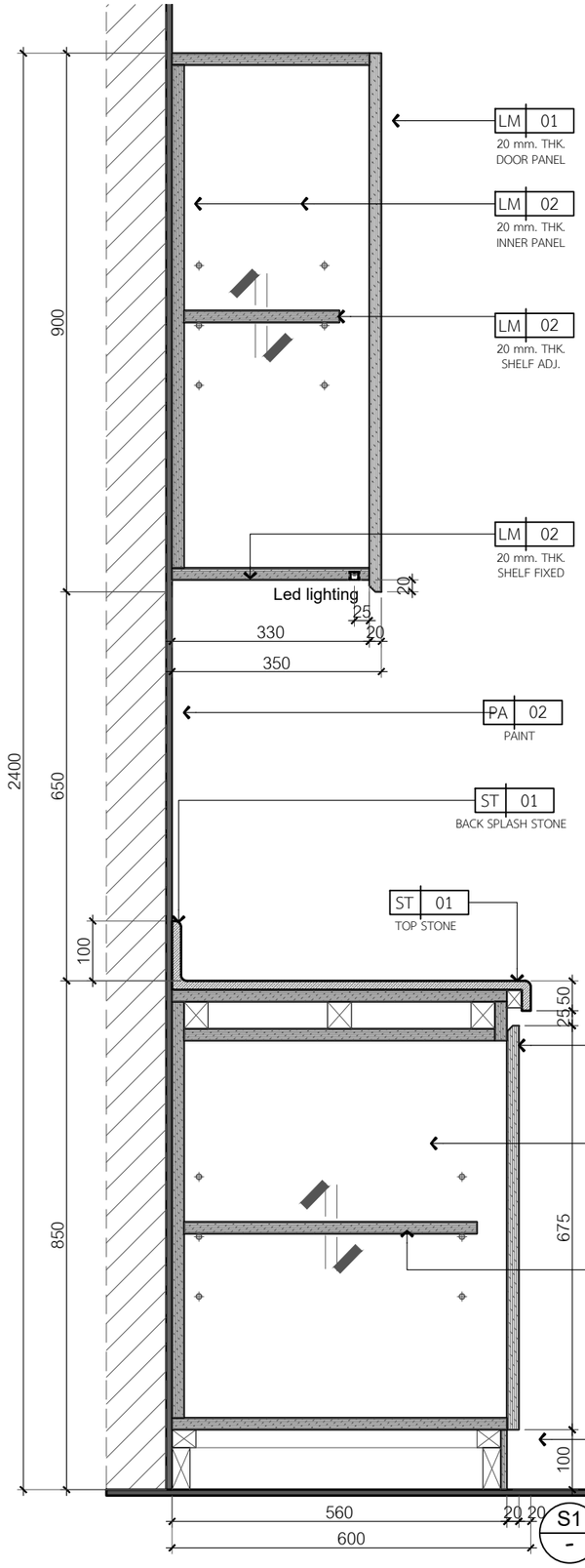
STATUS

REF.No. REV.1

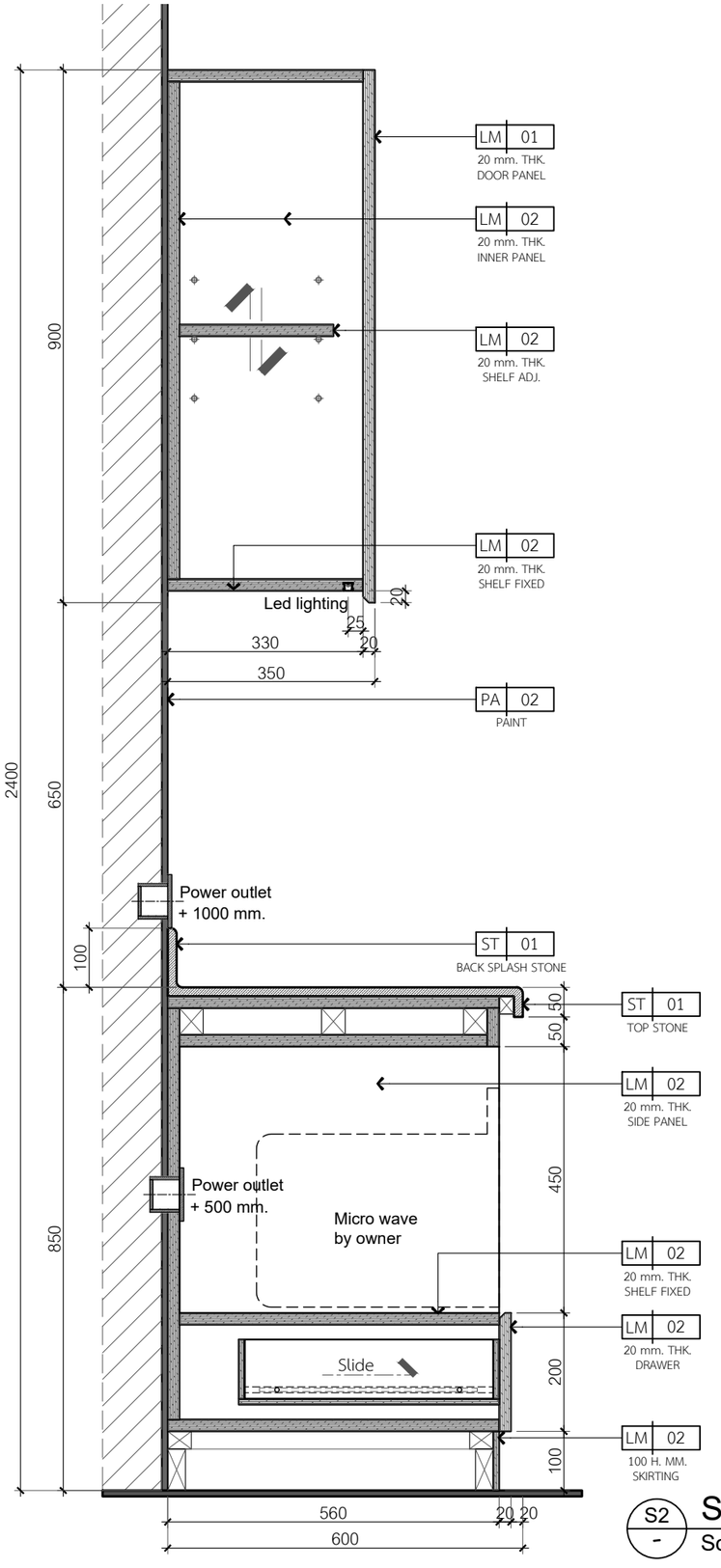
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-DT 4.16



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



S2 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรหรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.06
FLOOR 2

STATUS

REF.No. REV.1

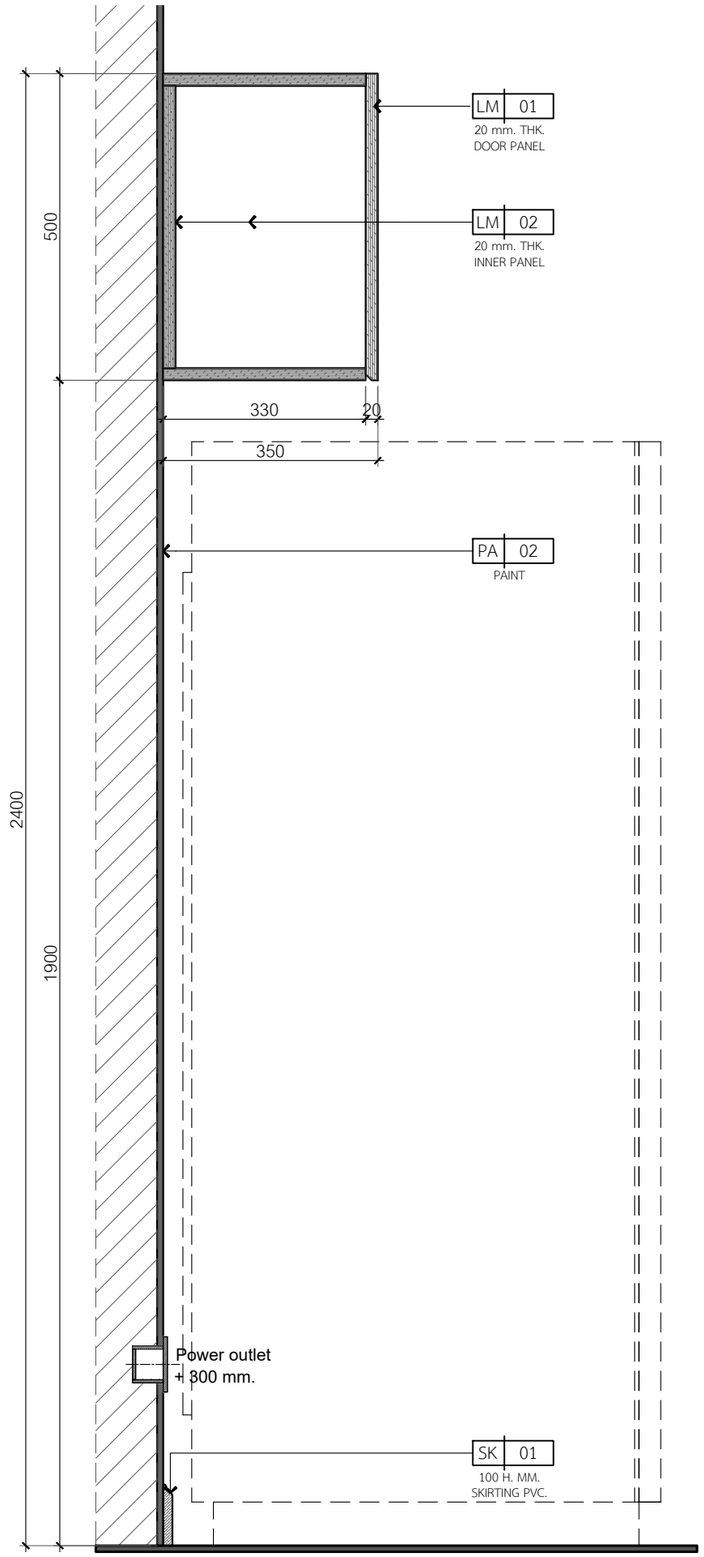
DRAWN

SCALE:

DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.17

TOTAL



S3 / -

SECTION DETAILS

Scale 1 : 10

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สล.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.06

FLOOR 2

STATUS

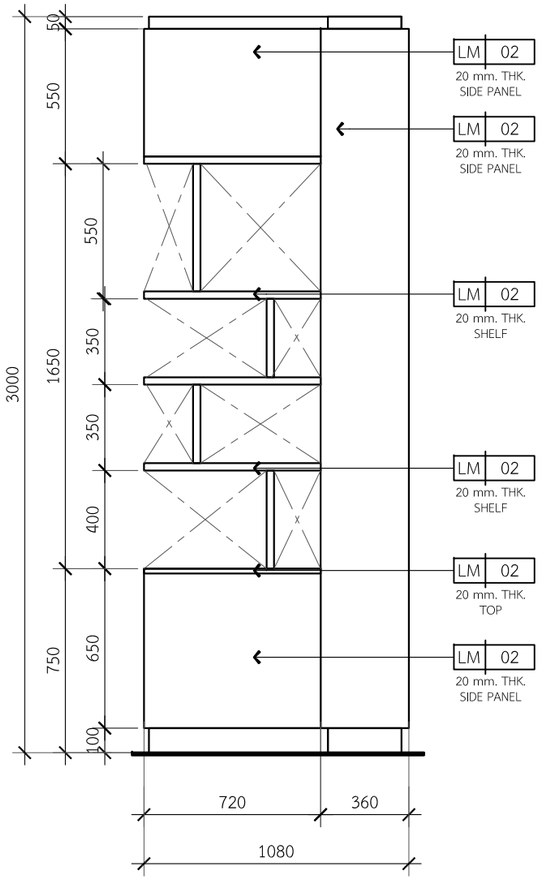
REF.No. REV.1

DRAWN

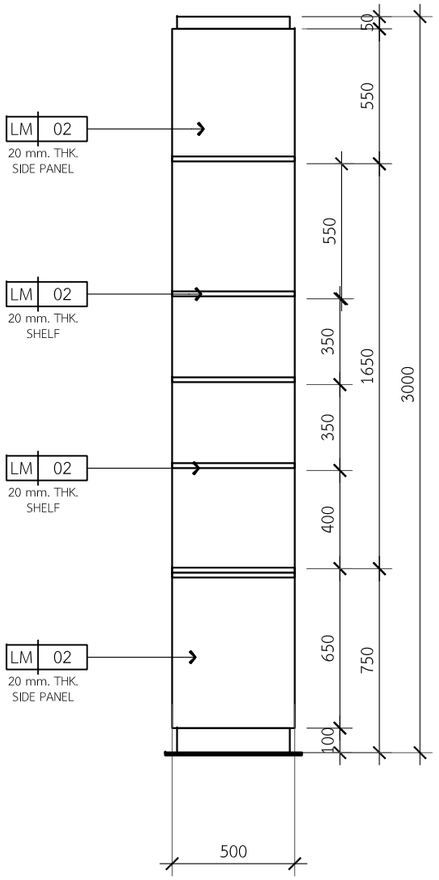
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.18

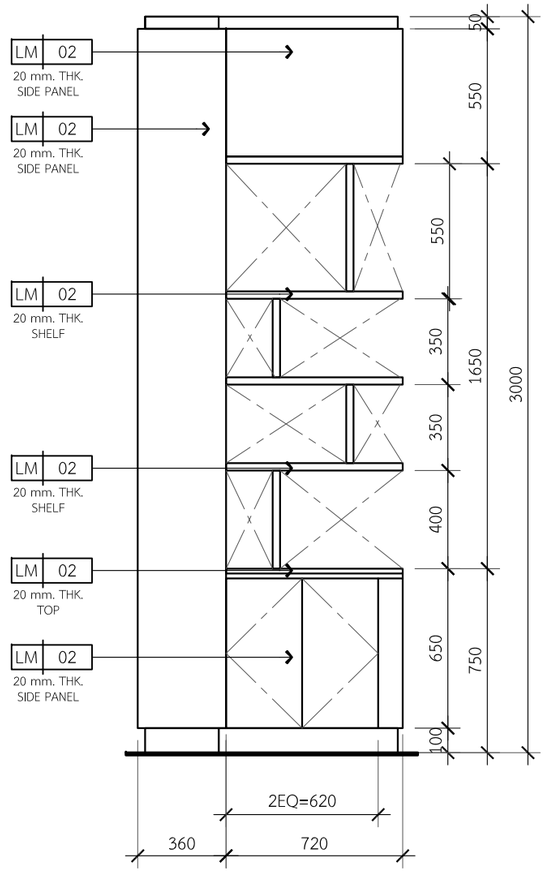
TOTAL



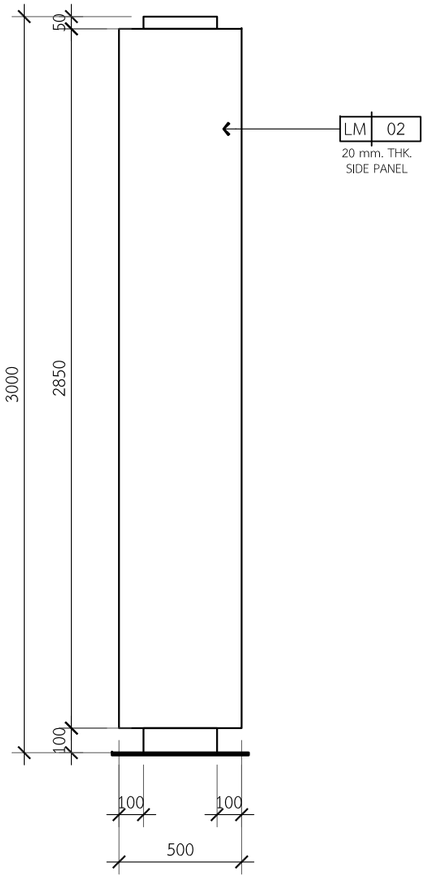
E1 ELEVATION
Scale 1 : 25



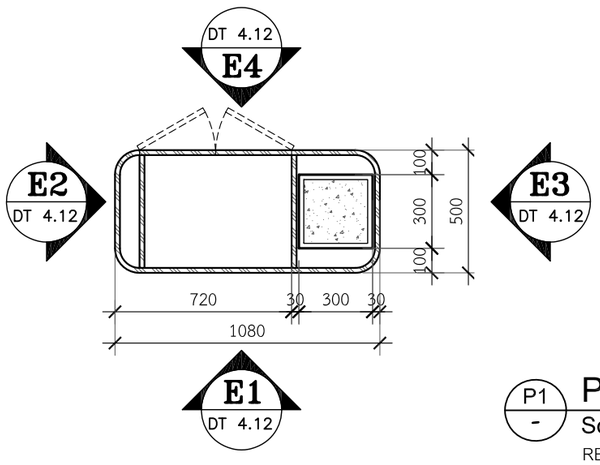
E2 ELEVATION
Scale 1 : 25



E3 ELEVATION
Scale 1 : 25



E4 ELEVATION
Scale 1 : 25



P1 PLAN @ BF.2.08
Scale 1 : 25
REMARK : 5 QTY.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.08

FLOOR 2

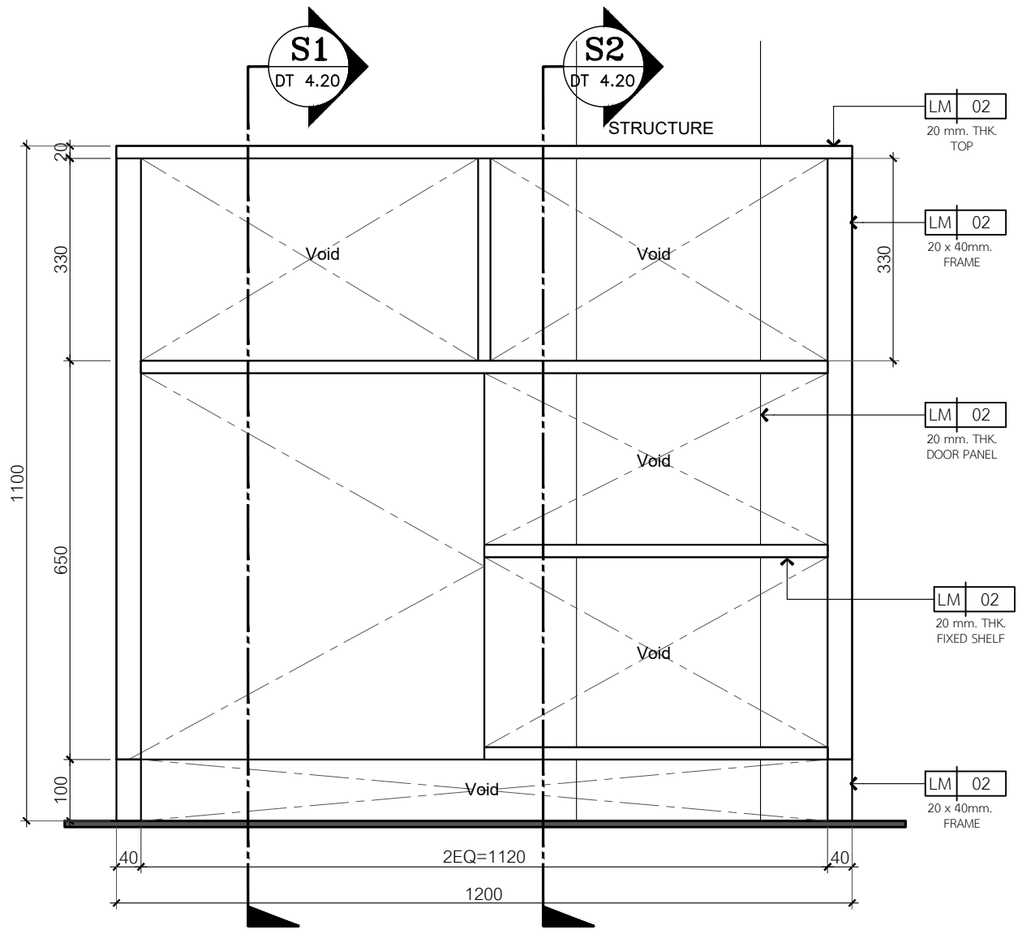
STATUS

REF.No. REV.1

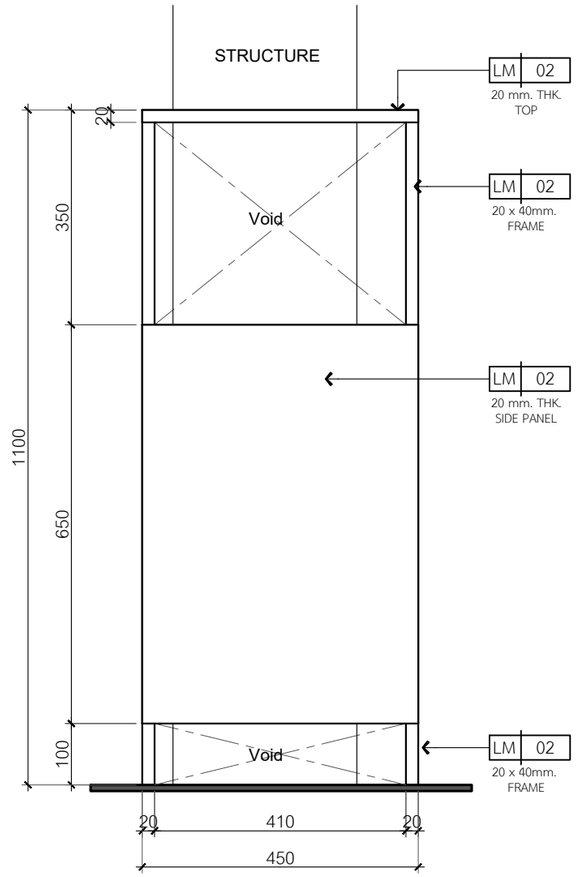
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

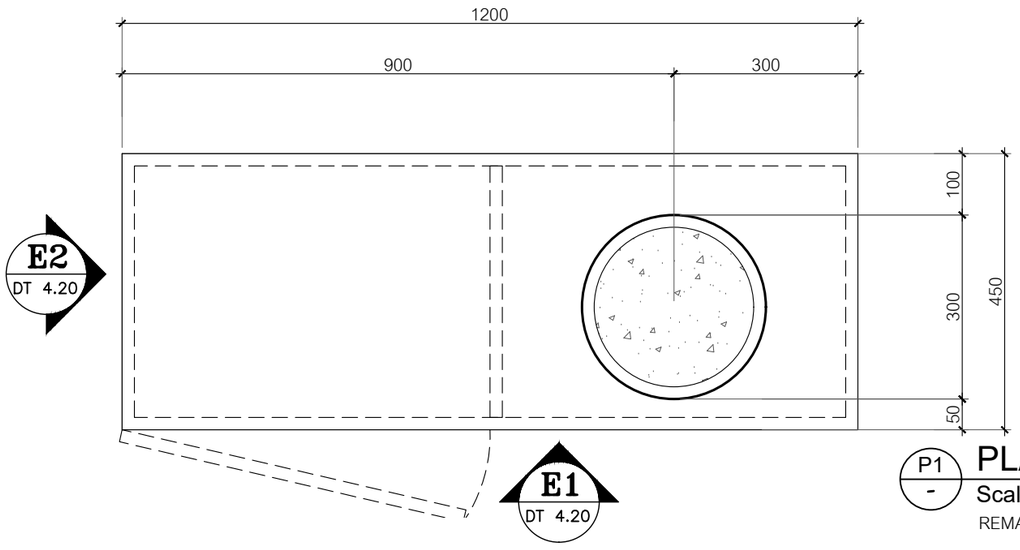
DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-DT 4.19



E1 - ELEVATION
Scale 1 : 10



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 10



P1 - PLAN @ BF.2.09
Scale 1 : 10
REMARK : 2 QTY.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.09

FLOOR 2

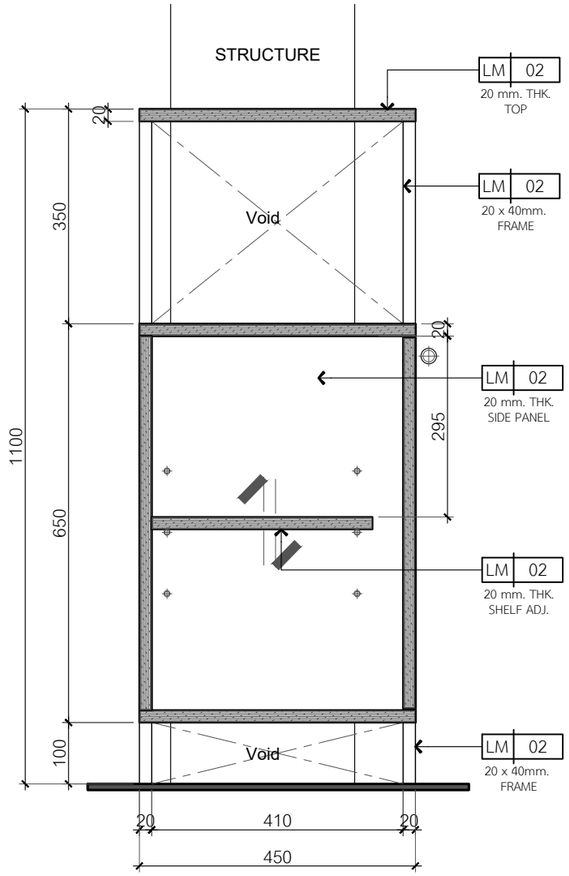
STATUS

REF.No. REV.1

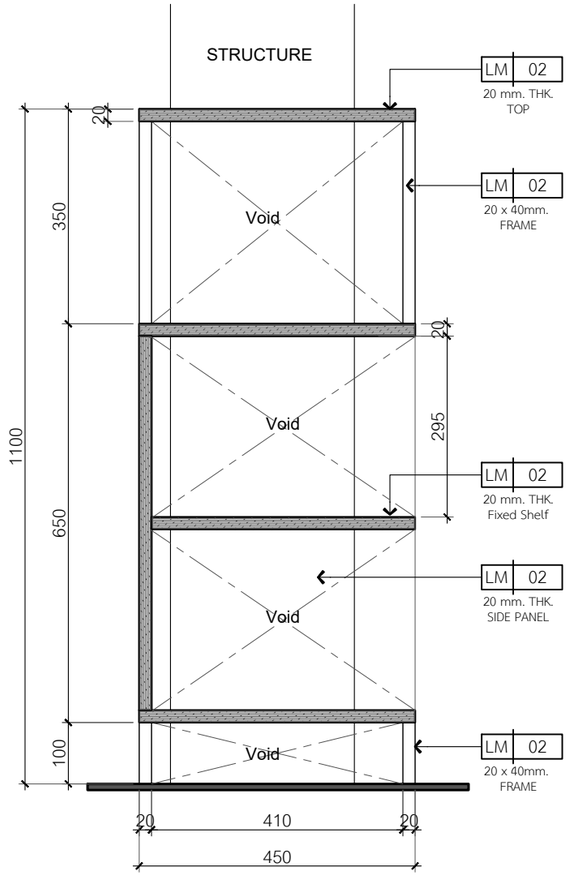
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-DT 4.20



S1 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10



S2 - SECTION DETAILS
Scale 1 : 10

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.09

FLOOR 2

STATUS

REF.No. REV.1

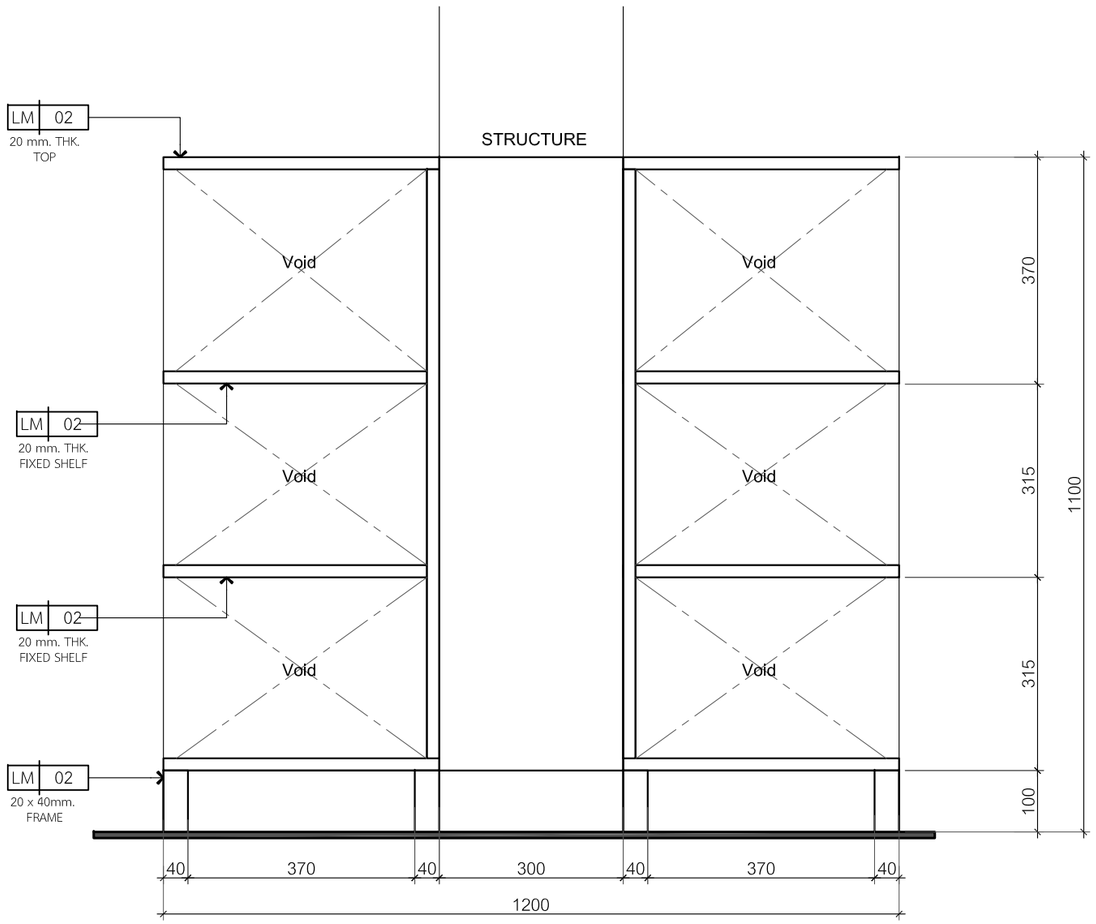
DRAWN

SCALE:

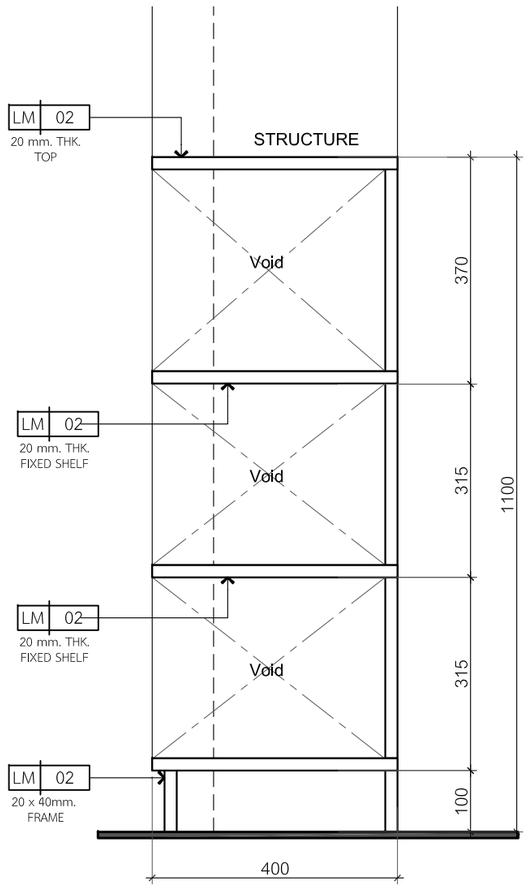
DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO.
NCI-ID-DT 4.21

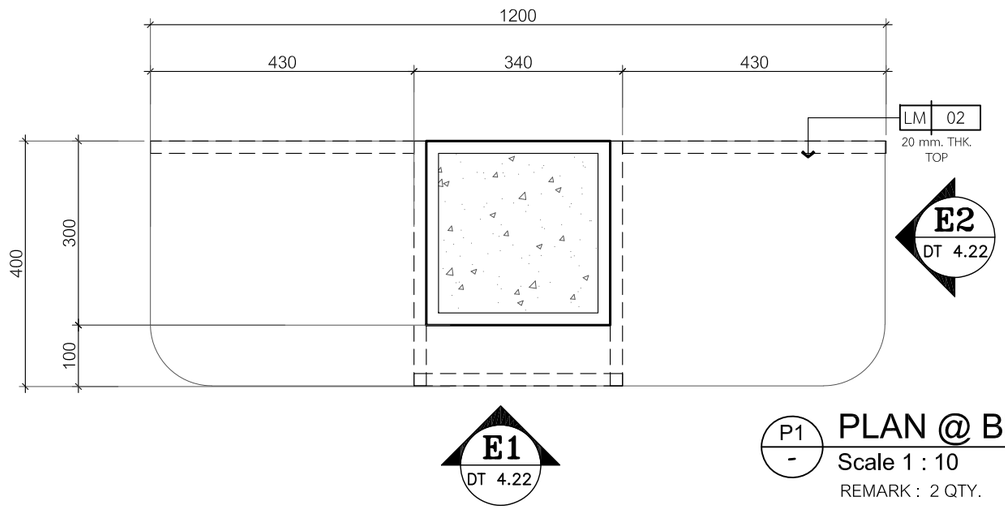
TOTAL



E1 - ELEVATION
Scale 1 : 10



E2 - ELEVATION
Scale 1 : 10



P1 - PLAN @ BF.2.10
Scale 1 : 10
REMARK : 2 QTY.

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

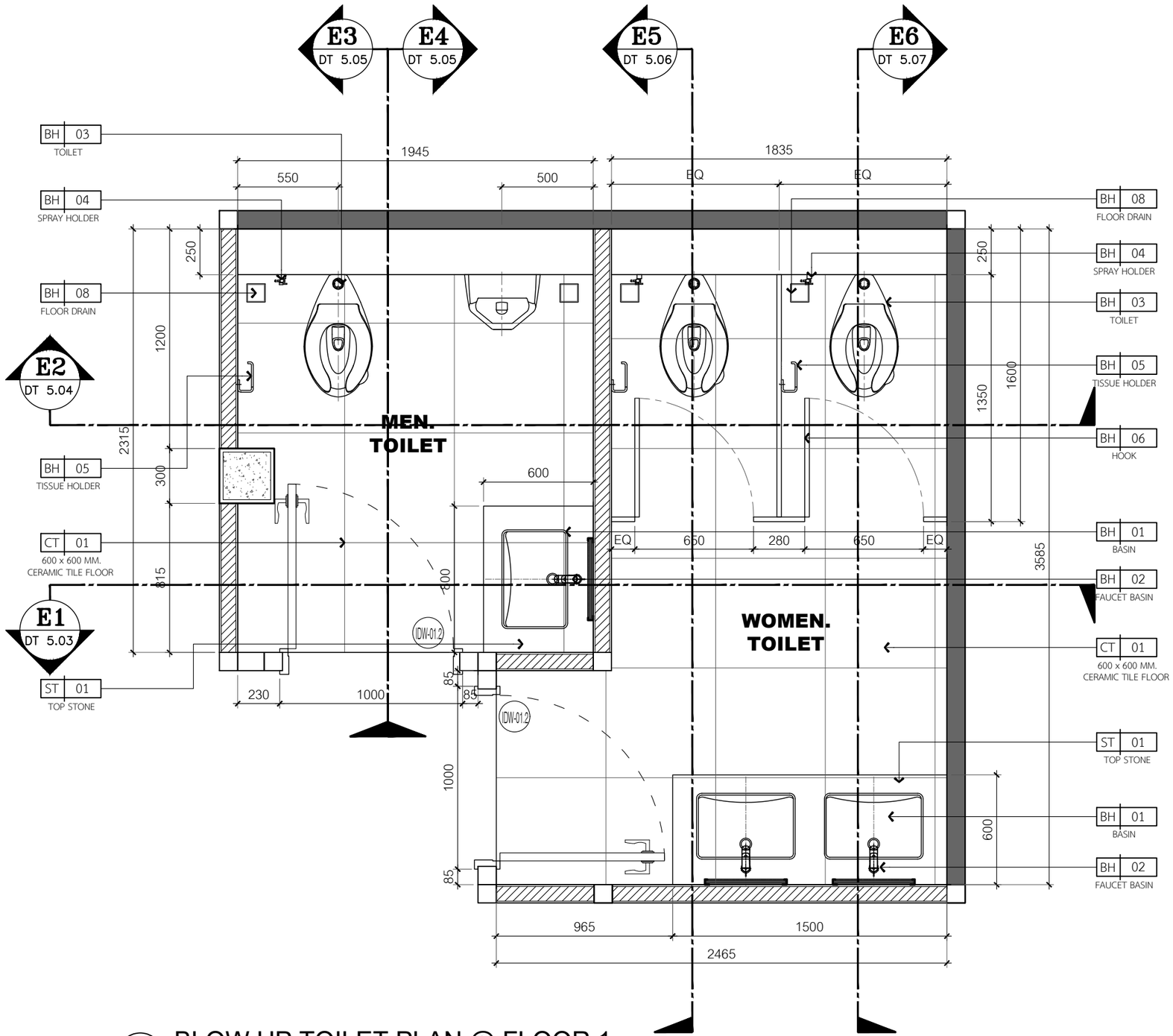
REVISION MARK DATE

TITLE
BUILT IN DETAILS
BF.2.10

FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 4.22	TOTAL



P1 / - BLOW UP TOILET PLAN @ FLOOR 1

Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 1

STATUS

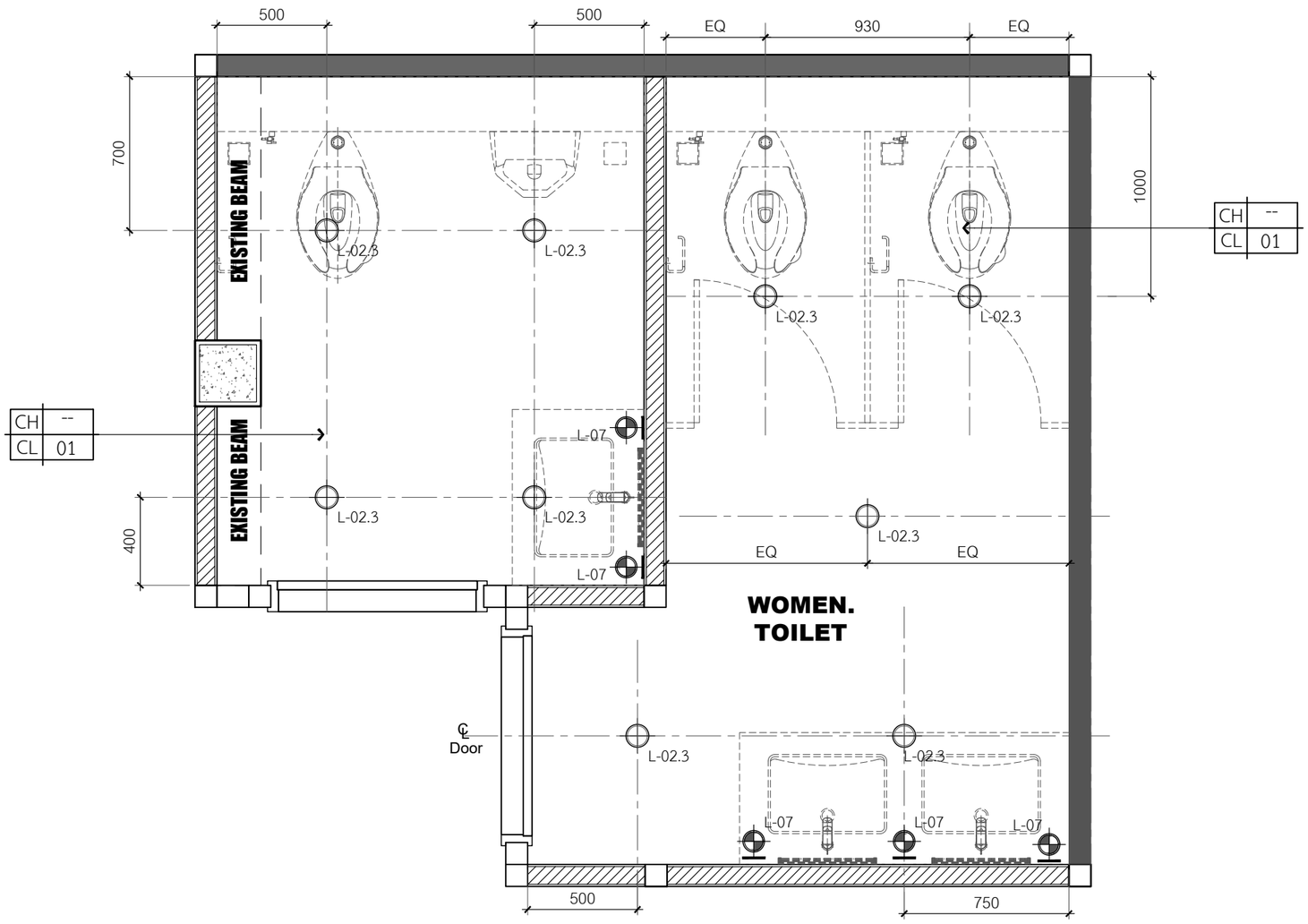
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.01

TOTAL



P2 / -

CEILING & LIGHTING PLAN @ FLOOR 1

Scale 1 :25

GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K
L-07	WALL LAMP

GENERAL CEILING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CL 01	ฝ้าเปิด โครงสร้างอาคาร ขัดแต่ง ฉาบเรียบ ทาสีขาว
PA 01	

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

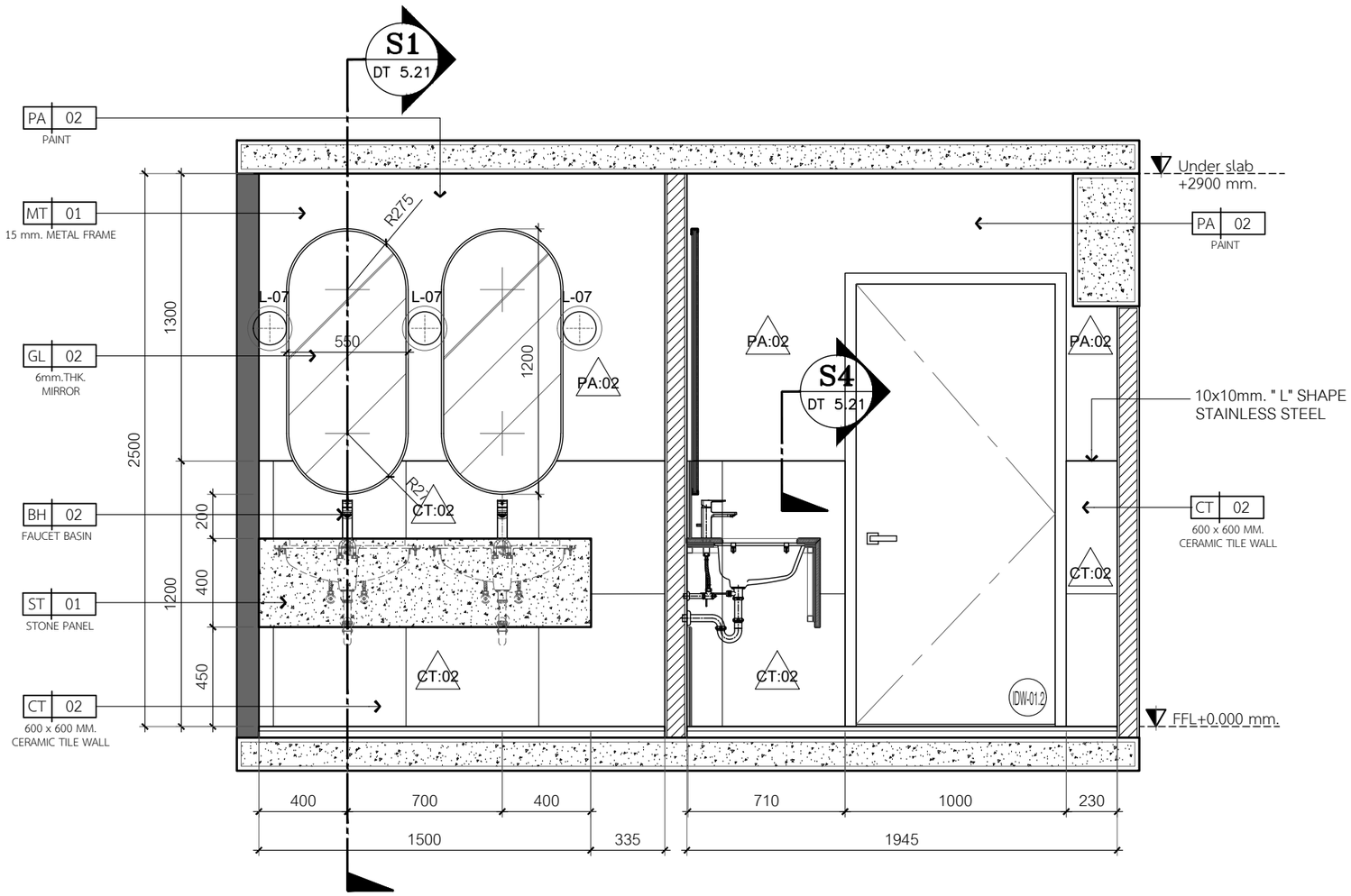
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.02	



E1 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 1

STATUS

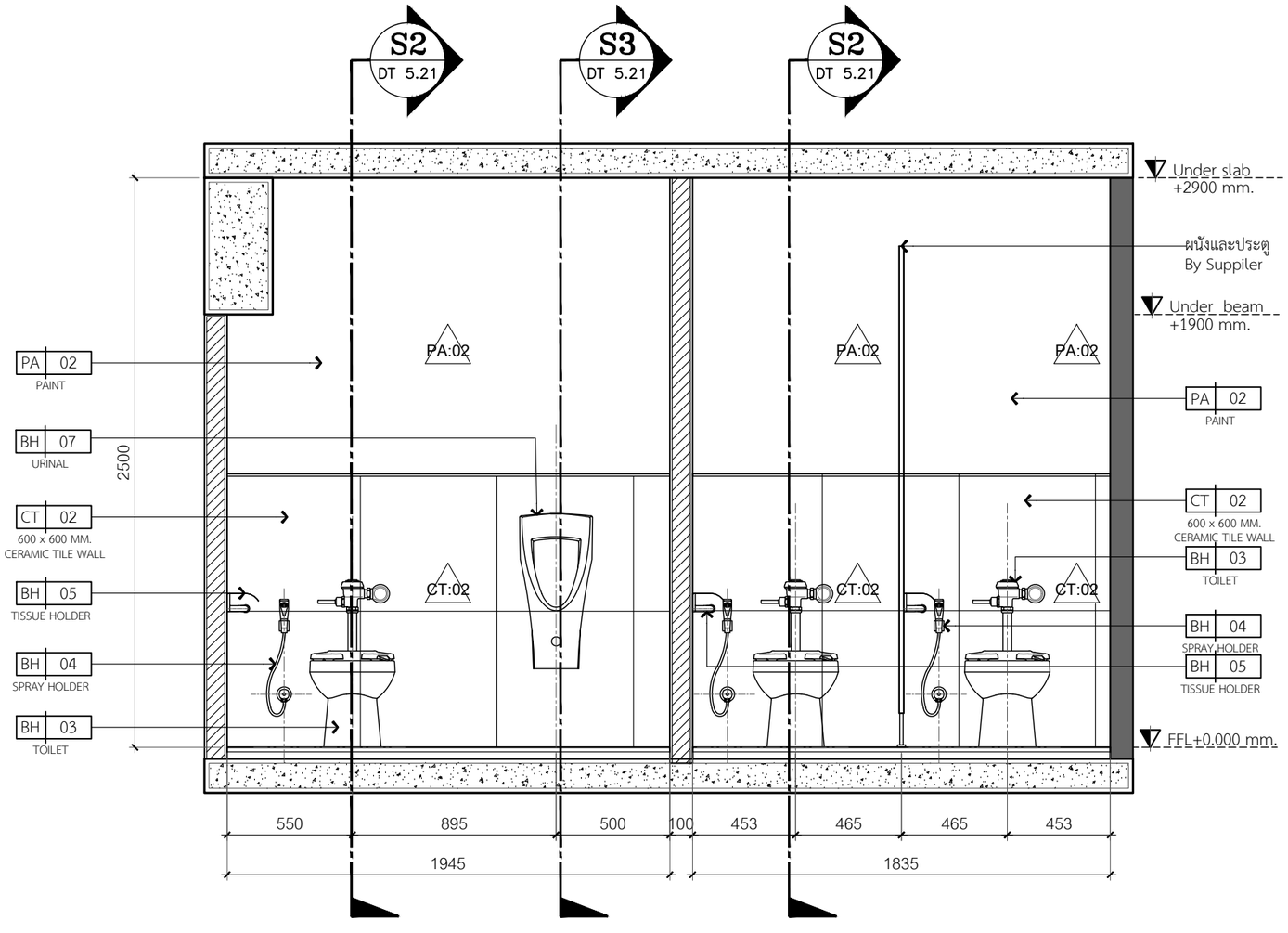
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.03

TOTAL



E2 / - SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:

ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE

BLOW UP TOILET

FLOOR 1

STATUS

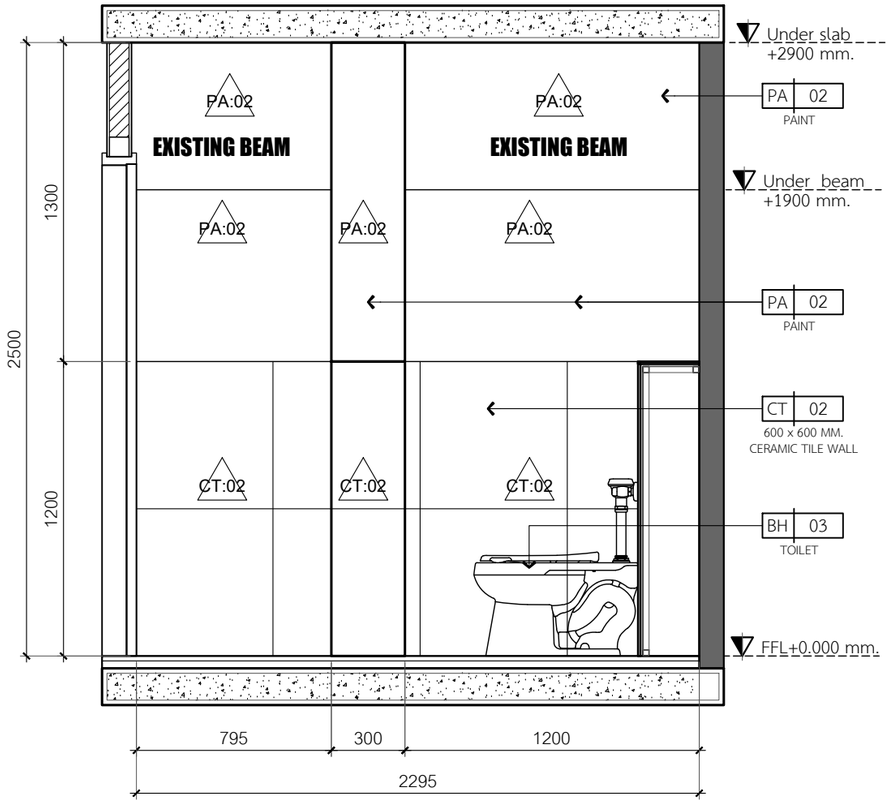
REF.No. REV.1

DRAWN

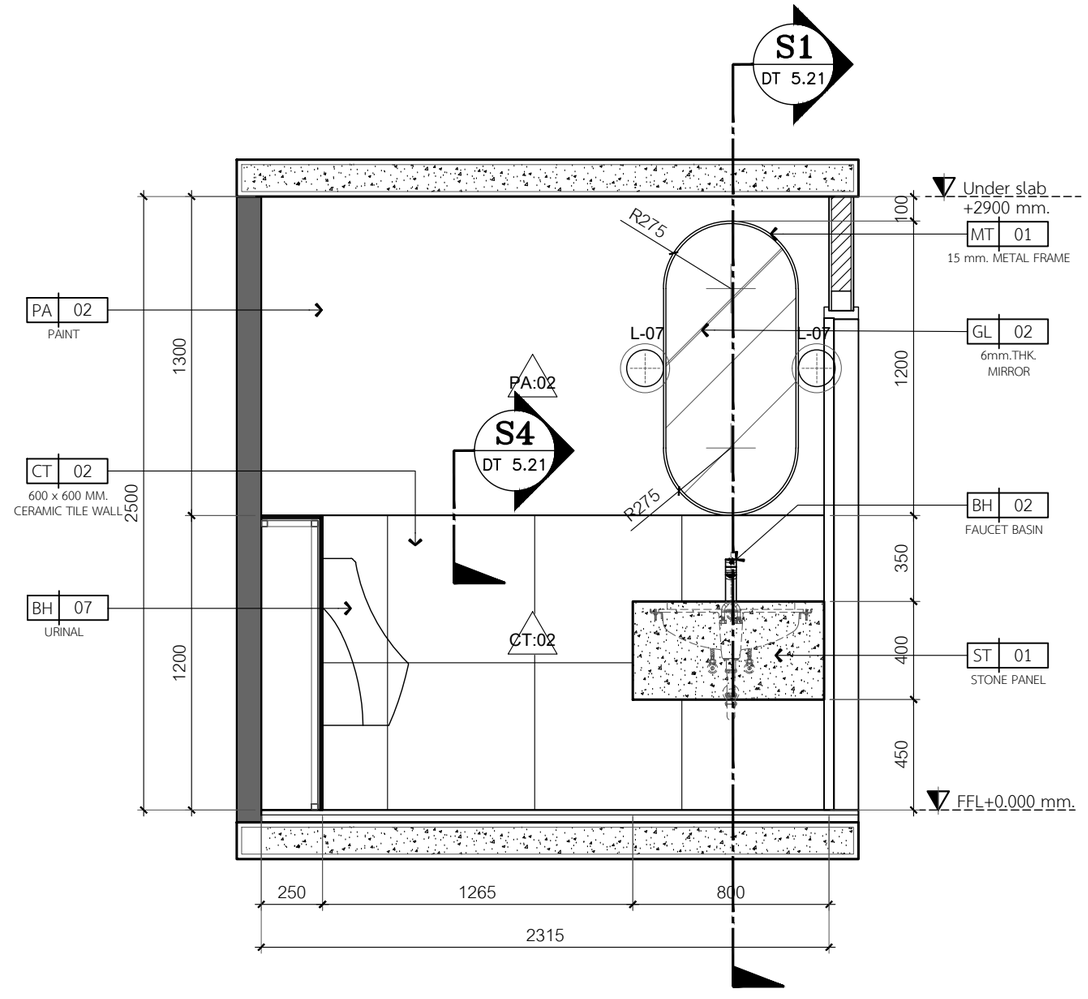
SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.04

TOTAL



E3 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25



E4 - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรหวี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

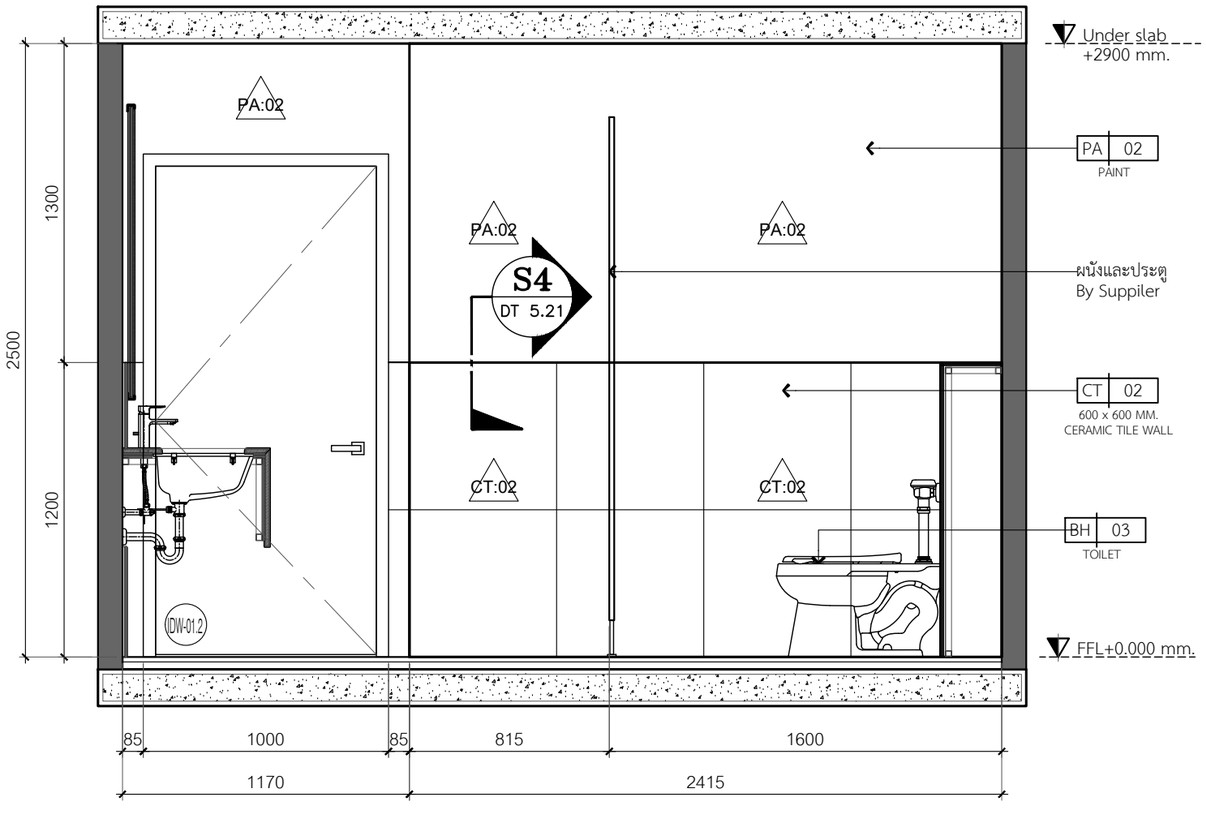
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.05	



E5 / - SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:

ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :

สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE

BLOW UP TOILET

FLOOR 1

STATUS

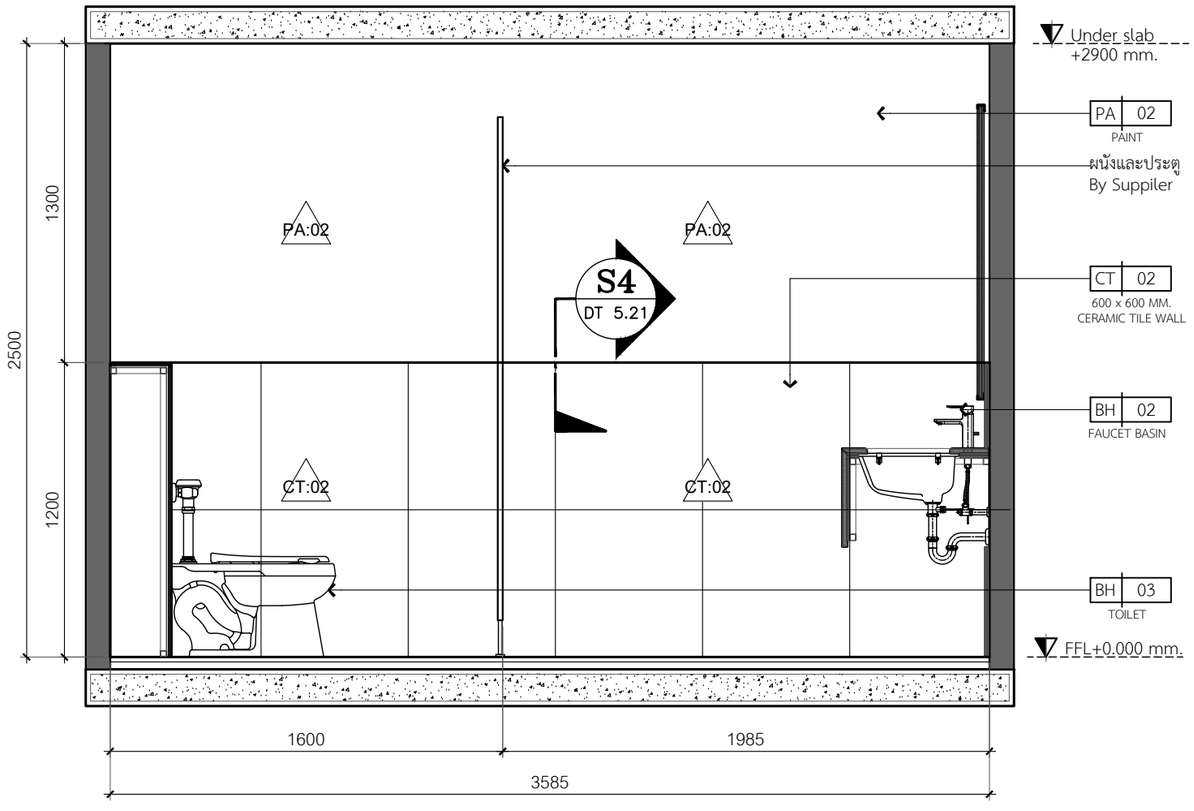
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.06

TOTAL



E6
-

SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ้า.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

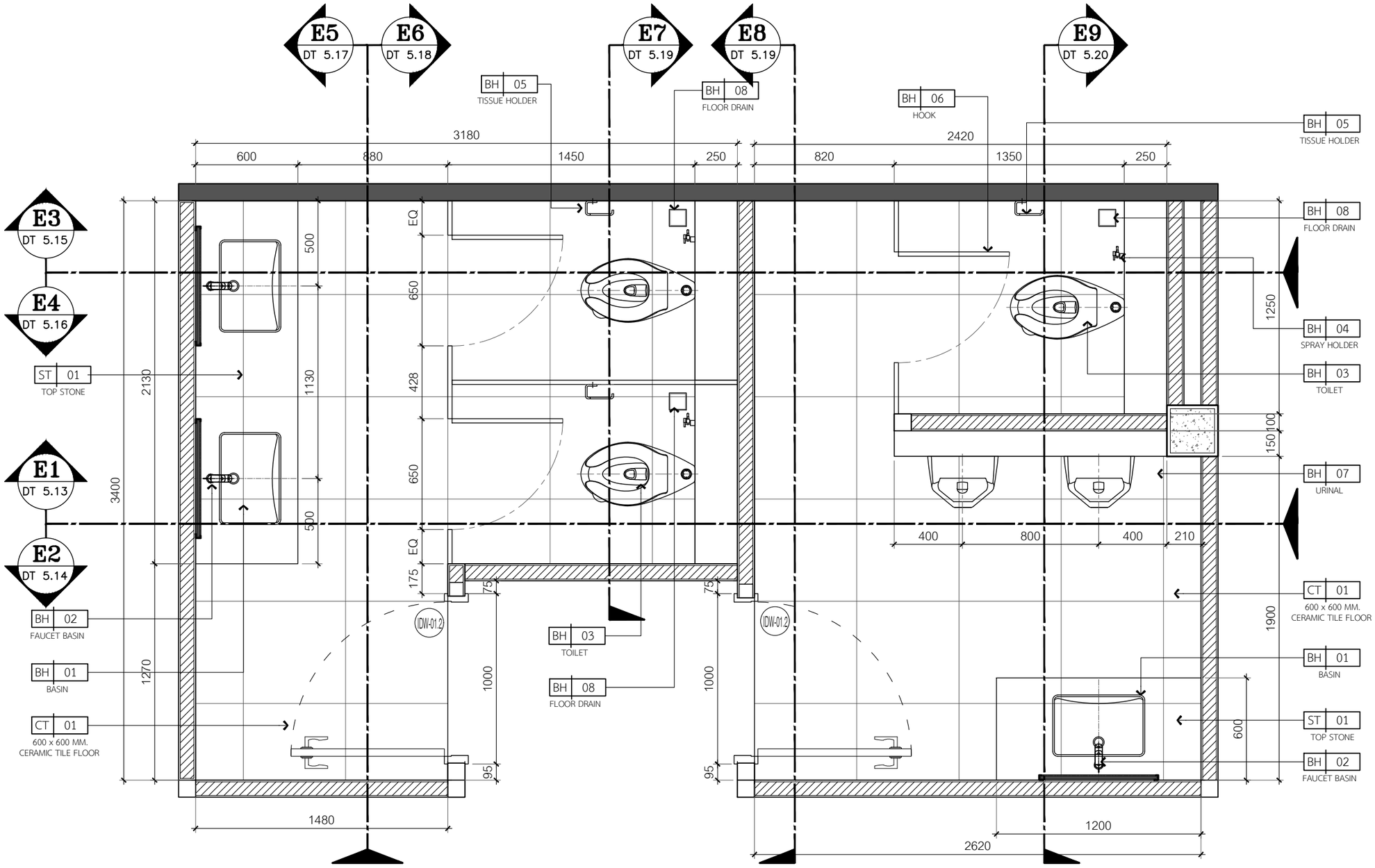
REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.07	TOTAL



P1 / - BLOW UP TOILET PLAN @ FLOOR 2

Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

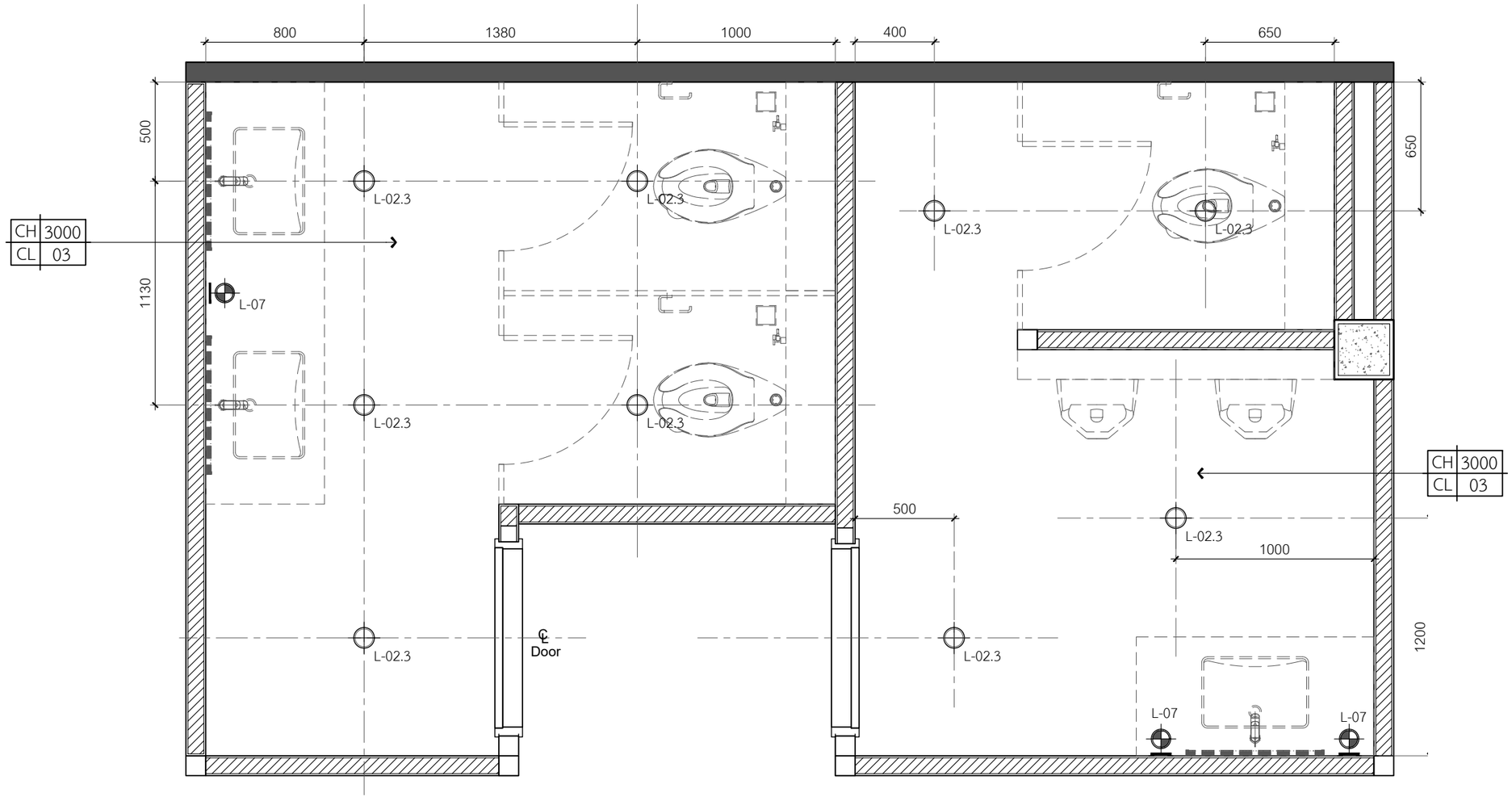
REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.11	



P2
-
CEILING & LIGHTING PLAN @ FLOOR 2
Scale 1 :25

GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K
L-07	WALL LAMP

GENERAL CEILING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
CL 03	ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ด กันชื้น หนา 9 มม. ฉาบเรียบ ทาสีขาว PA 01

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

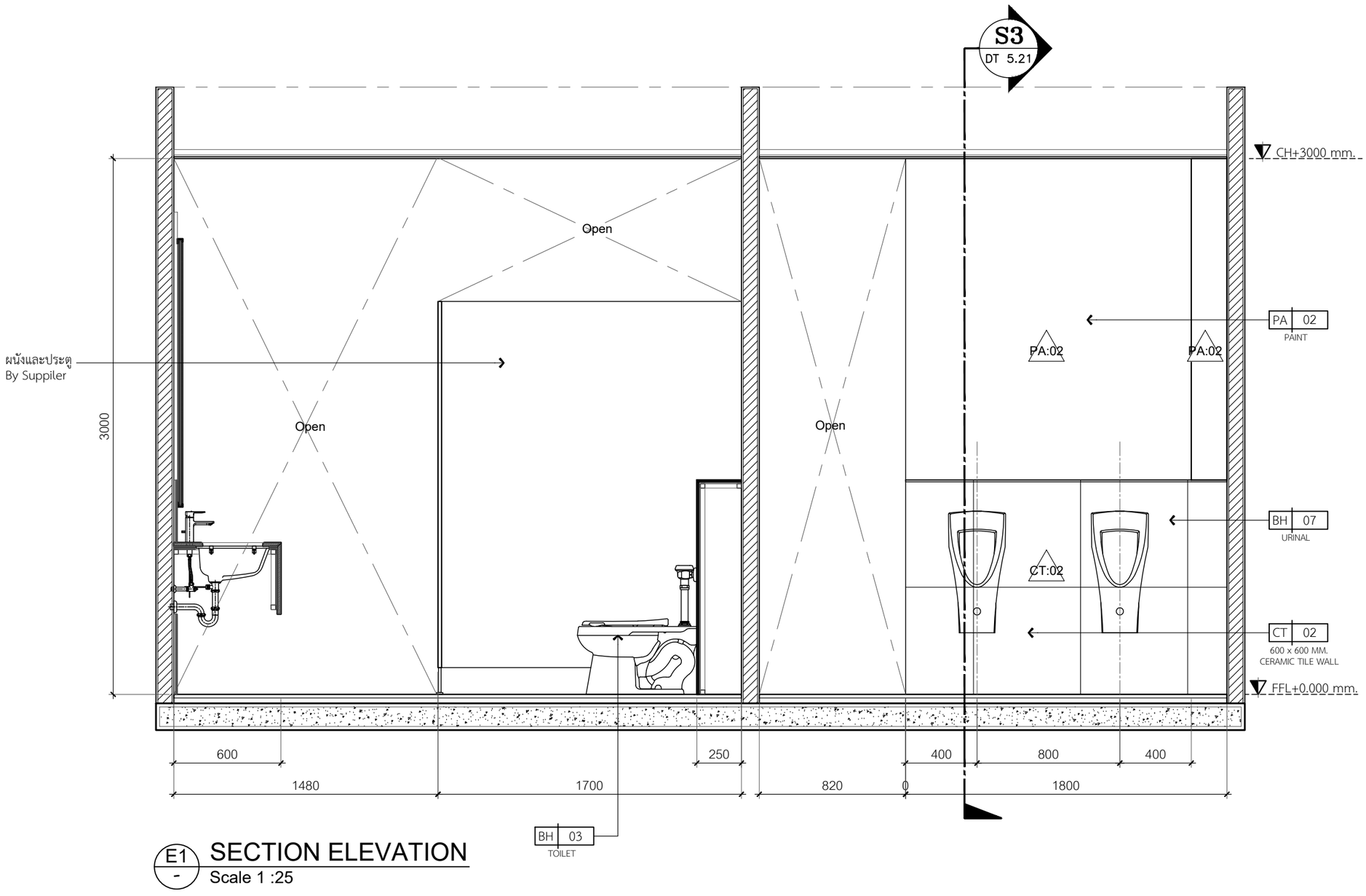
ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS	
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.12	



E1
-

SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS

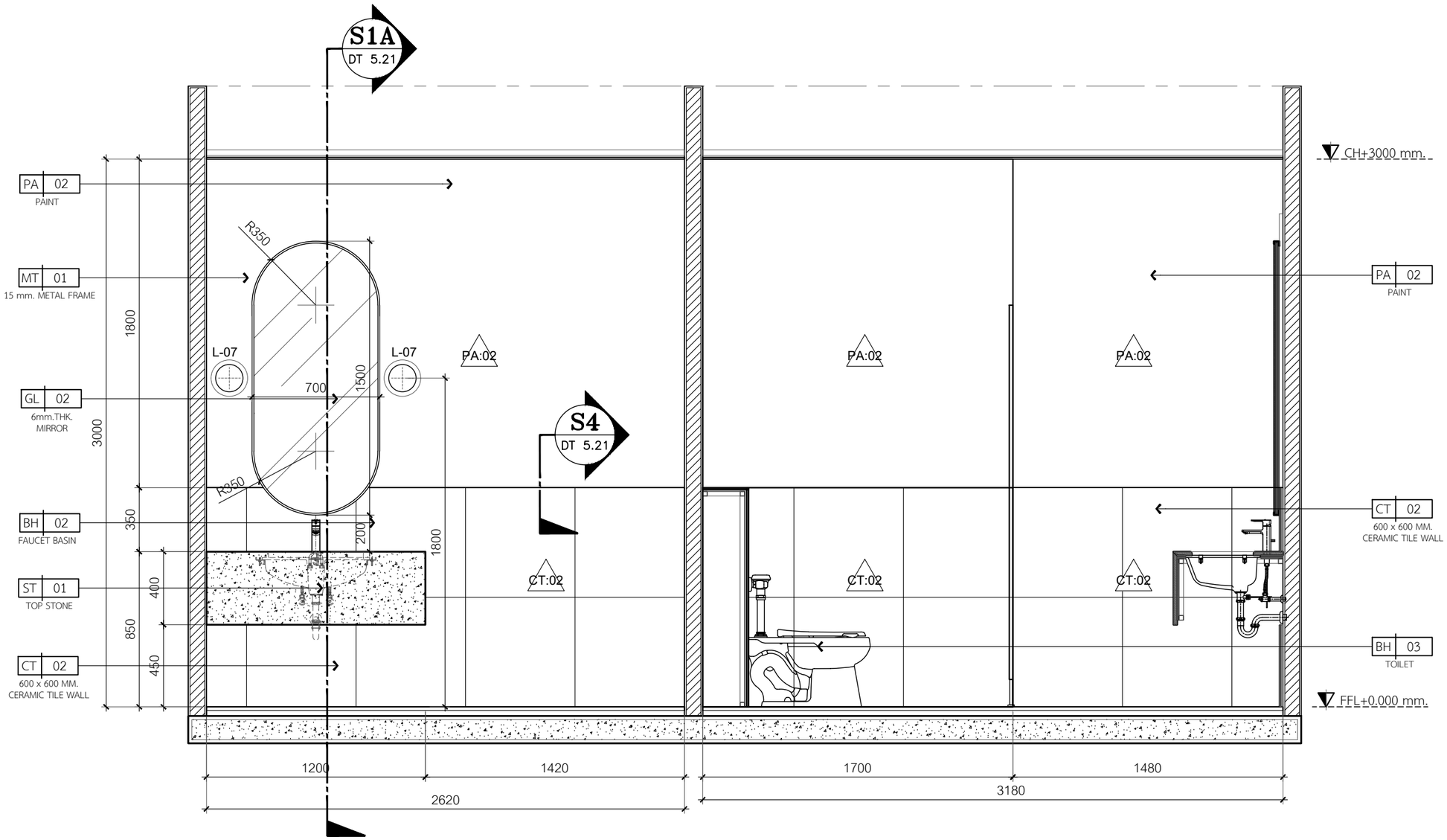
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.13

TOTAL



E2 - SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

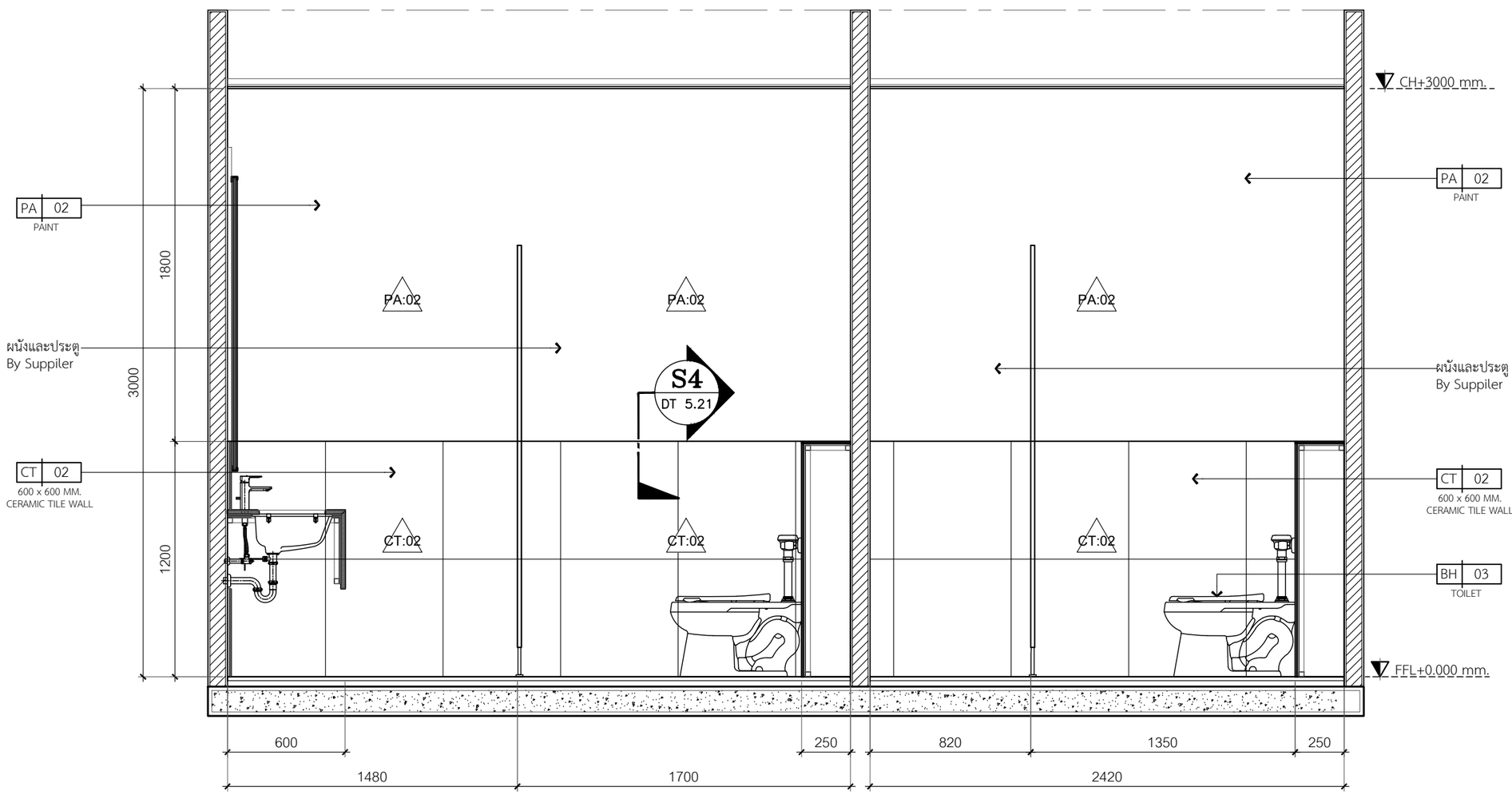
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.14	TOTAL



E3
-
SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

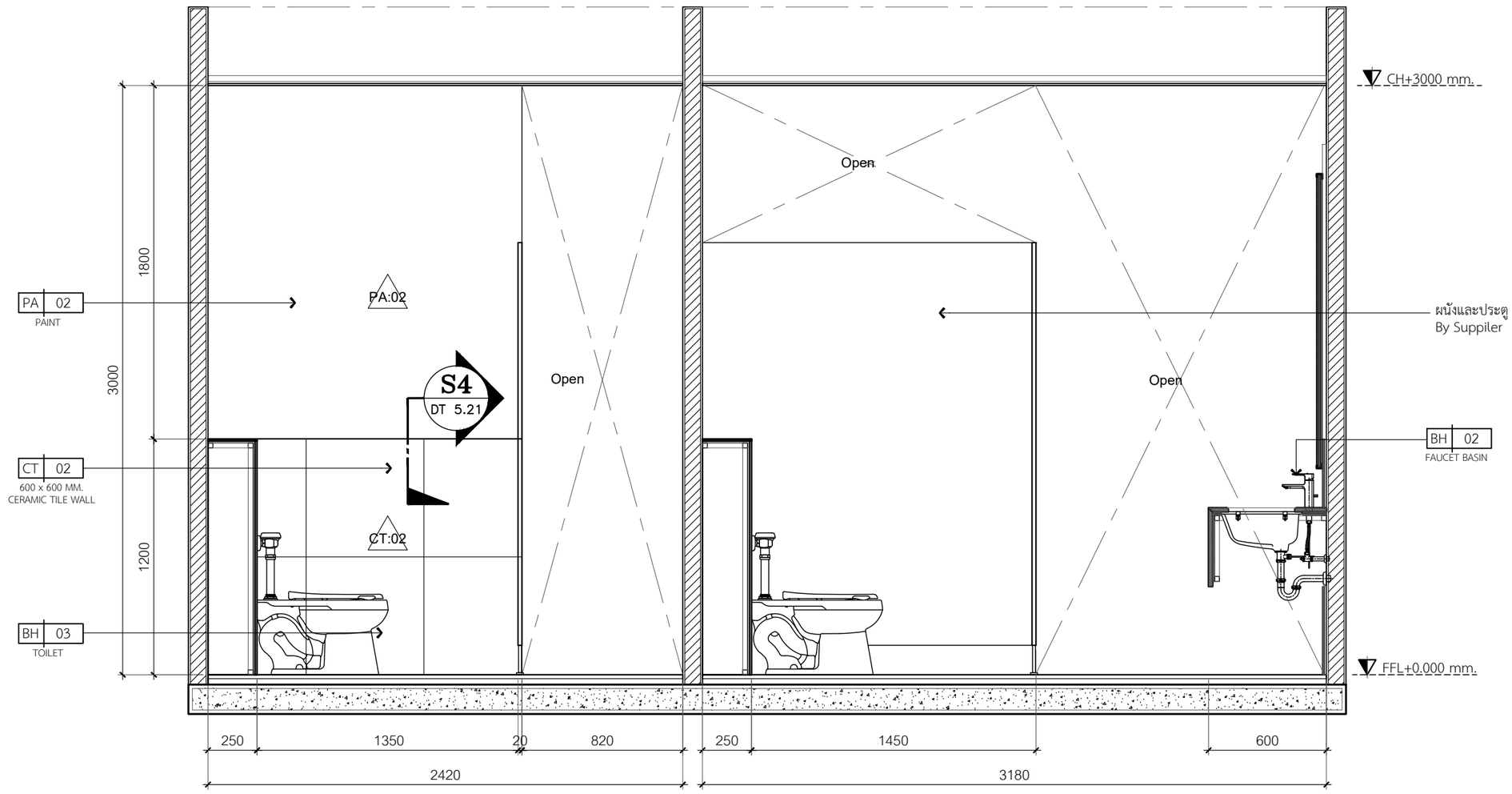
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS

REF.No. REV.1
DRAWN
SCALE: DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.15
TOTAL



E4 / -

SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 2

STATUS

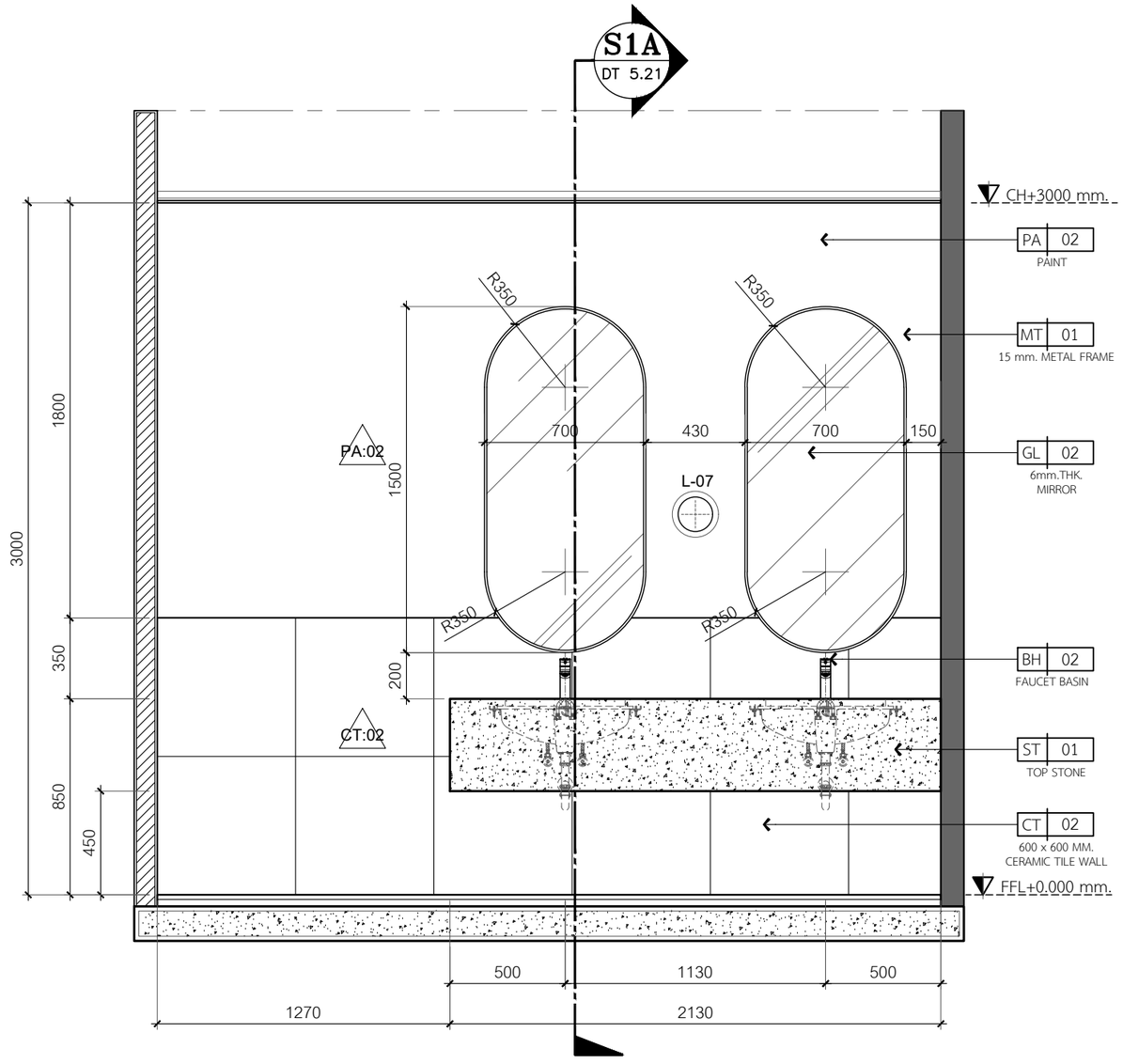
REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.16

TOTAL



E5 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

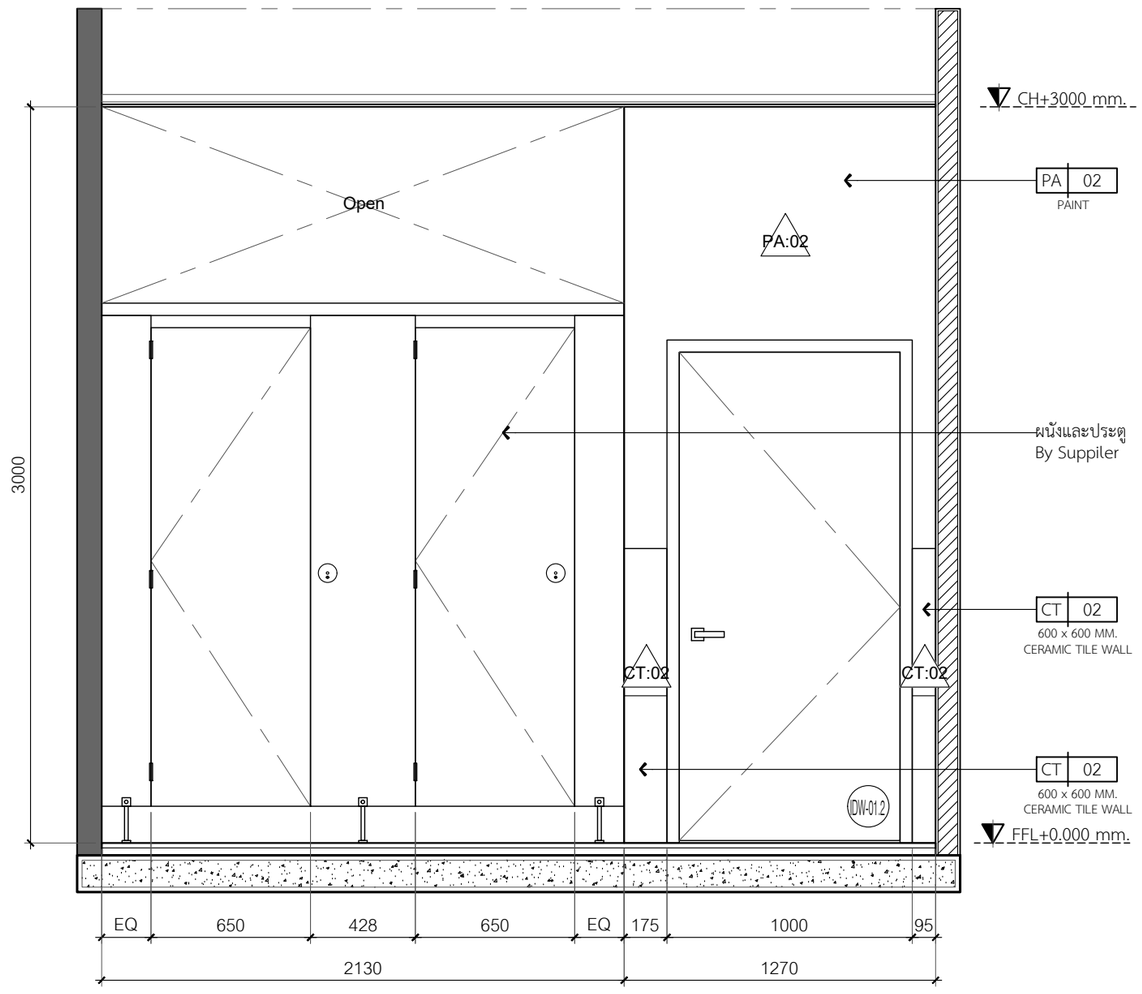
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.17	



E6
-
SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิศิรุธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
BLOW UP TOILET

FLOOR 2

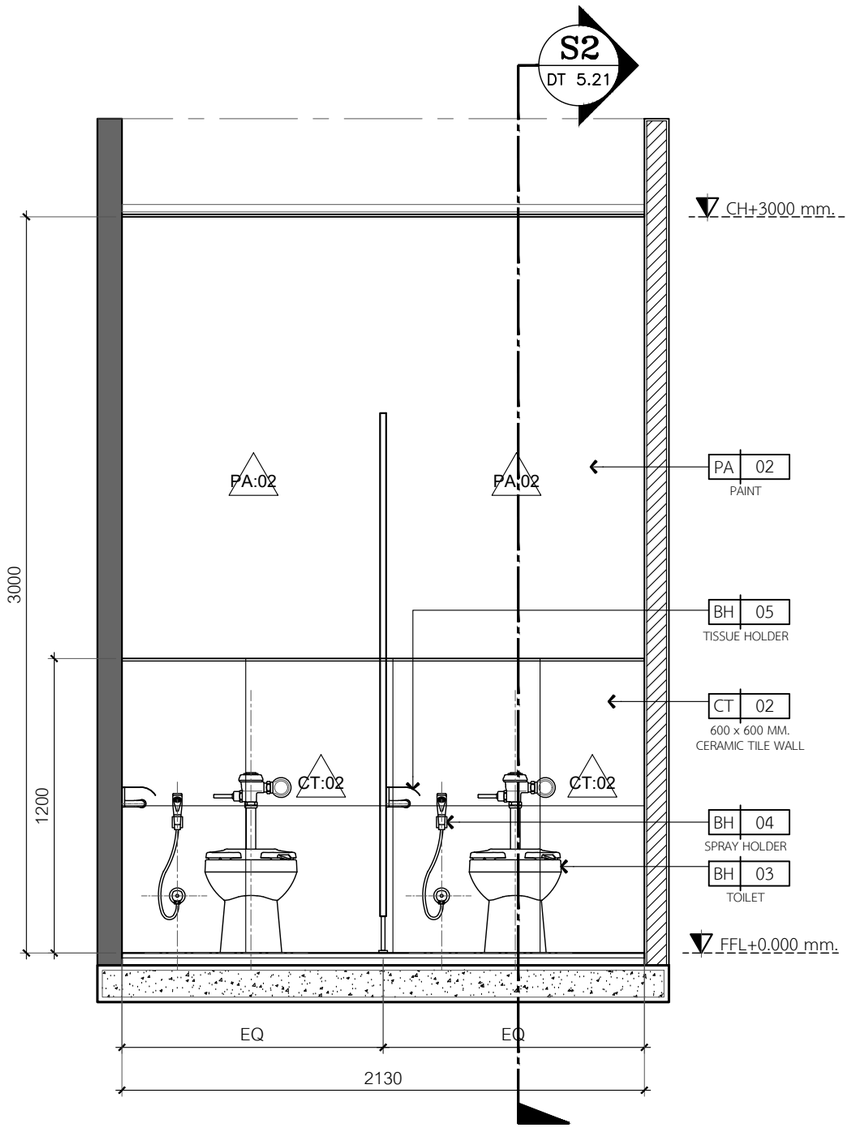
STATUS

REF.No. REV.1

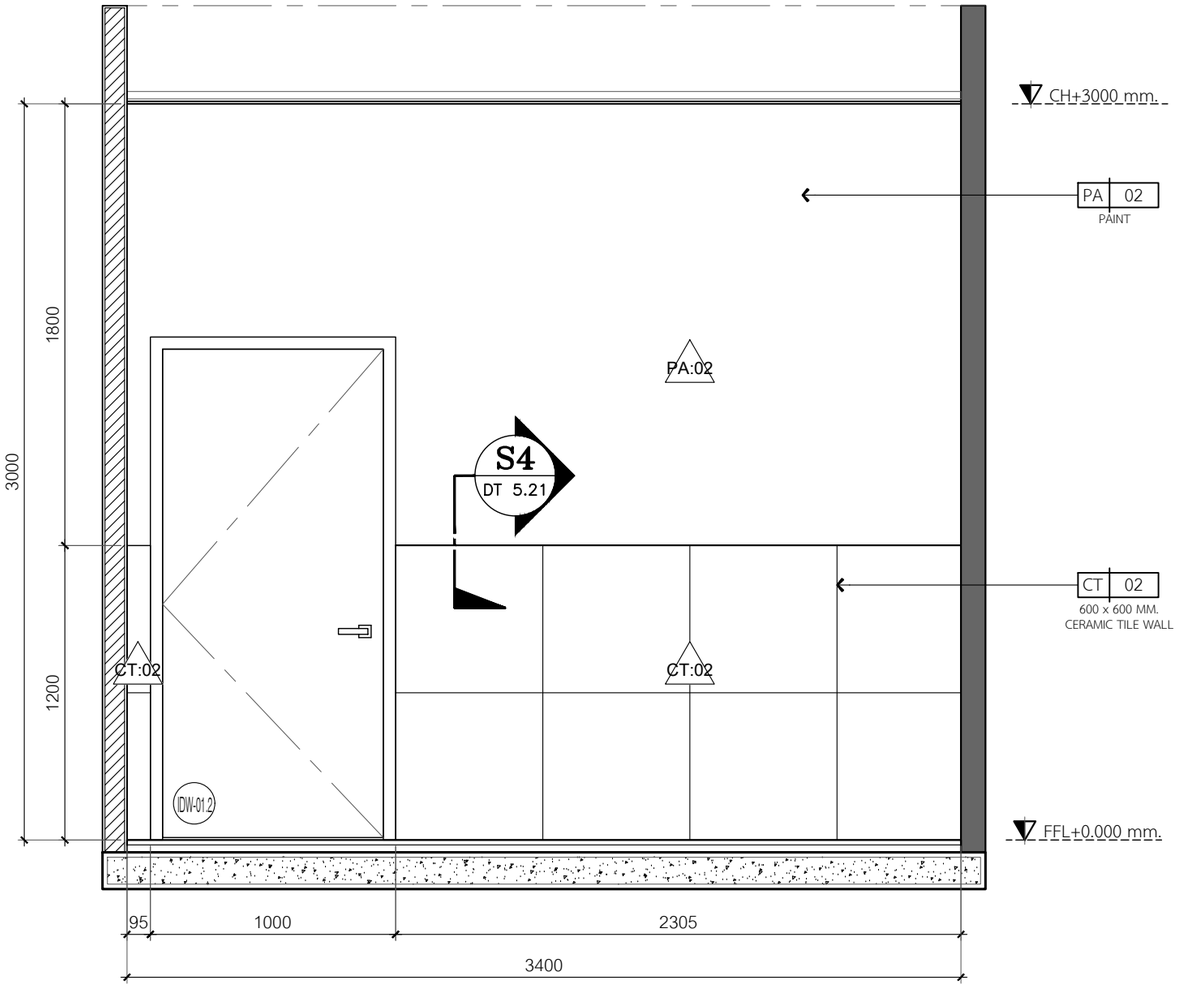
DRAWN

SCALE: DATE: ม.ย. 68

DRAWING NO. TOTAL
NCI-ID-DT 5.18



E7 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25



E8 / - SECTION ELEVATION
Scale 1 :25

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

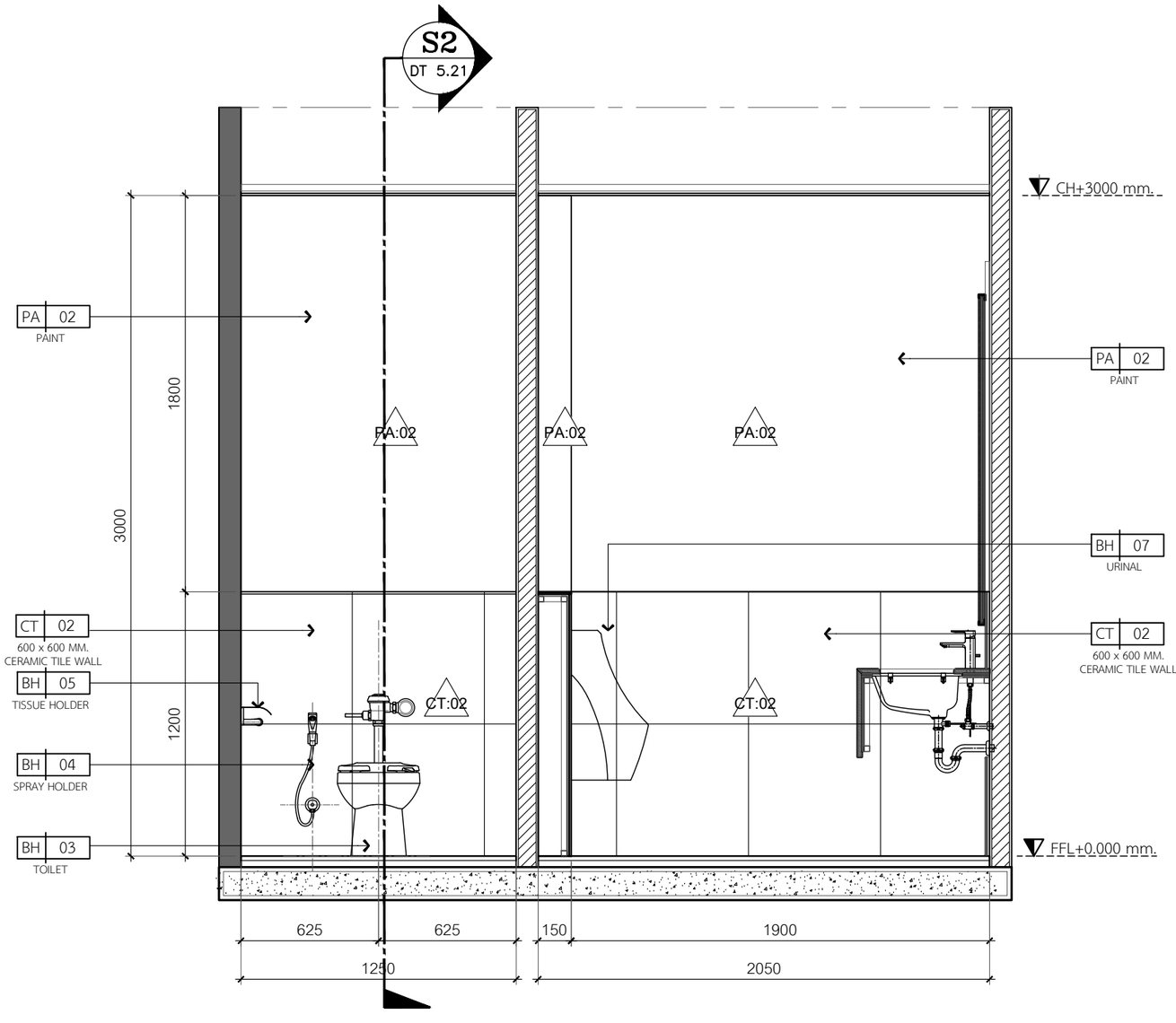
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET
FLOOR 2

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DT 5.19	TOTAL



E9
-

SECTION ELEVATION

Scale 1 :25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

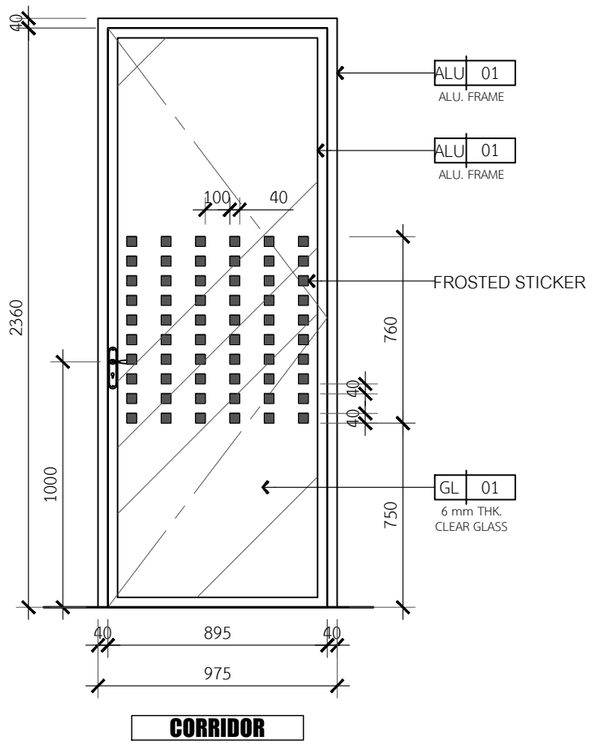
REVISION MARK DATE

TITLE
BLOW UP TOILET

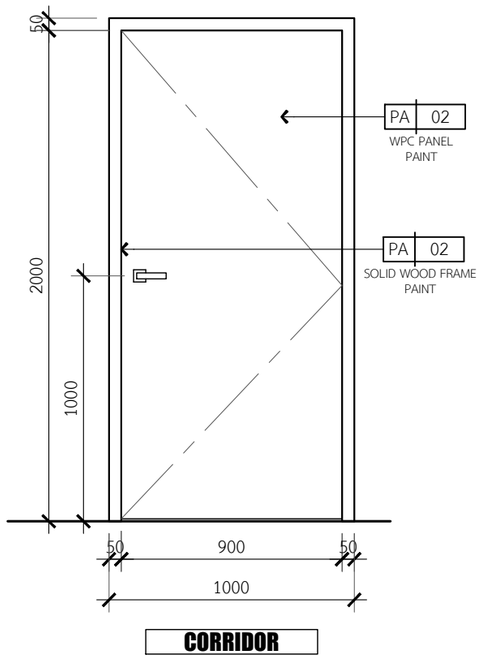
FLOOR 2

STATUS

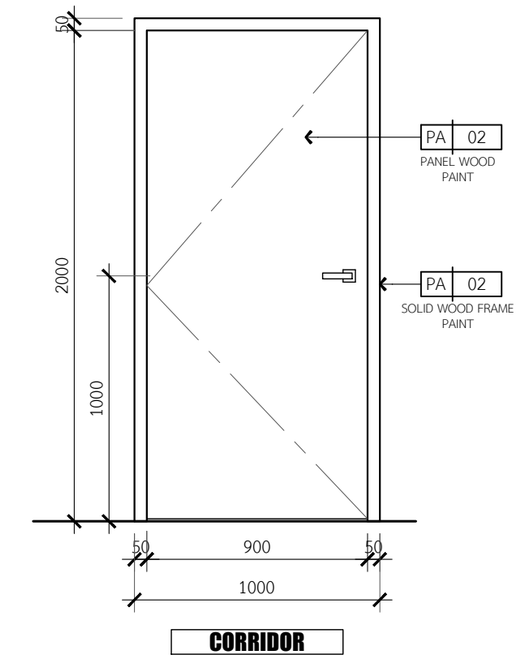
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO.	TOTAL
NCI-ID-DT 5.10	



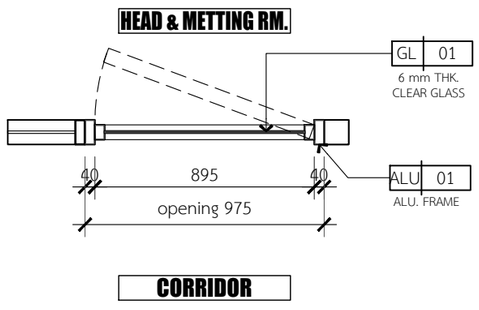
ELEVATION
Scale 1 : 25



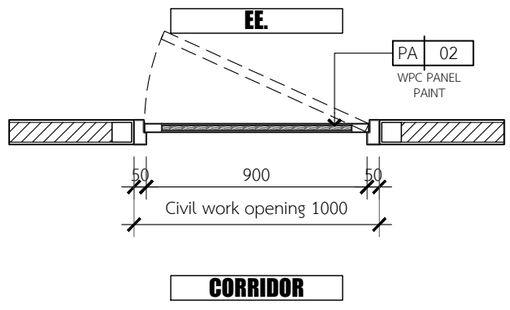
ELEVATION
Scale 1 : 25



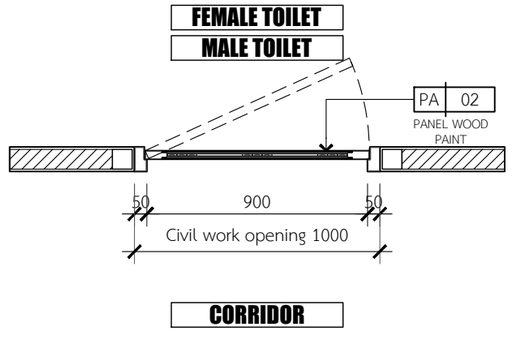
ELEVATION
Scale 1 : 25



PLAN @ IDA-01.1
Scale 1 : 25



PLAN @ IDW-01.1
Scale 1 : 25



PLAN @ IDW-01.2
Scale 1 : 25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

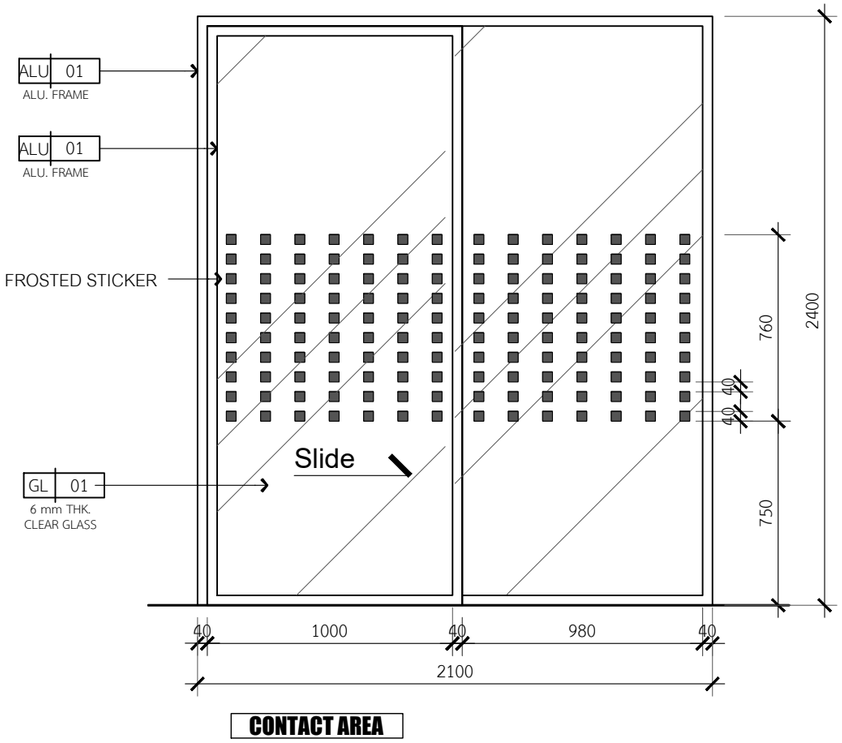
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

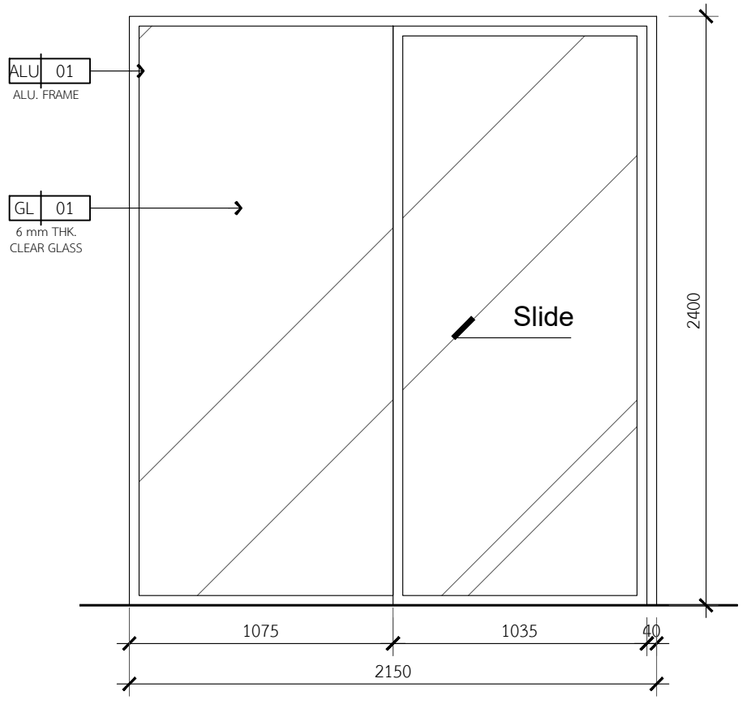
TITLE
DOOR SCHEDULE
IDA-01.1 , IDW-01.1 & IDW-01.2

STATUS

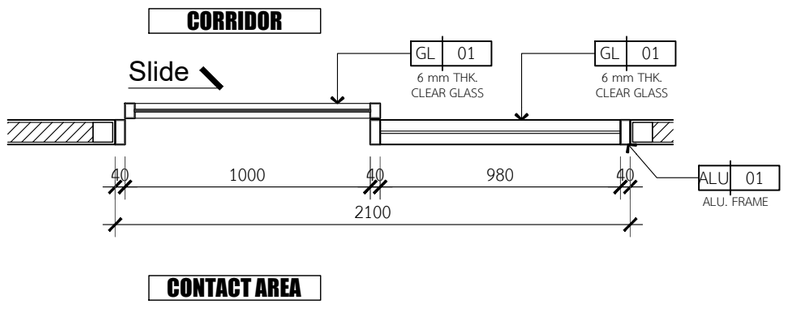
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DS 6.01	TOTAL



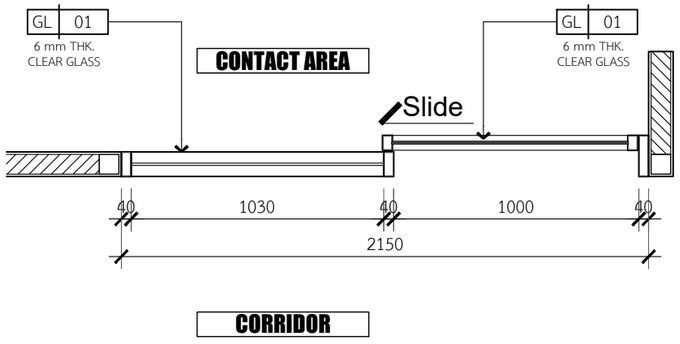
ELEVATION
Scale 1 : 25



ELEVATION
Scale 1 : 25



PLAN @ IDA-01.2
Scale 1 : 25



PLAN @ IDA-01.3
Scale 1 : 25

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE
DOOR SCHEDULE
IDA-01.2 , IDA-01.3

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE:	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. NCI-ID-DS 6.02	TOTAL

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจ
ด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

BANGKOK , THAILAND

ELECTRICAL DRAWINGS

Status	FOR CONSTRUCTION
Issue	REV.1
Date	29-04-2025

แบบงานระบบไฟฟ้า

โครงการ : ออกแบบปรับปรุง สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

DWG.NO.	DRAWING TITLE	SCALE
EE-001	สารบัญแบบ และสัญลักษณ์ไฟฟ้า	NTS.
EE-002	ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า,ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ระบบควบคุมทางเข้าออกอัตโนมัติ และระบบสื่อสาร	NTS.
EE-003	ตารางโหลดระบบไฟฟ้า	NTS.
EE-004	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 1	NTS.
EE-005	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 2	NTS.
EE-101	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1	1:100
EE-102	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2	1:100
EE-201	แปลนระบบเต้ารับไฟฟ้า,ระบบสื่อสาร และระบบจ่ายไฟสำหรับระบบปรับอากาศ ชั้นที่ 1	1:100
EE-202	แปลนระบบเต้ารับไฟฟ้า,ระบบสื่อสาร และระบบจ่ายไฟสำหรับระบบปรับอากาศ ชั้นที่ 2	1:100
EE-301	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออก ชั้นที่ 1	1:100
EE-302	แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออก ชั้นที่ 2	1:100
EE-401	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ,ระบบโทรทัศน์วงจรปิด และระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ ชั้นที่ 1	1:100
EE-402	แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ,ระบบโทรทัศน์วงจรปิด และระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ ชั้นที่ 2	1:100
EE-501	แปลนระบบระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม ชั้นที่ 2	1:100

ระบบไฟฟ้า		ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	
สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า	สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า
	แผงควบคุมไฟฟ้าหลัก (DISTRIBUTION BOARD)	SD	SMOKE DETECTOR PHOTOELECTRIC TYPE
	แผงควบคุมไฟฟ้าย่อย (Load Panel)	H	HEAT DETECTOR (RATE-OF-RISE)
	ดวงโคมกลม Downlight ลายเพชรขอบขาว ø 4" พร้อมหลอด COMPACT FL. 20 W.	B	BELL, WALL MOUNTED
	ดวงโคม DOWNLIGHT LED 1x8W.	M	MANUAL STATION INDOOR TYPE
	ดวงโคม DOWNLIGHT LED 1x17W.		END OF LINE
	ดวงโคม DOWNLIGHT LED 1x27W.	FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL 10 ZONE
	1X10W DOWNLIGHT, SURFACE MOUNTED (L3PD)		REMOTE INDICATING LAMP
	1X10W DOWNLIGHT, RECESSED MOUNTED (L1PD)	ระบบโทรทัศน์	
	1X20W LED T8 LAMP, SURFACE MOUNTED (C1PD)	สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า
18w.	ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 1x18 W. แบบมีฝาครอบ	TV	ตู้โทรทัศน์
25w.	ต้นหน่ง ไฟกิ่ง 25 W. ภายนอกบ้านติดตั้ง สูงจากพื้น 2.20 ม		เต้ารับสายอากาศโทรทัศน์
S	สวิทช์ทางเดียว	ระบบออโต้เมชั่น	
S2	สวิทช์ 2 ทาง	สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า
B	สวิทช์ กริ่งสัญญาณไฟฟ้า	ECP	ตู้ออโต้เมชั่น
SM	สวิทช์ มอเตอร์ประตูอัตโนมัติ		Remote 6 Key Automation S_R
	เต้ารับไฟฟ้า 2 เต้ารับใน 1 ตลับ ชนิดมีกราวน์	S..	Switch Curtain 2 Gang Automation S_D.
Wp	ปลั๊กไฟกันน้ำ		Switch Dimmer 2 Gang Automation S_D.
	NON FUSED DISCONNECTING SWITCH FOR NORMAL LOAD OR ESSENTIAL		Switch Dimmer 1 Gang Automation S_D.
PH	PHOTO SWITCH	S.. S..	Switch 4 Gang
H	เครื่องทำน้ำอุ่น (6000 W.)	2	Switch 2 Gang 2 ทาง S_2.
	บ่อพักสายไฟฟ้า	S..	Switch 2 Gang
B	กริ่งสัญญาณไฟฟ้า (ต้นหน่งติดตั้งสูงจากพื้น 2.20 ม.)	2way	Switch 1 Gang 2 ทาง S_2.
J OR J	JUNCTION BOX		Switch 1 Gang
ระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์		SA	STRAND ALONE SENSOR
สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า	ระบบเสียง	
TO	กล่องพักสายโทรศัพท์	สัญลักษณ์	รายการประกอบแบบไฟฟ้า
TC	ตู้กระจายสายโทรศัพท์		เต้ารับ 2 ลำโพง
	เต้ารับโทรศัพท์		LOUDSPEAKER (WALL TYPE) แบบติดตั้งในผนัง
T	จุดทิ้งสายโทรศัพท์		LOUDSPEAKER (TABLE TYPE) แบบตั้งโต๊ะ (โต๊ะของลูกค้า)
	NETWORK SWITCH	ALM	ตู้ควบคุมระบบกันขโมย
C	เต้ารับคอมพิวเตอร์		
ระบบโทรศัพท์และคอมพิวเตอร์			

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
สารบัญแบบ และสัญลักษณ์ไฟฟ้า

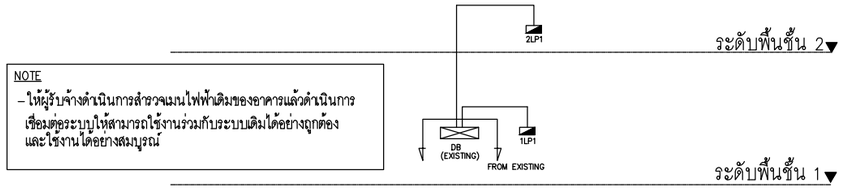
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: มี.ค. 68

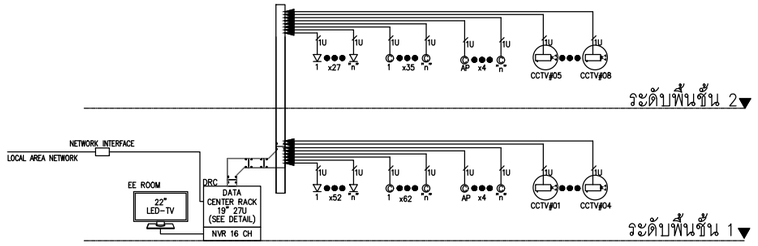
DRAWING NO. EE-001 TOTAL



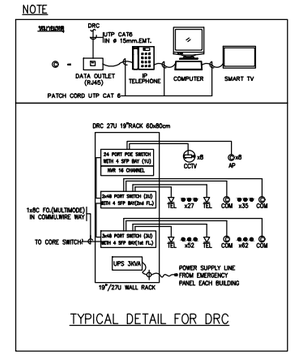
NOTE
- ให้ผู้รับจ้างดำเนินการสำรวจแผนไฟฟ้าเดิมของอาคารแล้วดำเนินการเชื่อมต่อระบบให้สามารถใช้งานร่วมกับระบบเดิมได้อย่างถูกต้องและใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

01 ไดอะแกรมแนวตั้งระบบไฟฟ้า
ไม่มีมาตราส่วน

หมายเหตุ
ชนิด จำนวน ตำแหน่งและระดับการติดตั้งจริง ของ CCTV , SMOKE , HEAT DETECTORอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามแบบสถาปัตให้ตรวจสอบและประสานงานกับงานตกแต่งภายในและผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง



02 ไดอะแกรมแนวตั้งระบบสื่อสารและโทรทัศน์วงจรปิด
NTS.



TYPICAL DETAIL FOR DRC

NOTE
- จำนวนต้องให้ตรวจสอบจากแบบแปลน

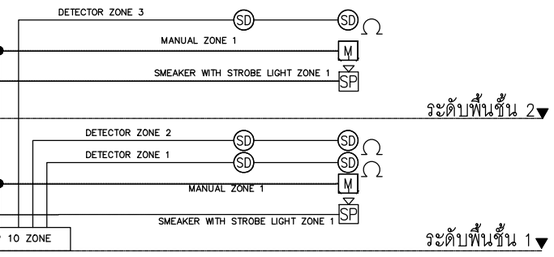
NVR	:	NETWORK VIDEO RECORDER UNIT (MICROPROCESSOR BASED) 16 CHANNEL WITH HARDDISK PER 30 DAYS RECORDER (1 SET)
	:	IP CAMERA 1/3" CCD FIXED LENS AUTO IRIS DAY/NIGHT WITH DOME HOUSING (INDOOR TYPE)
	:	IP CAMERA 1/3" CCD FIXED LENS AUTO IRIS DAY/NIGHT (INDOOR TYPE)
wp	:	IP CAMERA 1/3" CCD FIXED LENS AUTO IRIS DAY/NIGHT WITH HOUSING (OUTDOOR TYPE)

NOTE

CAT6	:	UTP CAT6,IN ø15mm.EMT
CAT6A	:	UTP CAT6A,IN ø15mm.EMT
F.O.	:	1x12C-FIBER OPTIC SINGLE MODE,IN ø15mm. EMT
	:	COMPUTER OUTLET RJ45
AP	:	COMPUTER OUTLET RJ45 FOR ACCESS POINT
	:	TELEPHONE OUTLET RJ45

DATA RACK SCHEDULE FOR INTERNET NETWORK SYSTEM

DRC	27U 19"RACK 60x80cm	1
CORE SWITCH 24 PORT		1
NETWORK SWITCH 24 PORT (POE)		2
NETWORK SWITCH 48 PORT		5
WIFI ACCESS POINT WITH/LICENSE		9
UPS TRUE ON LINE 3KV		1
SFP SINGLE MODE		1



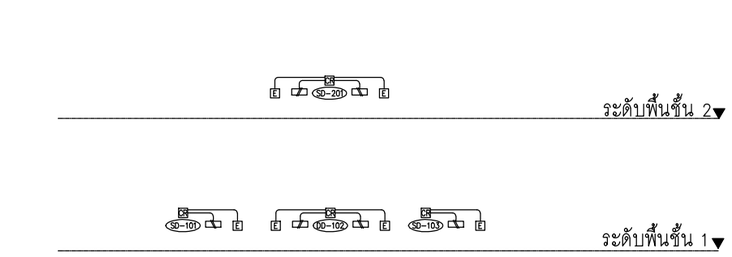
05 ไดอะแกรมแนวตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
NTS.

DETECTOR ZONE	HARD WIRE FIELD WIRING 2-2.5 Sq.mm. IEC01 (DETECTOR) IN ø15mm.EMT (TYP.)
MANUAL ZONE	HARD WIRE FIELD WIRING 2-2.5 Sq.mm. FRC (MANUAL) IN ø15mm.EMT (TYP.)
SMEAKER WITH STROBE LIGHT ZONE 1	HARD WIRE FIELD WIRING 2-2.5 Sq.mm. IEC01 (BELL) IN ø15mm.EMT (TYP.)

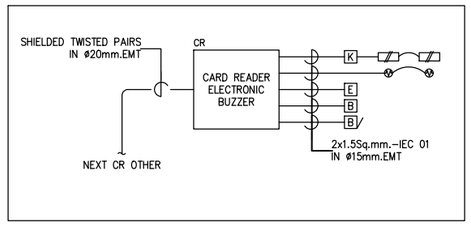
NOTE

FCP	: FIRE ALARM CONTROL PANEL
S	PHOTO ELECTRIC SMOKE DETECTOR, CEILING MOUNTED.
H	HEAT DETECTOR CEILING MOUNTED.
M	MANUAL STATION WALL RECESSED 1.50m.AFF.
SP	SPEAKER WITH STROBE LIGHT
E.O.L.	END OF LINE RESISTOR.(SIZE AS SPECIFIED)

หมายเหตุ
- ไดอะแกรมนี้แสดงนี้เป็นเพียงแนวทางการติดตั้งเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบและประสานงานกับผู้จำหน่ายอุปกรณ์ เพื่อให้เกิดความปลอดภัยสูงสุด โดยเป็นไปตามมาตรฐาน วสท.และ NFPA กำหนดไว้



04 ไดอะแกรมแนวตั้งระบบควบคุมทางเข้า-ออกอัตโนมัติ
ไม่มีมาตราส่วน



ACCESS CONTROL SCHEMATIC DIAGRAM

NOTE

CR	:	PROXIMITY CARD READER WITH KEY PAD
	:	MAGNETIC DOOR LOCK
E	:	EXIT PUSH BUTTON
B	:	BREAKER GLASS SWITCH
B/	:	BUZZER ALARM
K	:	KEY SWITCH DISCONNECT DOOR LOCK
	:	DOOR SENSOR
	:	PROXIMITY CARD 100 ใบ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ไดอะแกรมระบบไฟฟ้า,
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้,
ระบบควบคุมทางเข้าออกอัตโนมัติ
และระบบสื่อสาร

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-002

TOTAL

400 / 230 V STANDARD PANELBOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 1LP1 | MAIN : CB | PROJECT : ออกแบบปรับปรุง สำนักงานการกิจด้านอำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

CAPACITY : 42 CCT. | MAIN BUSBAR : 100 A | FOR : 1st FL.

CKT	CONNECTED LOAD IN VA			CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR	CONDUIT	REMARKS
NO.	PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	IC			
1A	1,000			1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	LIGHTING FOR 1st FL.
3B		1,000		1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	LIGHTING FOR 1st FL.
5C			1,000	1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	LIGHTING FOR 1st FL.
7A	400			1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	EXIT SIGN & EMER FOR 1st FL.
9B		1,000		1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	FCP
11C			3,000	1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	SERVER RACK
13A	3,750			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-01
15B		3,750		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-02
17C			3,750	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-03
19A	3,750			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-04
21B		3,750		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-05
23C			3,750	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-06
25A	1,375			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-07
27B		1,375		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-08
29C			1,375	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-09
31A	1,375			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-10
33B		1,875		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	1CS-11
35C			1,000	1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	BELL
37A									SPACE
39B									SPACE
41C									SPACE
2A	1,200			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
4B		1,600		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
6C			1,800	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
8A	1,600			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
10B		1,800		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
12C			1,800	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
14A	1,200			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
16B		1,600		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
18C			1,800	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
20A	1,800			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
22B		1,600		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
24C			1,800	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
26A	1,800			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
28B		1,600		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
30C			1,800	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
32A	1,000			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
34B		1,600		1	20 RCBO	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 1st FL.
36C			1,000	1	16	6			SPARE
38A	625								
40B		625		3	16	6	4-2.5/2.5 IEC01	15mm. EMT	BOOSTER PUMP
42C			625						
TOTAL LOAD	20,875	23,175	24,500	DEMAND FACTOR = 1.00					

CONNECTED LOAD	68,550 VA	MAIN		
		CIRCUIT BREAKER	CONDUCTOR	CONDUIT	CONNECTED TO FEEDER NUNBER
DEMAND LOAD	68,550 VA	3P 100AT / 150AF IC >= 10 KA	4-50/10G IEC01	Ø50mm. EMT	MDB(EXISTING)

400 / 230 V STANDARD PANELBOARD SCHEDULE

PANEL NO. : 2LP1 | MAIN : CB | PROJECT : ออกแบบปรับปรุง สำนักงานการกิจด้านอำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

CAPACITY : 42 CCT. | MAIN BUSBAR : 100 A | FOR : 2nd FL.

CKT	CONNECTED LOAD IN VA			CIRCUIT BREAKER			CONDUCTOR	CONDUIT	REMARKS
NO.	PHASE A	PHASE B	PHASE C	POLE	AT	IC			
1A	1,000			1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	LIGHTING FOR 2nd FL.
3B		1,000		1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	LIGHTING FOR 2nd FL.
5C			1,000	1	16	6	2-2.5/2.5G IEC01	15mm. EMT	*LIGHTING FOR 2nd FL.*
7A	2,750			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-01
9B		2,750		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-02
11C			2,750	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-03
13A	2,750			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-06
15B		2,750		1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-08
17C			2,750	1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	2CS-09
19A	2,750			1	20	6	2-4/2.5G IEC01	15mm. EMT	EXIT SIGN & EMER FOR 2nd FL.
21B		1,875		1	20	6			SPARE
23C			1,875	1	20	6			SPARE
25A	2,750								
27B		2,750		3	20	6	4-4/2.5G, IEC01	20mm. EMT	2CS-04
29C			2,750						
31A	2,750								
33B		2,750		3	20	6	4-4/2.5G, IEC01	20mm. EMT	2CS-05
35C			2,750						
37A	2,750								
39B		2,750		3	20	6	4-4/2.5G, IEC01	20mm. EMT	2CS-07
41C			2,750						
2A	1,200			1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
4B		800		1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
6C			800	1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
8A	1,800			1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
10B		800		1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
12C			1,800	1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
14A	800			1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
16B		1,800		1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
18C			800	1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
20A	1,600			1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
22B		1,400		1	20 RCBO	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
24C			1,000	1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
26A	1,200			1	20	6	2-4/2.5 IEC01	15mm. EMT	RECEPTACLE FOR 2nd FL.
28B		1,000		1	16	6			SPARE
30C			1,000	1	16	6			SPARE
32A									SPACE
34B									SPACE
36C									SPACE
38A									SPACE
40B									SPACE
42C									SPACE
TOTAL LOAD	24,100	22,425	22,025	DEMAND FACTOR = 1.00					

CONNECTED LOAD	68,550 VA	MAIN		
		CIRCUIT BREAKER	CONDUCTOR	CONDUIT	CONNECTED TO FEEDER NUNBER
DEMAND LOAD	68,550 VA	3P 100AT / 100AF IC >= 10 KA	4-50/10G IEC01	Ø50mm. EMT	MDB(EXISTING)

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานการกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสุรธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ตารางโหลดระบบไฟฟ้า

STATUS

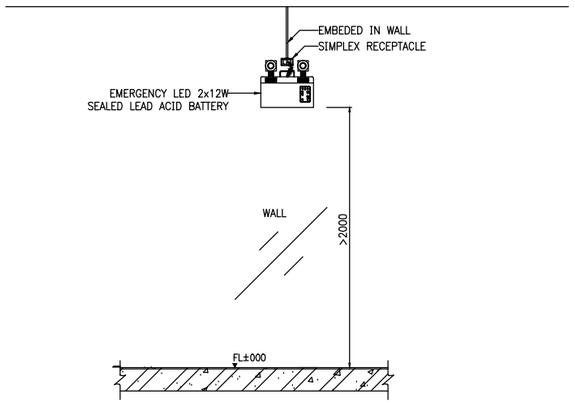
REF.No.

DRAWN

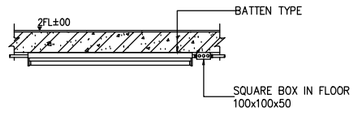
SCALE: NTS. DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE–003

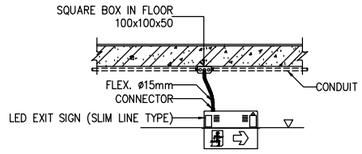
TOTAL



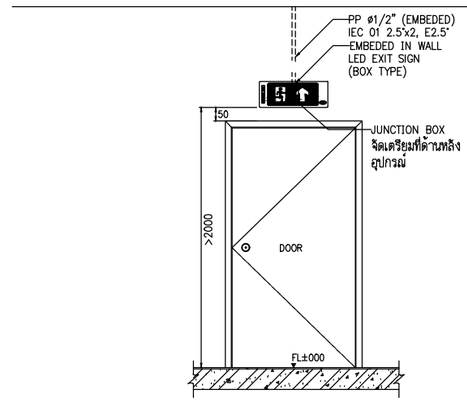
01 INSTALLATION EMERGENCY LIGHT
NTS



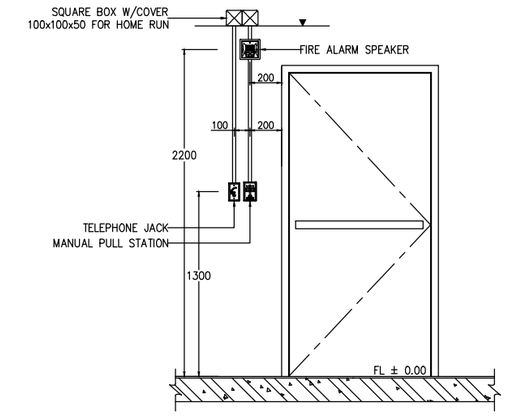
02 DETAIL FOR INSTALLATION LIGHTING AT CARPARK AND M&E ROOM
NTS



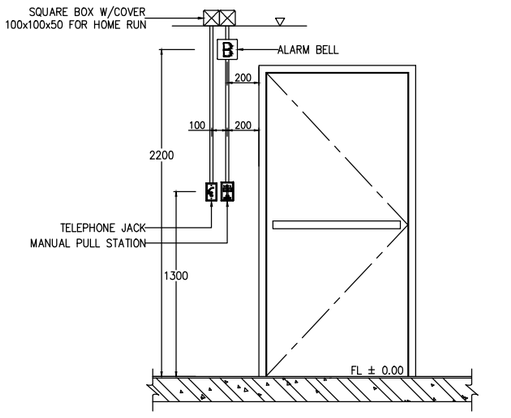
02 DETAIL FOR INSTALLATION EXIT SIGN (RECESSED TYPE)
NTS



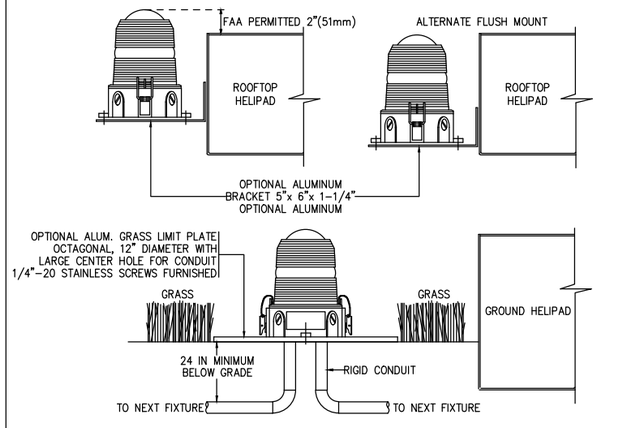
03 INSTALLATION EXIT SIGN IN FIRE STAIR
NTS



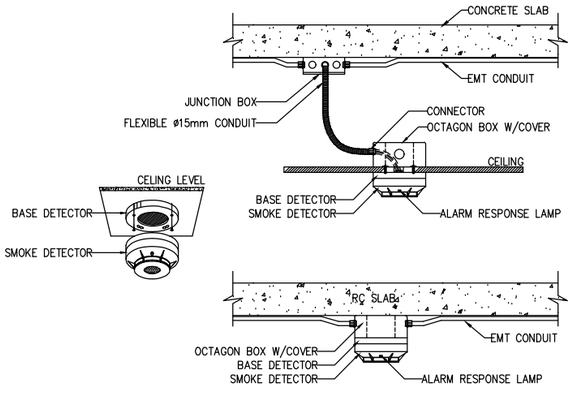
04 MANUAL PULL STATION, STROBE INSTALLATION
NTS



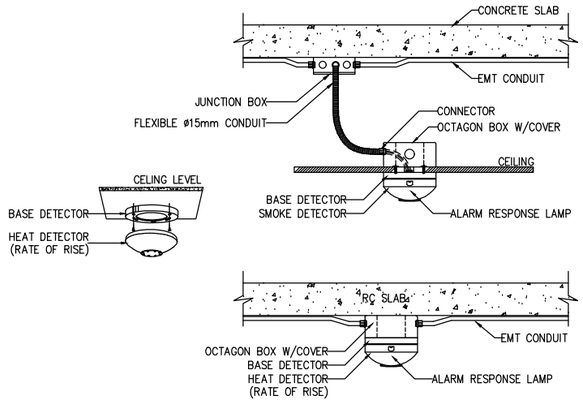
05 MANUAL PULL STATION, ALARM BELL INSTALLATION
NTS



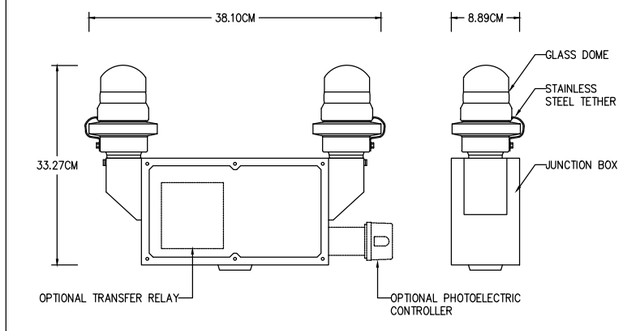
05 OMNIDIRECTIONAL HELIPORT PERIMETER LIGHT
NTS



07 SMOKE DETECTOR INSTALLATION
NTS



08 HEAT DETECTOR INSTALLATION
NTS



09 OBSTRUCTION LIGHT
NTS

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 1

STATUS

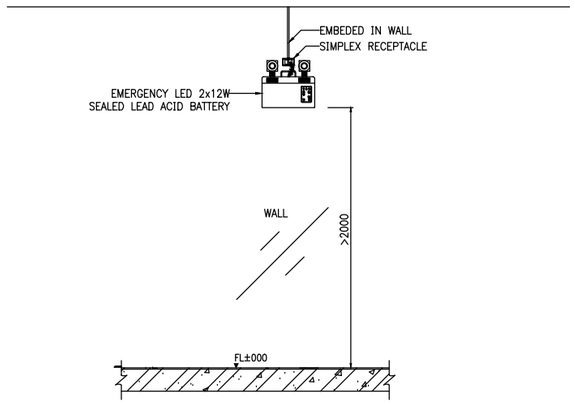
REF.No.

DRAWN

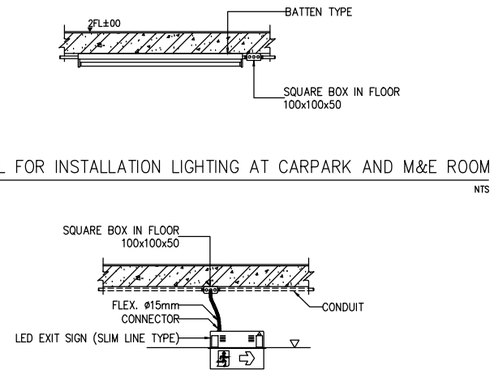
SCALE: NTS. DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-004

TOTAL

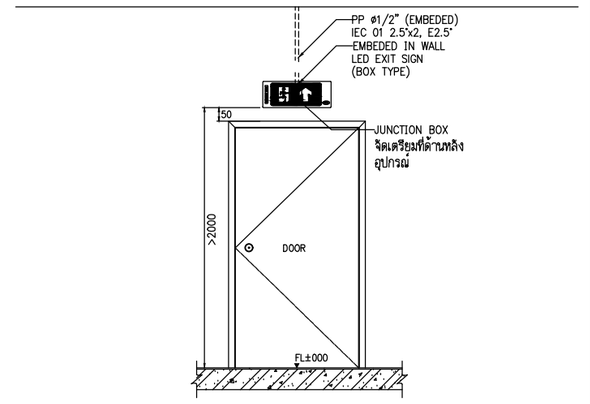


01 INSTALLATION EMERGENCY LIGHT
NTS

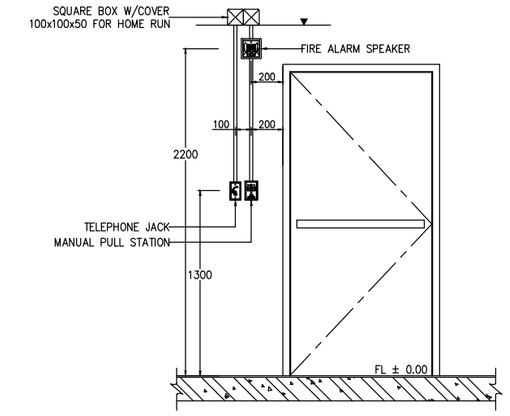


02 DETAIL FOR INSTALLATION LIGHTING AT CARPARK AND M&E ROOM
NTS

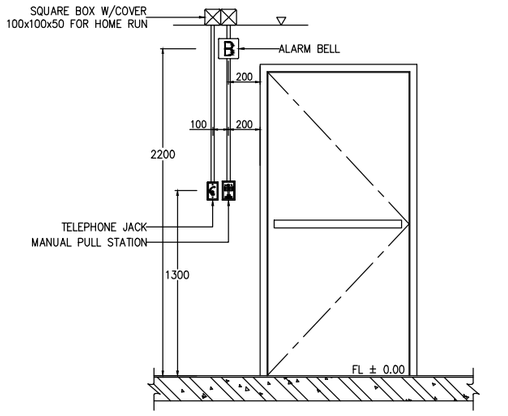
02 DETAIL FOR INSTALLATION EXIT SIGN (RECESSED TYPE)
NTS



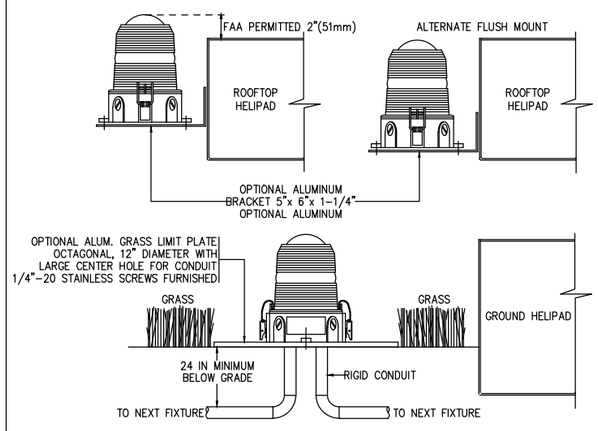
03 INSTALLATION EXIT SIGN IN FIRE STAIR
NTS



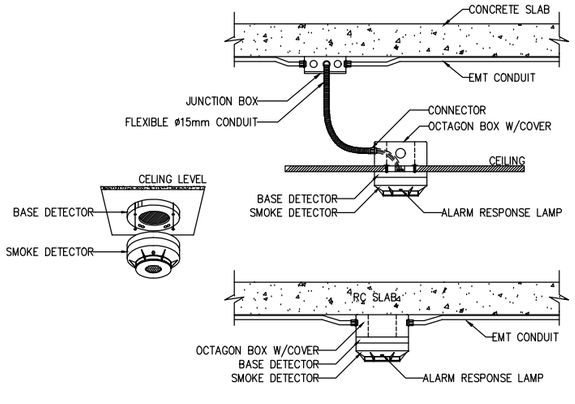
04 MANUAL PULL STATION, STROBE INSTALLATION
NTS



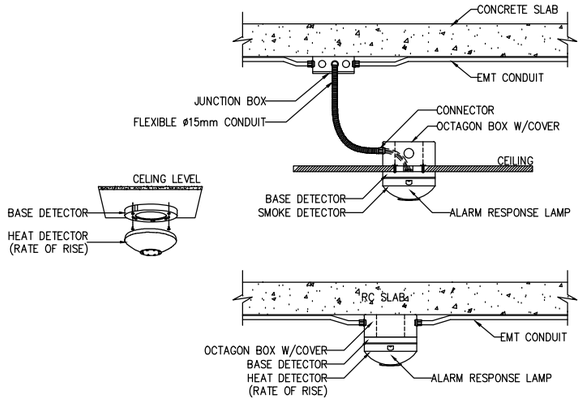
05 MANUAL PULL STATION, ALARM BELL INSTALLATION
NTS



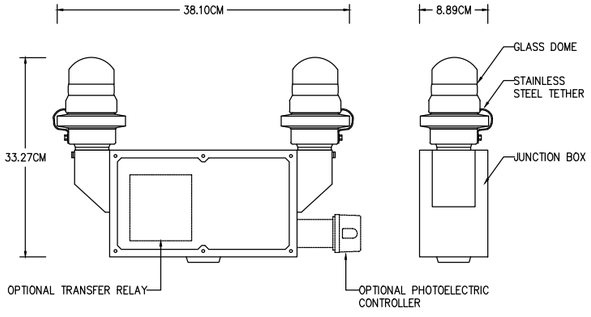
05 OMNIDIRECTIONAL HELIPORT PERIMETER LIGHT
NTS



07 SMOKE DETECTOR INSTALLATION
NTS



08 HEAT DETECTOR INSTALLATION
NTS



09 OBSTRUCTION LIGHT
NTS

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 2

STATUS

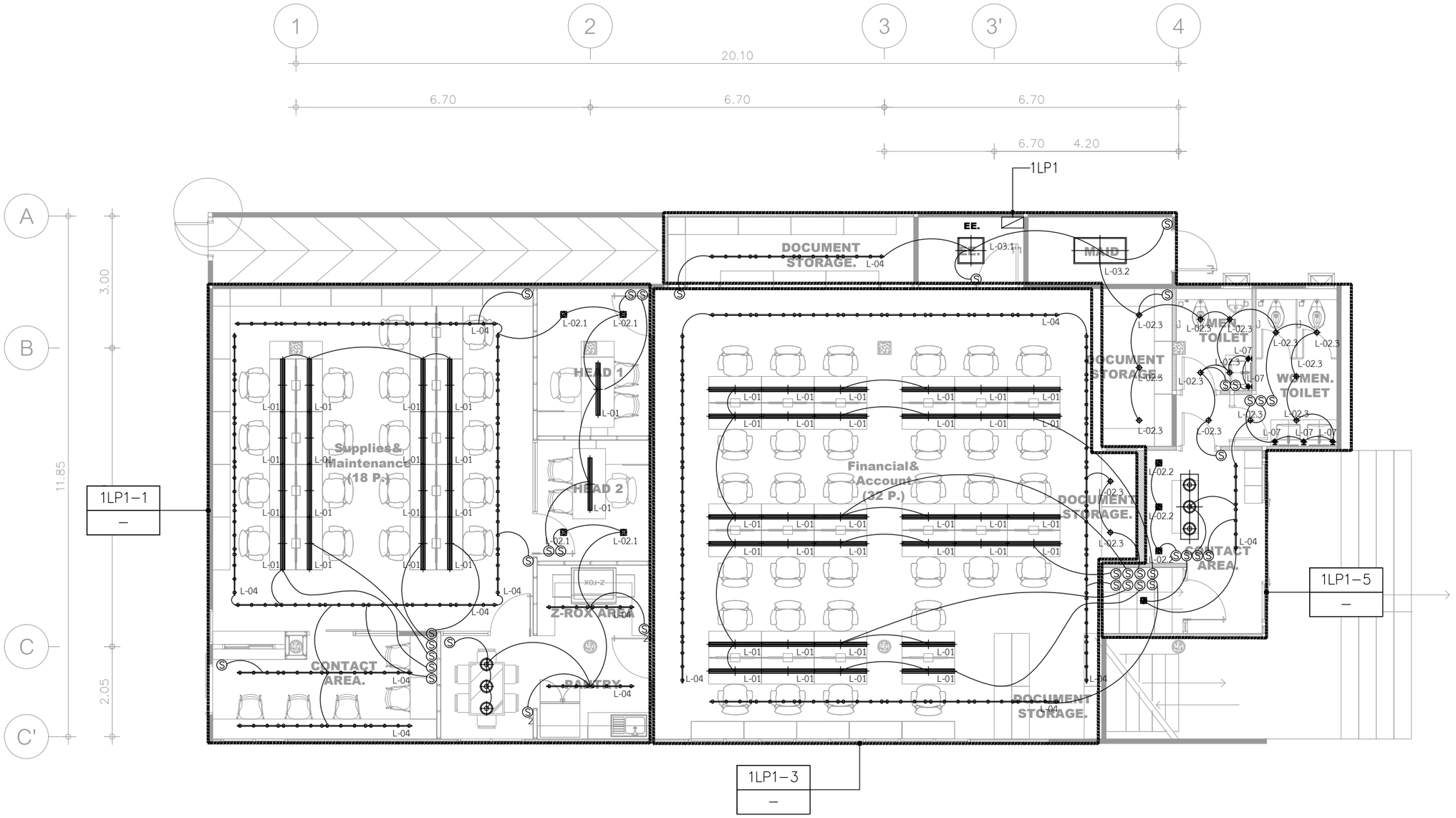
REF.No.

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-005

TOTAL



GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
L-01	LED LINEAR LIGHT ACRYLIC COVER	L-05.1	PENDANT (CONTACT AREA)
L-02.1	DOWNLIGHT 4000 K	L-05.2	PENDANT (PANTRY)
L-02.2	DOWNLIGHT ADJ. (ดวงเล็ก) 4000 K	L-06	LED STRIP LIGHT ACRYLIC COVER
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K	L-07	WALL LAMP
L-03.1	LIGHT PANEL SIZE 0.60x0.60 m.		AIR WALL TYPE
L-03.2	LIGHT PANEL SIZE 0.60x1.20 m.		AIR CASSETE TYPE
L-04	TRACK LIGHT		

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 1

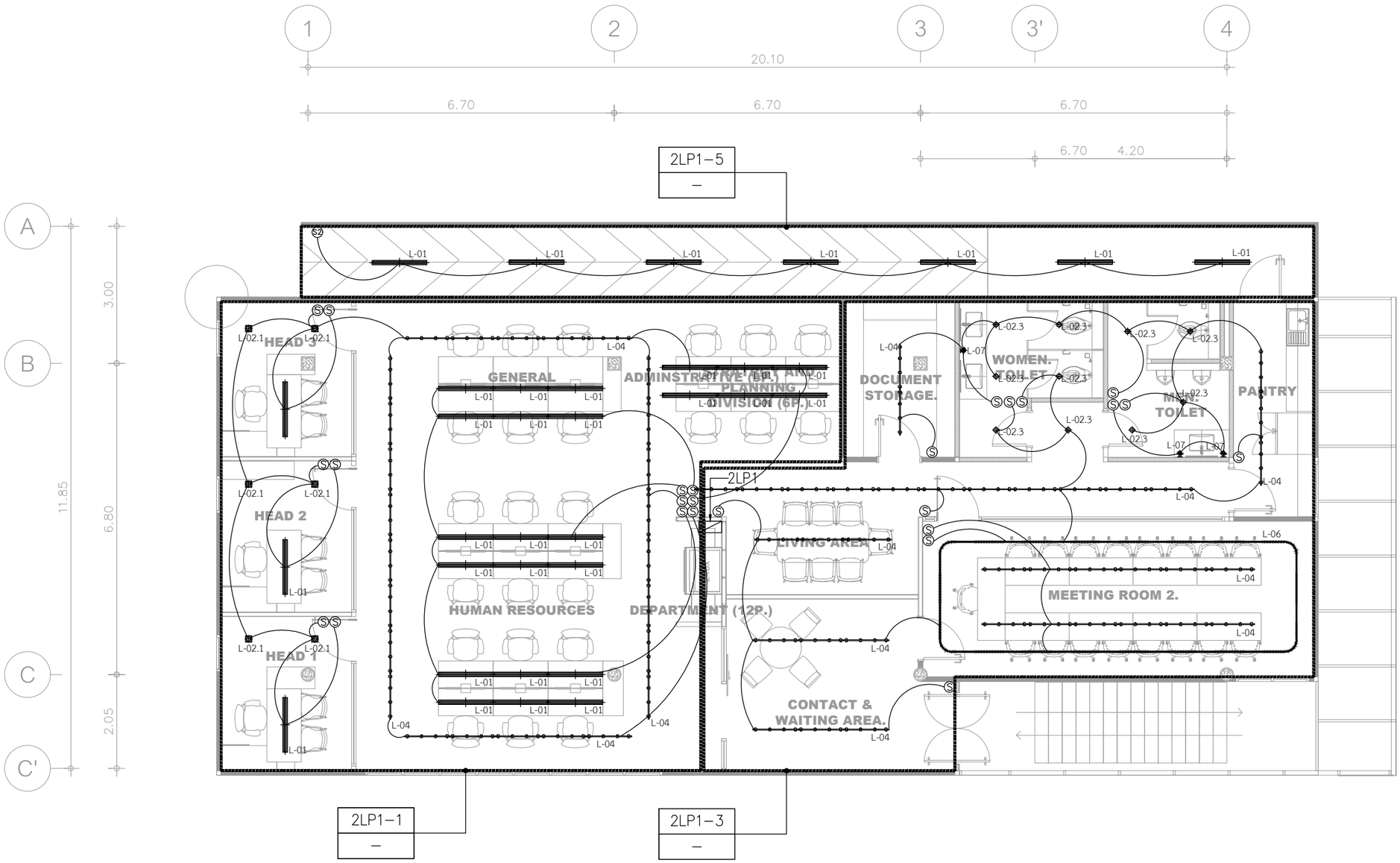
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-101 TOTAL



GENERAL LIGHTING LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION	SYMBOL	DESCRIPTION
L-01	LED LINEAR LIGHT ACRYLIC COVER	L-05.1	PENDANT (CONTACT AREA)
L-02.1	DOWNLIGHT 4000 K	L-05.2	PENDANT (PANTRY)
L-02.2	DOWNLIGHT ADJ. (ดวงเล็ก) 4000 K	L-06	LED STRIP LIGHT ACRYLIC COVER
L-02.3	DOWNLIGHT ติดลอย 4000 K	L-07	WALL LAMP
L-03.1	LIGHT PANEL SIZE 0.60x0.60 m.		AIR WALL TYPE
L-03.2	LIGHT PANEL SIZE 0.60x1.20 m.		AIR CASSETE TYPE
L-04	TRACK LIGHT		

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบไฟฟ้าแสงสว่าง ชั้นที่ 2

STATUS

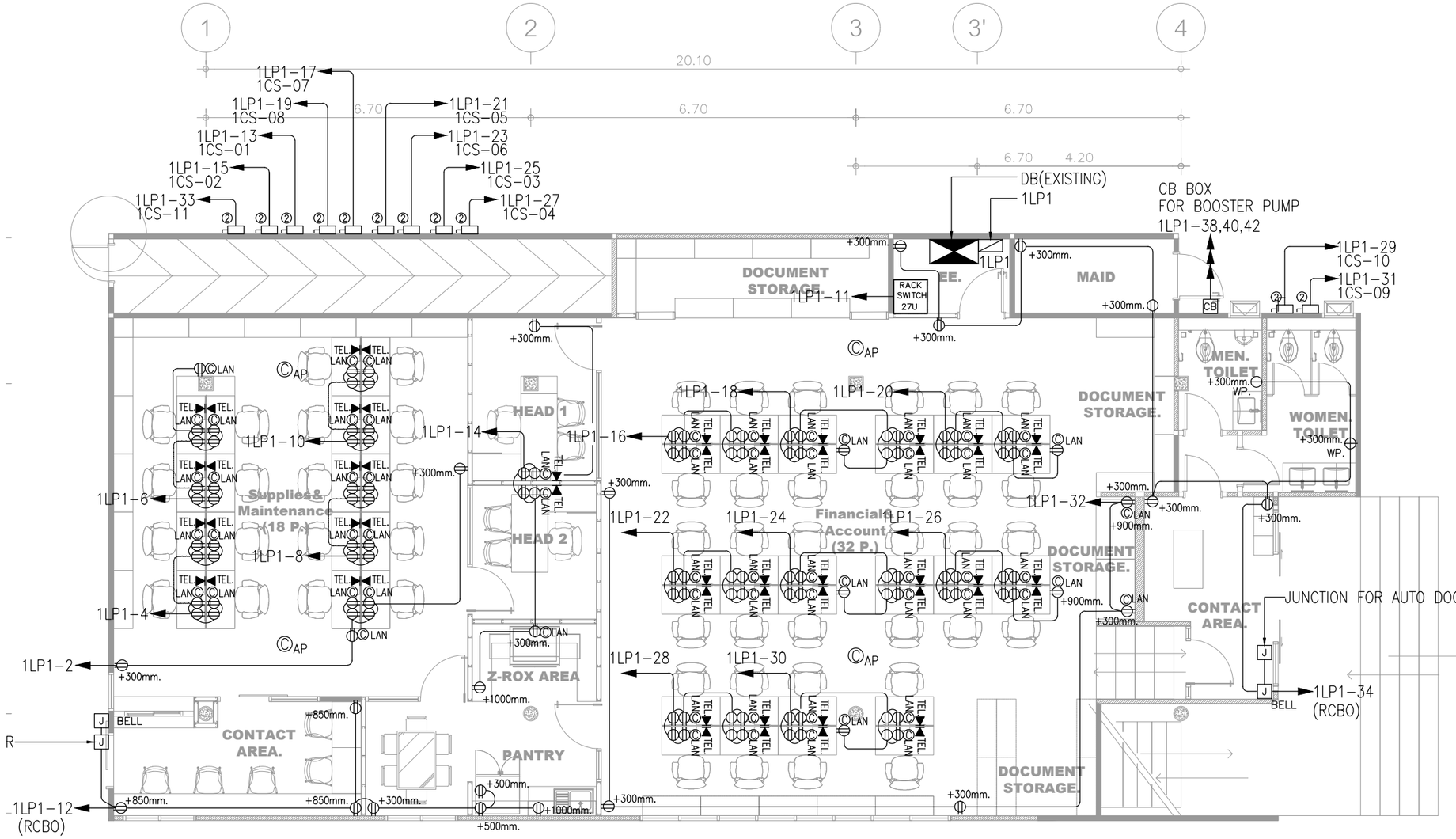
REF.No.

DRAWN

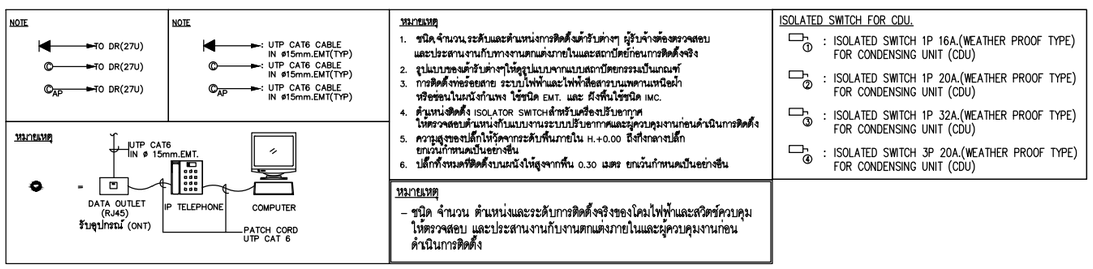
SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE–102

TOTAL



NOTE : 1.ระบบ LAN ,TELEPHONE ให้เชื่อมต่อกับตู้ SERVER RACK และเลือกใช้สาย UTP CAT6 เดินในท่อร้อยสายชนิด EMT ขนาด ø15mm.
2.ในกรณีที่ระยะสายเกิน 100 เมตรให้เลือกใช้สาย FIBER OPTIC ในการเดินสายแทน



GENERAL OUT-LET LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET
WP.	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET (WATER PROOF)
	WALL MOUNTED DUPLEX OUTLET
	DUPLEX OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
LAN	WALL MOUNTED LAN OUTLET
LAN	LAN OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
	- TEL. OUTLET x 1 ใช้กระดูกงู / ต่อร้อยสายไฟขึ้นโต๊ะ

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบเต้ารับไฟฟ้า
ระบบสื่อสาร และระบบจ่ายไฟ
สำหรับระบบปรับอากาศ ชั้นที่ 1

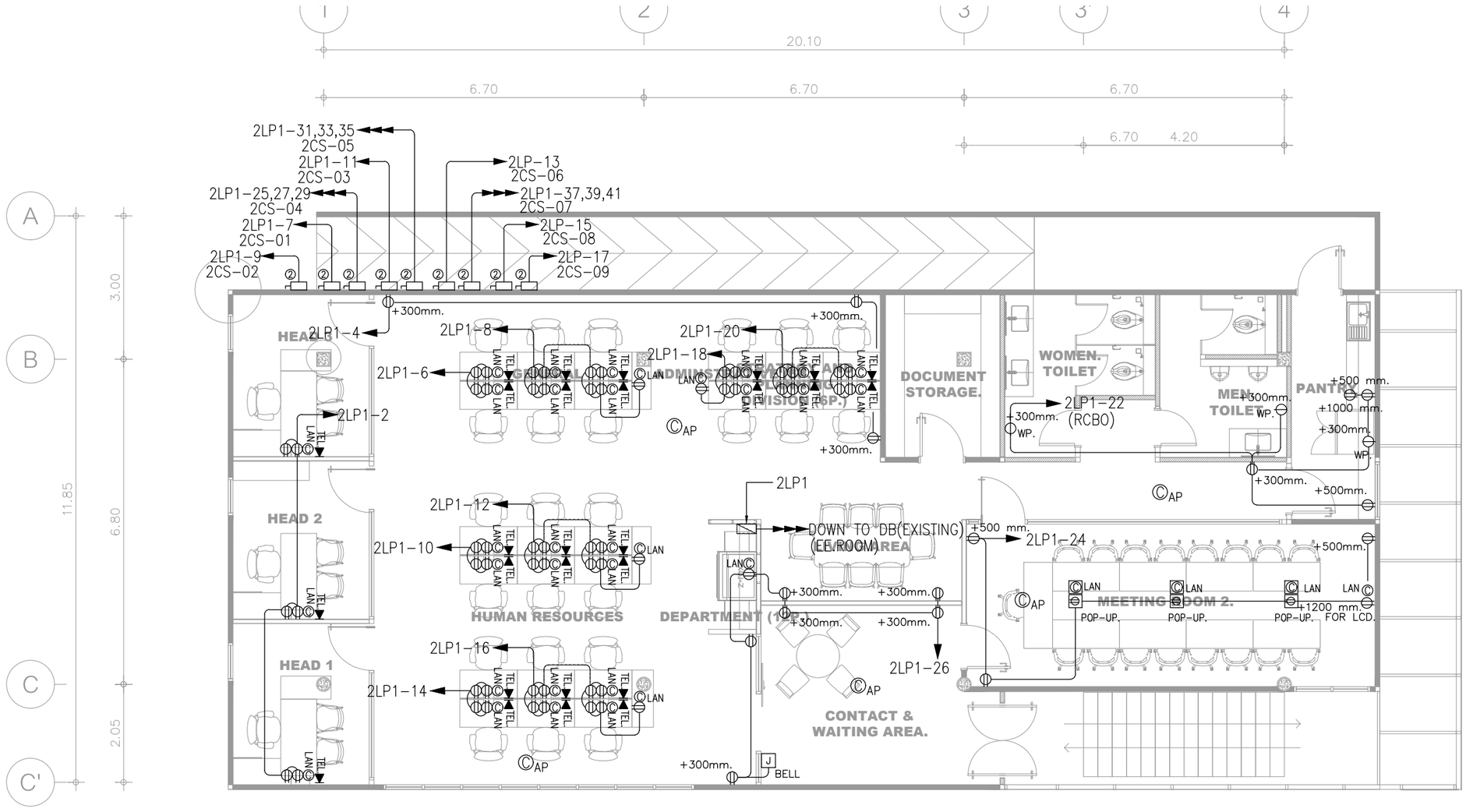
STATUS

REF.No.

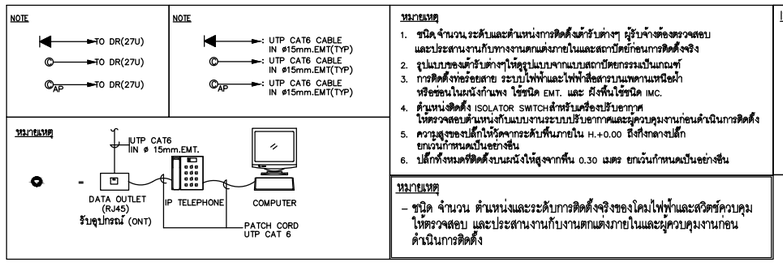
DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE–201 TOTAL



NOTE : 1.ระบบ LAN ,TELEPHONE ให้เชื่อมต่อกับตู้ SERVER RACK และเลือกใช้สาย UTP CAT6 เดินในท่อร้อยสายชนิด EMT ขนาด ø15mm.
2.ในกรณีที่ระยะสายเกิน 100 เมตรให้เลือกใช้สาย FIBER OPTIC ในการเดินสายแทน



หมายเหตุ

1. ชนิด จำนวน ระดับและตำแหน่งการติดตั้งสำหรับต่างๆ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบและประสานงานกับทางงานตกแต่งภายในและสถาปัตย์ก่อนการติดตั้งจริง
2. รูปแบบของสำหรับต่างๆให้ดูรูปแบบจากแบบสถาปัตยกรรมเป็นเกณฑ์
3. การติดตั้งท่อร้อยสาย ระบบไฟฟ้าและไฟฟ้าสื่อสารบนผนังเหนือฝ้าหรือซ่อนในผนังก่อแห้ง ใช้ชนิด EMT. และ ยืดหยุ่นใช้ชนิด IMC.
4. ตำแหน่งติดตั้ง ISOLATOR SWITCHสำหรับเครื่องปรับอากาศให้ตรวจสอบตำแหน่งกับแบบงานระบบปรับอากาศและผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง
5. ความสูงของปลั๊กให้วัดจากระดับพื้นภายใน H.+0.00 ยึดกึ่งกลางปลั๊ก ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่น
6. ปลั๊กทั้งหมดที่ติดตั้งบนผนังให้สูงจากพื้น 0.30 เมตร ยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่น

หมายเหตุ

– ชนิด จำนวน ตำแหน่งและระดับการติดตั้งจริงของโคมไฟฟ้าและสวิตช์ควบคุมให้ตรวจสอบ และประสานงานกับงานตกแต่งภายในและผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง

ISOLATED SWITCH FOR CDU.

① : ISOLATED SWITCH 1P 16A.(WEATHER PROOF TYPE) FOR CONDENSING UNIT (CDU)
② : ISOLATED SWITCH 1P 20A.(WEATHER PROOF TYPE) FOR CONDENSING UNIT (CDU)
③ : ISOLATED SWITCH 1P 32A.(WEATHER PROOF TYPE) FOR CONDENSING UNIT (CDU)
④ : ISOLATED SWITCH 3P 20A.(WEATHER PROOF TYPE) FOR CONDENSING UNIT (CDU)

GENERAL OUT-LET LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
⊕	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET
⊕ WP.	WALL MOUNTED SINGLE OUTLET (WATER PROOF)
⊕	WALL MOUNTED DUPLEX OUTLET
⊕	DUPLEX OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
©LAN	WALL MOUNTED LAN OUTLET
©LAN	LAN OUTLET ON FLOOR (POP-UP)
▼	- TEL. OUTLET x 1 ใช้กระดูกงู / ต่อร้อยสายไฟขึ้นโต๊ะ

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบเต้ารับไฟฟ้า,
ระบบสื่อสาร และระบบจ่ายไฟ
สำหรับระบบปรับอากาศ ชั้นที่ 2

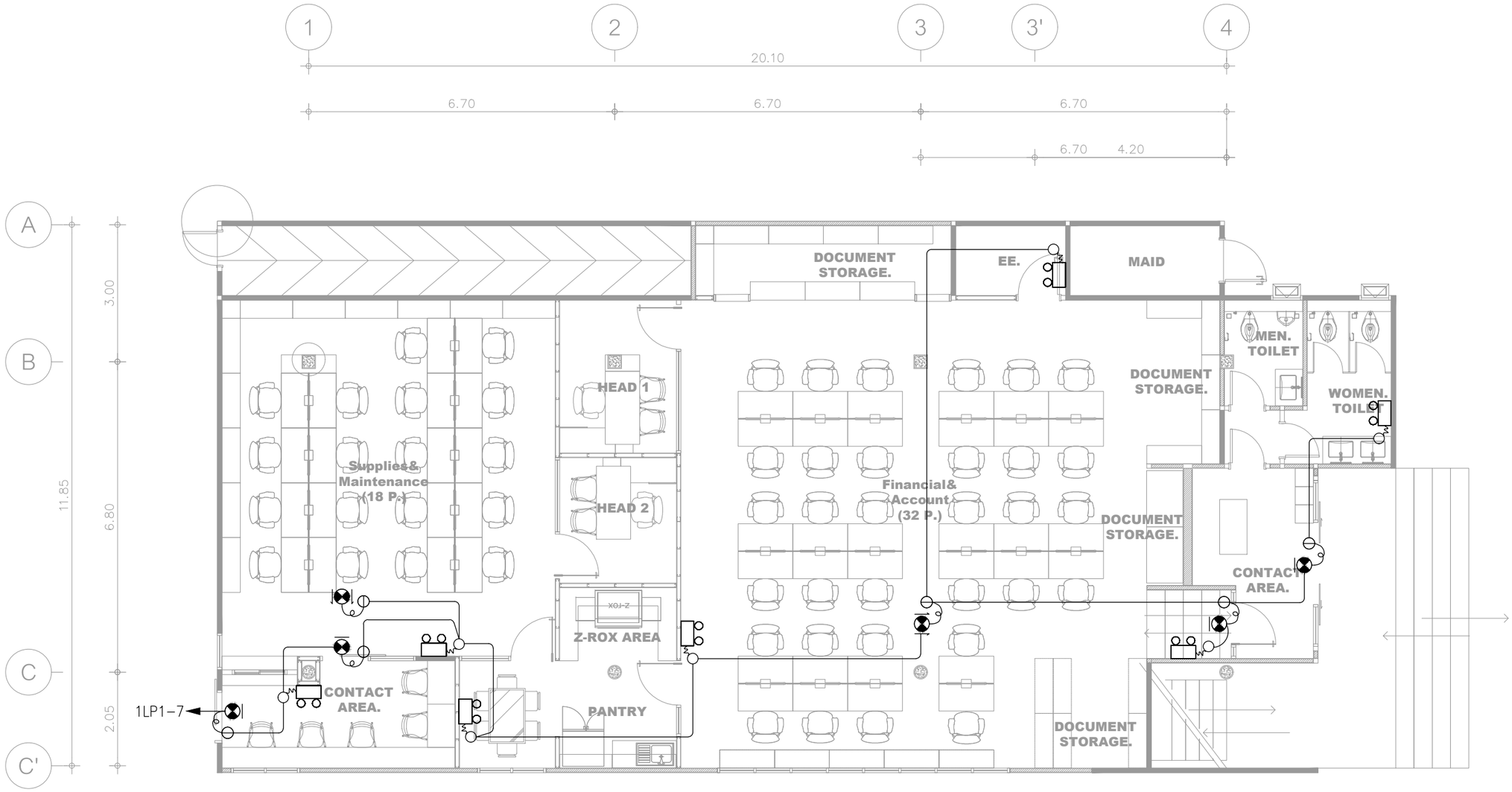
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-202 TOTAL



GENERAL EMERGENCY LIGHT AND EXIT SIGN LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	SELF-CONTAINED SEALED LEAD BATTERY EMERGENCY LIGHT (แสงสว่างฉุกเฉินพร้อมแบตเตอรี่)
	CEILING MOUNTED OR WALL MOUNTED EXIT SIGN LUMINAIRE (ป้ายไฟทางออกฉุกเฉินติดผนังหรือใต้ฝ้า)

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน
และป้ายทางออก ชั้นที่ 1

STATUS

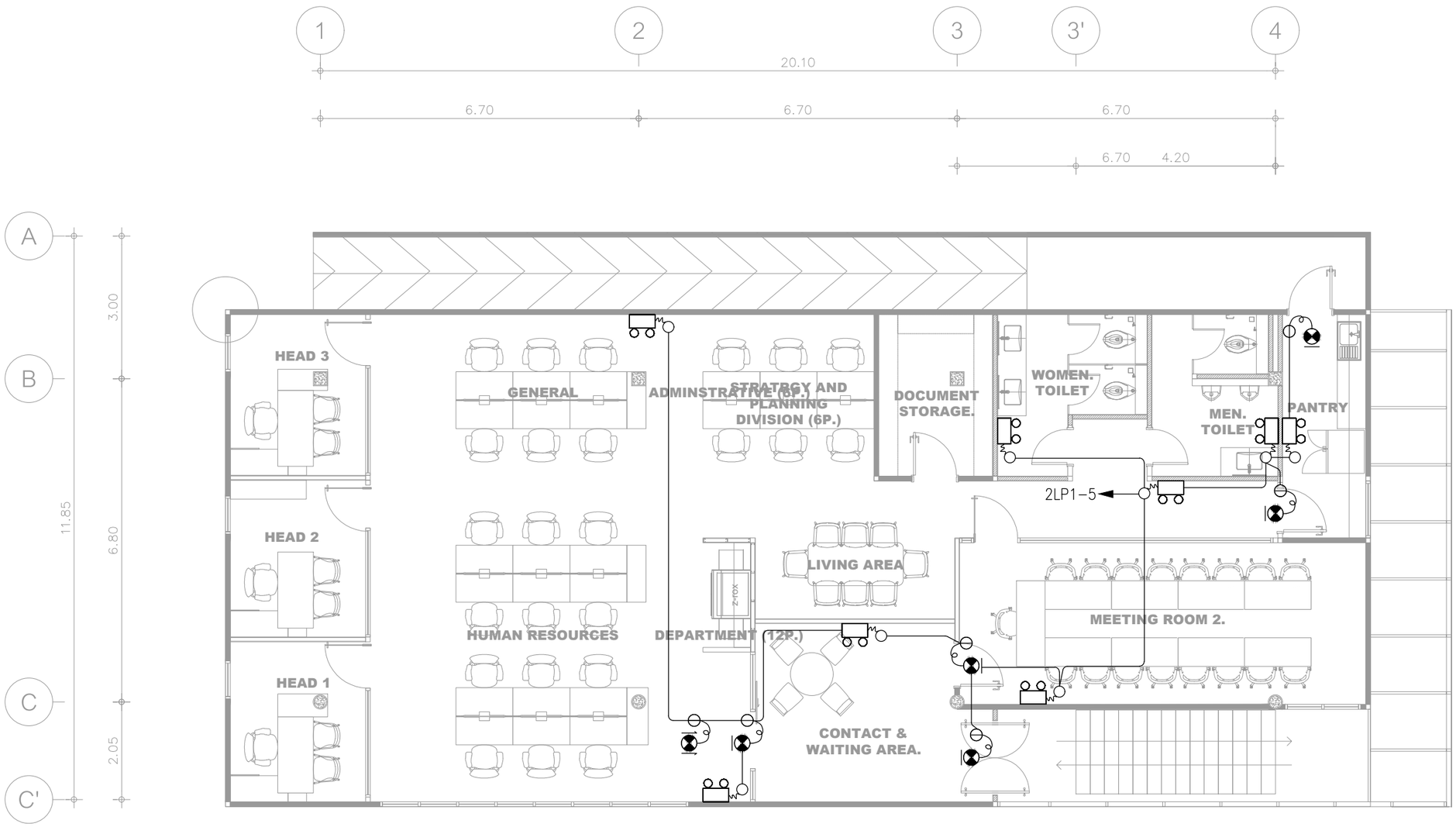
REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
EE-301

TOTAL



GENERAL EMERGENCY LIGHT AND EXIT SIGN LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	SELF-CONTAINED SEALED LEAD BATTERY EMERGENCY LIGHT (แสงสว่างฉุกเฉินพร้อมแบตเตอรี่)
	CEILING MOUNTED OR WALL MOUNTED EXIT SIGN LUMINAIRE (ป้ายไฟทางออกฉุกเฉินติดผนังหรือใต้ฝ้า)

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน
และป้ายทางออก ชั้นที่ 2

STATUS

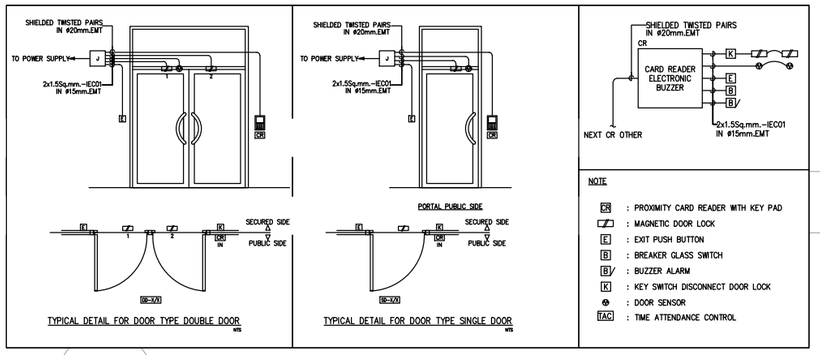
REF.No.

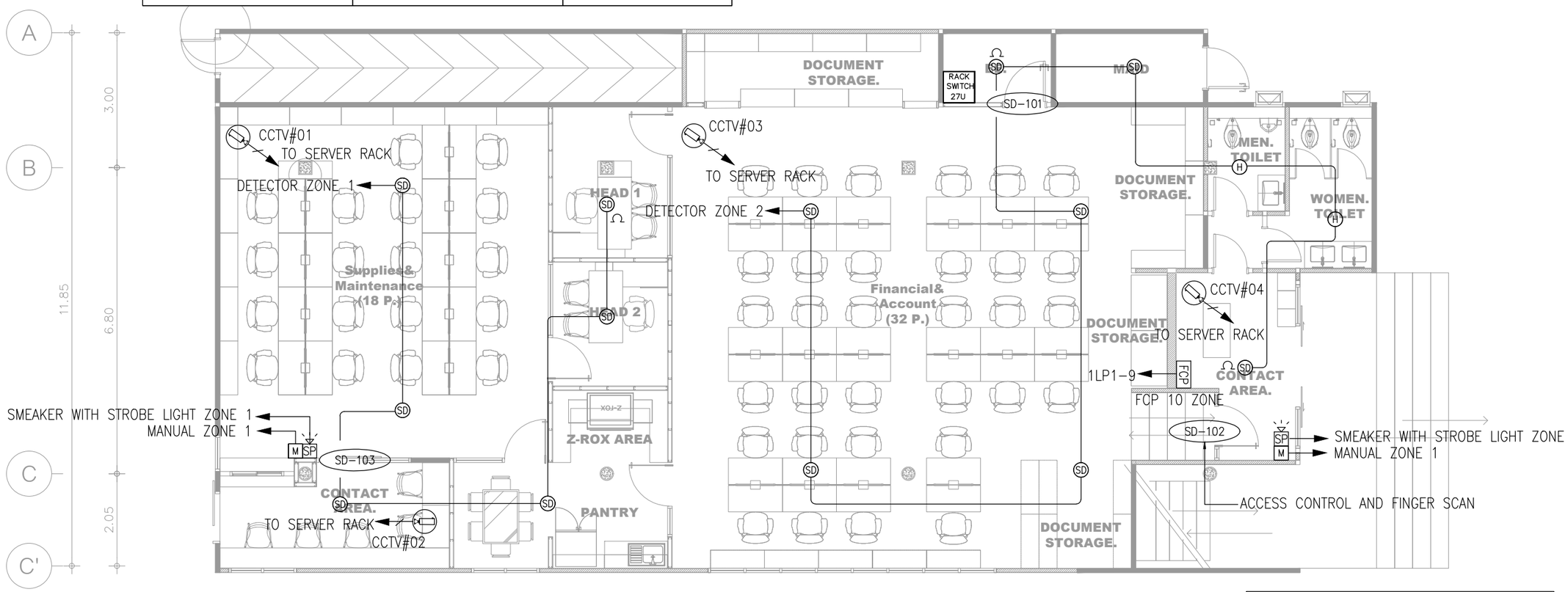
DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-302

TOTAL





GENERAL CCTV LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
NVR	NETWORK VIDEO RECORDER
	IP CAMERA DUST PROOF INDOOR HOUSING AND MOUNTING BRACKET
WP	IP CAMERA WEATHER PROOF OUTDOOR HOUSING AND MOUNTING BRACKET
	DOME IP CAMERA RECESSED IN CEILING

GENERAL FIRE ALARM LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
SD	SMOKE DETECTOR PHOTOELECTRIC TYPE
H	HEAT DETECTOR (RATE-OF-RISE)
SP	SPEAKER WITH STROBE LIGHT
M	MANUAL STATION INDOOR TYPE

GENERAL FIRE ALARM LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	END OF LINE
FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL 10 ZONE

หมายเหตุ

ชนิด จำนวน ตำแหน่งและระดับการติดตั้งจริง ของ CCTV , SMOKE , HEAT DETECTOR อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามแบบสถาปัตให้ตรวจสอบและประสานงานกับงานตกแต่งภายในและผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้,
ระบบโทรทัศน์วงจรปิดและ
ระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ ชั้นที่ 1

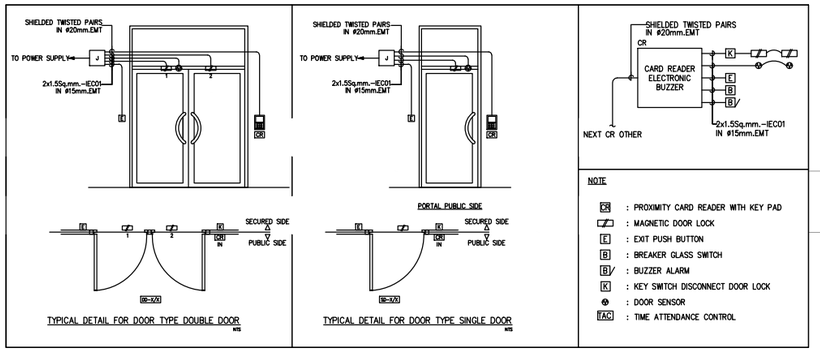
STATUS

REF.No.

DRAWN

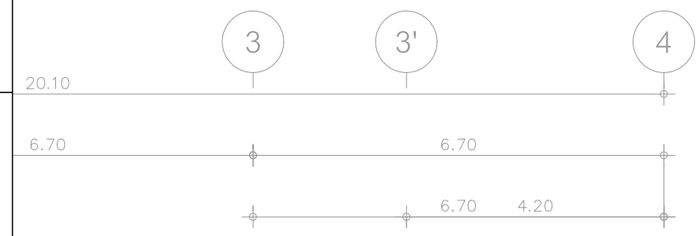
SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

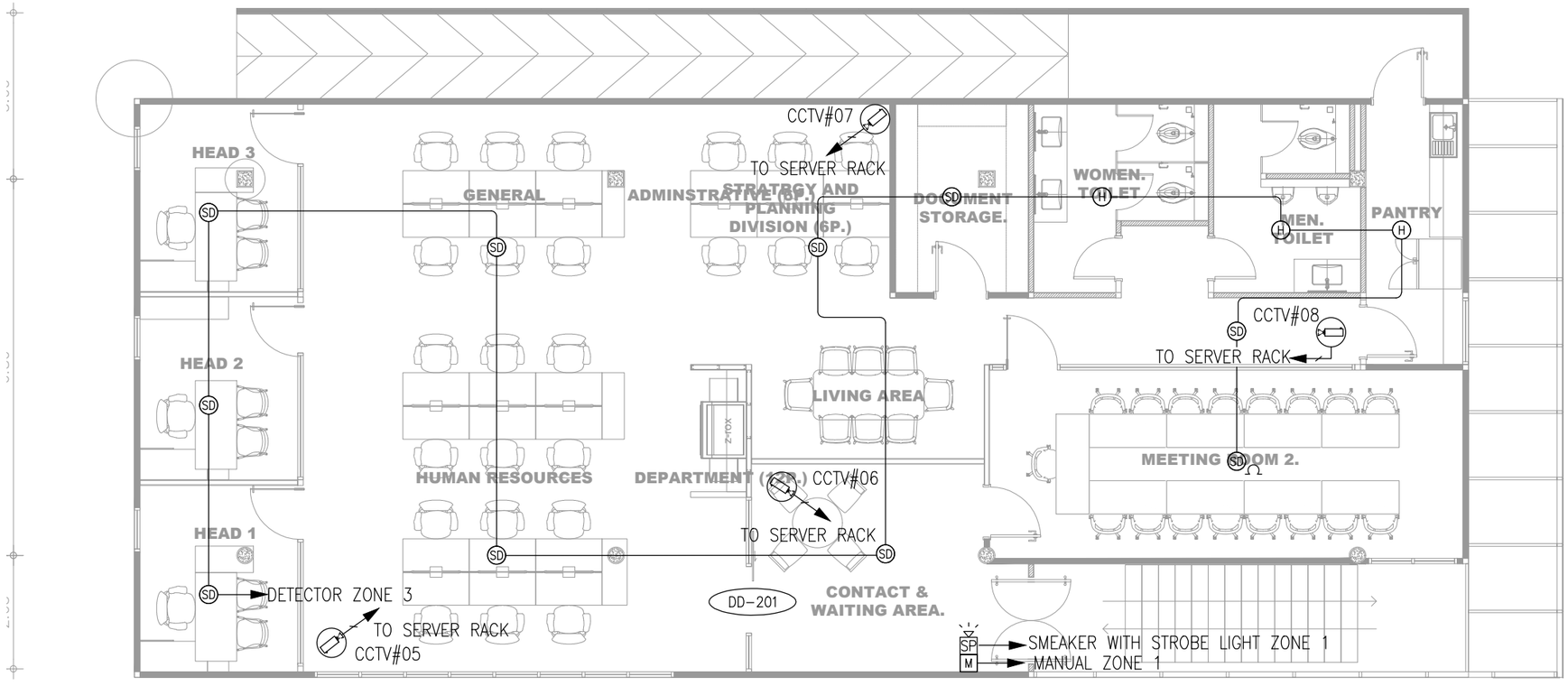
DRAWING NO. EE-401 TOTAL



NOTE

- CR : PROXIMITY CARD READER WITH KEY PAD
- : MAGNETIC DOOR LOCK
- E : EXIT PUSH BUTTON
- B : BREAKER GLASS SWITCH
- BV : BUZZER ALARM
- K : KEY SWITCH DISCONNECT DOOR LOCK
- : DOOR SENSOR
- TAC : TIME ATTENDANCE CONTROL





หมายเหตุ

ชนิด จำนวน ตำแหน่งและระดับการติดตั้งจริง ของ CCTV , SMOKE , HEAT DETECTORอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามแบบสถาปัต
ให้ตรวจสอบและประสานงานกับงานตกแต่งภายใน
และผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้ง

GENERAL CCTV LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
NVR	NETWORK VIDEO RECORDER
	IP CAMERA DUST PROOF INDOOR HOUSING AND MOUNTING BRACKET
WP	IP CAMERA WEATHER PROOF OUTDOOR HOUSING AND MOUNTING BRACKET
	DOME IP CAMERA RECESSED IN CEILING

GENERAL FIRE ALARM LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
SD	SMOKE DETECTOR PHOTOELECTRIC TYPE
H	HEAT DETECTOR (RATE-OF-RISE)
SP	SPEAKER WITH STROBE LIGHT
M	MANUAL STATION INDOOR TYPE

GENERAL FIRE ALARM LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	END OF LINE
FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL 10 ZONE

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แนบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้,
ระบบโทรทัศน์วงจรปิดและ
ระบบควบคุมประตูอัตโนมัติ ชั้นที่ 2

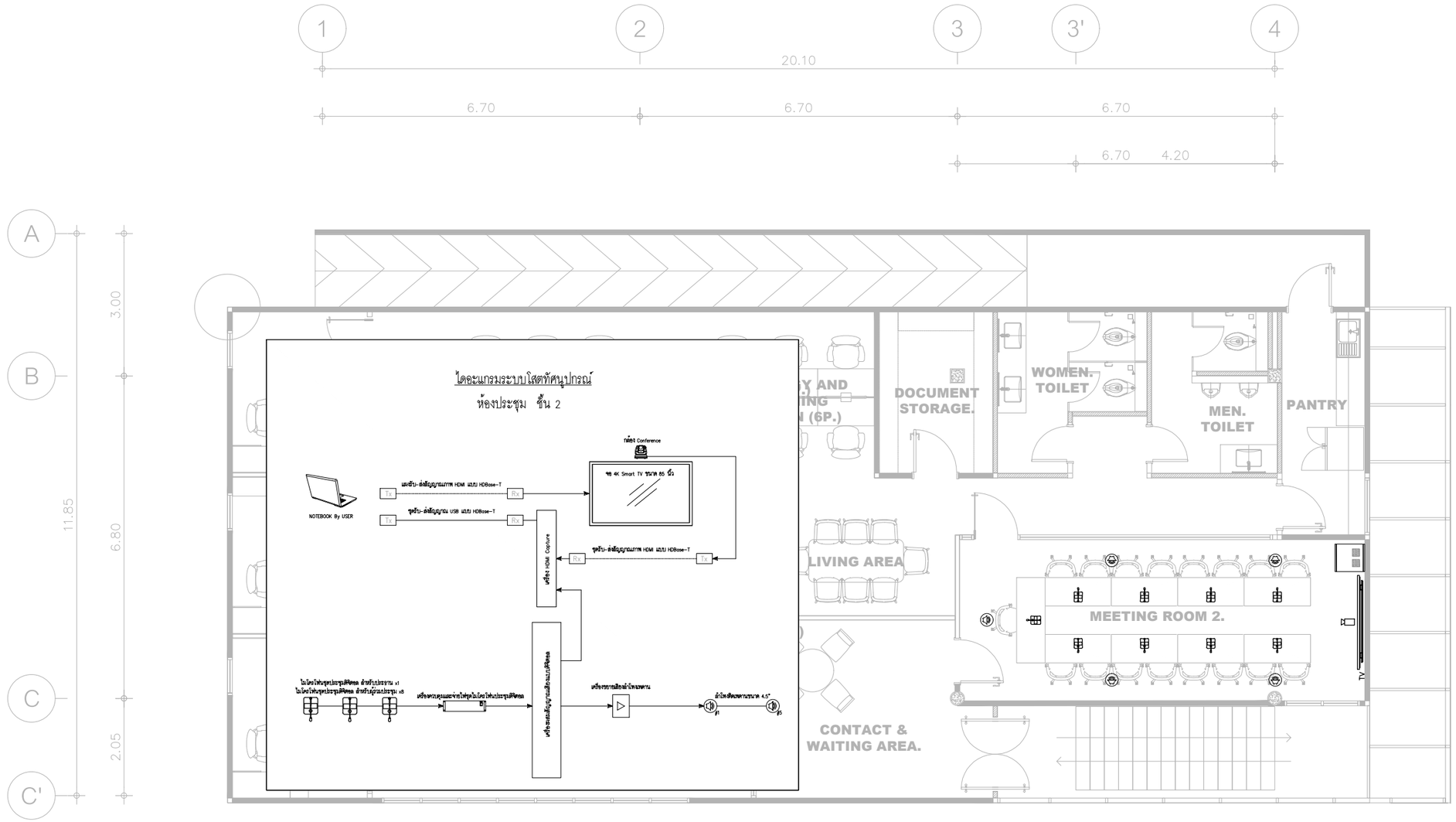
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-402 TOTAL



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสัต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สถ.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	ส.ส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรหิรัญ	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม
ชั้นที่ 2

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. EE-501

TOTAL

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจ
ด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

BANGKOK , THAILAND

SANITARY DRAWINGS

Status	FOR CONSTRUCTION
Issue	REV.1
Date	29-04-2025

แบบงานระบบสุขาภิบาล

โครงการ : ออกแบบปรับปรุง สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการสถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

DWG.NO.	DRAWING TITLE	SCALE	REVISION 1	2	3	4
SN-001	สารบัญแบบ สัญลักษณ์ และอักษรย่อ	NTS.				
SN-002	ตารางวัสดุท่อ และรายการอุปกรณ์	NTS.				
SN-101	แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 1	1:75				
SN-102	แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 2	1:75				
SN-201	แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำ	NTS.				
SN-202	แบบขยายการติดตั้งถังดักไขมัน	NTS.				
SN-203	แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย	NTS.				
SN-204	แบบขยายห้องน้ำ	1:75				
SN-301	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 1	NTS.				
SN-302	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 2	NTS.				
SN-303	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 3	NTS.				
SN-304	รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 4	NTS.				

SYMBOLS	DESCRIPTIONS	SYMBOLS	DESCRIPTIONS
	COLD WATER PIPE (ท่อน้ำประปา)		PUMP (เครื่องสูบน้ำ)
DW	DRINKING WATER PIPE (ท่อน้ำดื่ม)		STORM DRAIN MANHOLE (บอพักน้ำฝน)
	HOT WATER SUPPLY PIPE (ท่อน้ำร้อน)	FHC	FIRE HOSE CABINET (ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง)
	HOT WATER RETURN PIPE (ท่อน้ำร้อนไหลกลับ)		
	WASTE PIPE (ท่อน้ำทิ้ง)		SIDEWALL SPRINKLER HEAD (หัวสปริงเกอร์แบบติดตั้งด้านข้าง)
	SOIL PIPE (ท่อน้ำโสโครก)		ABC.MULTI-PURPOSE PORTABLE FIRE EXTINGUISHER (ถังดับเพลิงมือถือ)
	VENT PIPE (ท่ออากาศ)		MODULATING FLOAT VALVE (วาล์วลูกลอยแบบปรับค่าได้)
	KITCHEN WASTE PIPE (ท่อน้ำทิ้งครัว)		STRAINER (เครื่องกรอง)
	RAIN WATER PIPE (ท่อน้ำฝน)		FOOT VALVE (วาล์วหัวกะโหลก)
	RAIN LEADER PIPE (ท่อน้ำฝน)		GATE VALVE (ประตูน้ำ)
	MAIN FIRE PIPE (ท่อเมนดับเพลิง)	F_{CO_2}	CO2 FIRE EXTINGUISHER
	BRANCH FIRE PIPE (ท่อแขนดับเพลิง)	F_{ABC}	PORTABLE FIRE EXTINGUISHER (DRY CHEMICAL CLASS ABC)
	ELBOW 90 (ข้อศอก 90 องศา)	F_{FOAM}	FOAM FIRE EXTINGUISHER
	ELBOW 45 (ข้อศอก 45 องศา)		CHECK VALVE (วาล์วกันกลับ)
	LATERAL (ข้อต่อสามทางวาย)		BUTTERFLY VALVE (วาล์วผีเสื้อ)
	ELBOW UP (ข้อศอก 90 องศา)		BALL VALVE (วาล์วบอลล์)
	TEE UP (ข้อต่อสามทาง)		GLOBE VALVE (วาล์วโกลบ)
	TEE DOWN (ข้อต่อสามทาง)		PRESSURE REDUCING VALVE (วาล์วลดความดัน)
	FLANGE (หน้าแปลน)		SURGE ANTICIPATOR VALVE
	UNION (ข้อต่อ)		PRESSURE RELIEF VALVE (วาล์วระบายความดัน)
	CAP (ฝาครอบ)		AUTOMATIC AIR VENT WITH VALVE (วาล์วระบายอากาศอัตโนมัติ)
	CLEAN OUT (ช่องทำความสะอาด)		PRESSURE GAUGE WITH COCK AND SNUBBER (เกจวัดความดัน)
	PRESSURE FLEXIBLE JOINT (ข้อต่อยอมรับแรงดัน)	PS	PRESSURE SWITCH (อุปกรณ์วัดแรงดัน)
	FLEXIBLE JOINT (ข้อต่อยอน)	FS	FLOW SWITCH (อุปกรณ์วัดอัตราการไหล)
	FLOOR CLEAN OUT (ช่องทำความสะอาดที่พื้น)		THERMOMETER
	FLOOR DRAIN (ช่องระบายน้ำที่พื้น)		GATE VALVE IN VALVE BOX
	ROOF DRAIN (ช่องระบายน้ำฝน)		BALANCING VALVE
	PLANTING DRAIN (ช่องระบายน้ำที่สวน)		SOLENOID VALVE
	SCRUBBER DRAIN (ช่องระบายน้ำหน้าบาง)		ELECTRICAL CONTROL PANEL
	VENT THROUGH ROOF (ท่อระบายอากาศบนหลังคา)	A	AQUA STAT
	WATER HAMMER ARRESTOR (อุปกรณ์ป้องกันการกระแทกของน้ำ)		LEVEL SWITCH
HB	HOSE BIBB (ก๊อกสนาม)		
FAU.	FAUCET (ก๊อกสนาม)		
F	FLOW METER (มิเตอร์วัดอัตราการไหล)		
M	WATER METER OR GAS METER (มิเตอร์น้ำ หรือมิเตอร์แก๊ซ)		

LEGEND	DESCRIPTIONS	LEGEND	DESCRIPTIONS
AAV	AUTOMATIC AIR VENT	SH	SHOWER
AB	AIR BLOWER	SP	SUBMERSIBLE PUMP
A/C	ABOVE CEILING	SV	SUPPERVISORY SWITCH
BD	BIDET	SWP	SWIMMING POOL PUMP
B/F	BELOW FLOOR	T/A	TO ABOVE
BFA	BELOW FLOOR ABOVE	T/B	TO BELOW
BFV	BUTTERFLY VALVE	TOP	TOP OF PIPE
BOP	BOTTOM OF PIPE	TP	TRANSFER PUMP
BT	BATH TUB	U/G	UNDER GROUND
BP	BOOSTER PUMP	UR	URINAL
BV	BALL VALVE	V	VENT PIPE
F/A	FROM ABOVE	VTR	VENT THROUGH ROOF
F/B	FROM BELOW	W	WASTE PIPE
CL	COVER LEVEL	W/	WITH
CO	CLEAN OUT	W/O	WITHOUT
CW	COLD WATER PIPE	WC	WATER CLOSET
CWB	COLD WATER PIPE (BOOSTER)	WH	WATER HEATER
CWG	COLD WATER PIPE (GRAVITY)	WL	WATER LEVEL
CWT	COLD WATER PIPE (TRANFER)	WHA	WATER HAMMER ARRESTER
CV	CHECK VALVE		
D	DRAIN PIPE		
DIA	DIAMETER		
DWG	DRAWING		
EL	ELEVATION		
F	FIRE WATER PIPE		
F/A	FROM ABOVE		
F/B	FROM BELOW		
FCO	FLOOR CLEANOUT		
FD	FLOOR DRAIN		
FDC	FIRE DEPARTMENT CONNECTOR		
FH	FIRE HYDRANT		
FHC	FIRE HOSE CABINET		
FP	FIRE PUMP		
FS	FLOW SWITCH		
FT	FEET		
FV	FOOT VALVE		
GPM	GALLON PER MINUTE		
GV	GATE VALVE		
HB	HOSE BIBB		
HP	HORSE POWER		
HWR	HOT WATER RETURN		
HWS	HOT WATER SUPPLY		
IL	INVERT LEVEL		
JP	JOCKEY PUMP		
KS	KITCHEN SINK		
KW	KITCHEN WASTE PIPE		
L	LITRE		
LAV	LAVATORY		
L/S	LITRE PER SECOND		
L/M	LITRE PER MINUTE		
LW	LAUNDRY WASTE		
M	METER		
MAX	MAXIMUM		
MIN	MINIMUM		
NC	NORMALLY CLOSED		
NO	NORMALLY OPEN		
O/S	ON SLAB		
PD	PLANTING DRAIN		
PRV	PRESSURE REDUCING VALVE		
PSI	POUND PER SQUARE INCH		
RCP	REINFORCE CONCRETE PIPE		
RD	ROOF DRAIN		
RH	ROOF MANIFOLD		
RL	RAIN LEADER		
RN	RISER NIPPLE		
RS	RINSING SPRAY HOSE		
S	SOIL PIPE		
SD	SHOWER DRAIN		
SE	SUBMERSIBLE EJECTOR		
SFW	SOFT WATER		

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม อุโมสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
สารบัญแบบ สัญลักษณ์ และอักษรย่อ

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. SN-001 TOTAL

PIPE WORK SCHEDULE

ITEM	SERVICE	MATERIAL	STANDARD	JOINTING METHOD	COLOR CODE	REMARK
1	COLD WATER PIPE – UNDER GROUND	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	– ABOVE GROUND (UP FEED)	PPR-80	DIN 8077, 8078 DIN EN ISO 15874 FITTING TO DIN16962 CLASS PN20 SDR6.0	SOCKET FUSION FITTING HEAT WELDING	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH BLUE ARROW AND LETTER	– 1. FITTING แบบเกลียว ใช้เป็นแบบทองเหลืองชุบนิกเกิล 2. ระยะของ SUPPORT ของท่อ PPR ให้เป็นตามระยะของผู้ผลิตท่อกำหนด 3. การเชื่อมท่อ PPR ให้เป็นตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตท่อกำหนด 4. หากติดตั้งที่รับแดดโดยตรง ให้ทาสีกันรังสี UV บนท่อทั้งหมดด้วย 5. การเชื่อมต่อกับท่อ HDPE ให้เป็นแบบหน้าแปลน 6. ติดตั้ง PIPE COLLAR ท่อออโตะทุก RISER ทุกชั้น
	– ABOVE GROUND (RISER)	PPR-80	DIN 8077, 8078 DIN EN ISO 15874 FITTING TO DIN16962 CLASS PN20 SDR6.0	SOCKET FUSION FITTING HEAT WELDING	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH BLUE ARROW AND LETTER	
	– ABOVE GROUND (BRANCH)	PPR-80	DIN 8077, 8078 DIN EN ISO 15874 FITTING TO DIN16962 CLASS PN10 SDR11.0	SOCKET FUSION FITTING HEAT WELDING	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH BLUE ARROW AND LETTER	
3	SOIL, WASTE, KITCHEN WASTE, – UNDER GROUND	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	– ABOVE GROUND BRANCH(ทอแนวนอน ของห้องน้ำ)	PVC	TIS 17 CLASS 13.5	SOLVENT CEMENT	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH RED ARROW AND LETTER FOR SOIL, YELLOW ARROW AND LETTER FOR WASTE, LAUNDRY WASTE AND KITCHEN WASTE	1. หากติดตั้งท่อนอกอาคาร ให้ทาสีกันรังสี UV บนท่อทั้งหมดด้วย 2.หุ้มฉนวนกระบายน้ำสีย PVC ที่ติดตั้ง ท่อสัมผัสรังสีอัดแข็งสีขาวชนิดปิดเซลล์ความหนาแน่น 240 kg/m.3, ฉนวนหนา 25 mm
	– RISER	PVC	TIS 17 CLASS 13.5	SOLVENT CEMENT		
	– PRESSURIZED LINE	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	PAINTED BLACK & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH YELLOW ARROW	–
4	VENT PIPE – UNDER GROUND	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	– ABOVE GROUND RISER AND BRANCH	PVC	TIS 17 CLASS 8.5	SOLVENT CEMENT	PAINTED BLACK & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH WHITE ARROW AND LETTER	–
5	CONDENSATE DRAIN PIPE – UNDER GROUND	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	– ABOVE GROUND BRANCH FROM FCU	PVC	TIS 17 CLASS 8.5	SOLVENT CEMENT	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH YELLOW ARROW AND LETTER	1.หุ้มฉนวนยางดำหนา 1/2" (12mm.)
	– RISER	PVC	TIS 17 CLASS 8.5	SOLVENT CEMENT		
6	RAIN WATER PIPE – UNDER GROUND	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	– ABOVE GROUND AND RISER	PVC	TIS 17 CLASS 13.5	SOLVENT CEMENT	PAINTED BLACK & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH GREEN ARROW AND LETTER	1. หากติดตั้งท่อ PVC นอกอาคาร ให้ทาสีกัน UV บนท่อทั้งหมดด้วย
	– PRESSURIZED LINE	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER		
9	PIPE FOR WASTE WATER TREATMENT PLANT & EFFLUENT (ABOVE & UNDERGROUND)	HDPE	DIN 8074, 8075 CLASS PN 10 SDR 13.6	THERMAL FUSION FOR 1/2" BORE, THERMAL FUSION WITH STUB-END FOR 6" BORE AND LARGER	–	–
	WASTE WATER TREATMENT PLANT (AIR HEADER FROM AIR BLOWER)	HOT DIPPED GALVANIZED STEEL PIPE	EN ISO 1461, TIS 277 CLASS M	THREADED FOR UP TO 4" SIZE FLANGED FOR PIPE OVER 4" SIZE.	PAINTED WHITE & SIGNAGE @ 4m. INTERVAL WITH PURPLE ARROW AND LETTER	–

ตารางประตูน้ำ

ลำดับ	ชนิด	ชั้นความดัน	วัสดุ
1	GATE VALVE	–CLASS 200 PSI (WOG) FOR SANITARY SYSTEM	–BRONZED FOR ø2" & SMALLER –BRONZED–TRIMMED CAST IRON FOR ø2 1/2" BORE & LARGER
2	GLOBE VALVE		
3	BALL VALVE	–CLASS 200 PSI (WOG) FOR SANITARY SYSTEM (BRANCH AFTER PRV OR BOOSTER PUMP)	
4	CHECK VALVE		
5	FOOT VALVE		
6	FLOAT VALVE	–CLASS 300 PSI (UL/FM) FOR FIRE PROTECTION SYSTEM	–CLASS 300 PSI (W.O.G) FOR MAIN UPFEED PIPE & DOWN FEED PIPE & PUMP ROOM (SANITARY SYSTEM)
7	RELIEF VALVE		
8	STRAINER	–CLASS 175 PSI (UL/FM) FOR FIRE PROTECTION SYSTEM (PRV)	

หมายเหตุ

1. CLASS VALVE ของระบบดับเพลิงให้ดูรายละเอียดตามแบบโดยอะแกรมระบบดับเพลิง

TABLE FOR COMPARE PIPE SIZING
BETWEEN INCH & MM. FOR PPR & HDPE PIPE

Inch "	PPR(mm)	HDPE(mm)
1/2	20	20
3/4	25	25
1	32	32
11/4	40	40
11/2	50	50
2	63	63
21/2	75	75
3	90	90
4	110	110
5	125	140
6	160	160
8	200	225
10	250	280
12	315	315
14	355	355
16	400	400

SIZES OF SERVICE PIPES TO SANITARY APPLIANCES
(WHEN NOT INDICATED IN THE DRAWINGS)

APPLIANCE	WATER SUPPLY, "	WASTE DRAIN, "	VENT, "
WATER CLOSET(FLUSH TANK)	1/2	4	2
WATER CLOSET(FLUSH VALVE)	11/4	4	2
URINAL (FLUSH VALVE)	1	2	11/2
LAVATORY	1/2	11/2	11/4
SINK	1/2	2	11/4
BATHTUB	1/2	2	–
SHOWER	1/2	2	–
FLOOR DRAIN	–	2	–
HOSE BIBB	1/2	–	–

NOTE :
- ALL PIPE THRU WALL WHICH IS SUBMERGED SHALL BE FLANGED STAINLESS STEEL.
- ALL PIPE WHICH IS EXPOSED TO THE AREA SHALL BE PAINTED WITH COLOR CODE BY INTERIOR.
- ALL INSULATED PIPE WHICH IS RUN THRU OUTDOOR AREA SHALL BE COVER WITH ALUMINIUM JACKET.
- PIPE IN SHAFT SHALL BE PAINTED COLOUR AND SIGNAGE AT PART OF PIPE WHEN INSPECT SHAFT.
- ALL HORIZONTAL DRAINAGE AND SEWAGE PIPE ABOVE ELECTRICAL ROOM, CONTRACTOR SHALL BE PROVIDE DRAIN PAD (GALVANIZED STEEL SHEET#18) AND OVERFLOW PIPE FROM DRAIN PAD SHALL BE DRAIN ONTO SIDE OF BUILDING AND PROVIDE INSECT SCREEN AT END OF OVERFLOW PIPE.

EQUIPMENT SCHEDULE

ITEM	EQUIPMENT No.	QUANTITY	SERVICE	LOCATION	DESCRIPTION	CAPACITY	TDH,m.	RPM.	KW.	PHASE	REMARK	CONTROL PANEL
1	CBP-01	1	COLD WATER BOOSTER PUMP	1 FLOOR	PACKAGE VARIABLE-SPEED BOOSTER PUMP SET, HORIZONTAL MULTISTAGE CENTRIFUGAL PUMP TYPE, CONSIST OF 1 PUMP AT 100% OF TOTAL FLOW, COMPLETE WITH INVERTORS, DIAPHRAGM TANK CONTROL DEVICES AND CONTROL PANEL FROM MANUFACTURER	6.0 CU.M./HR.	26	2900	1.5	3	– MANUAL AND AUTOMATIC CONTROL BY PRESSURE SWITCH AND AUTOMATIC SHUT OFF AT LOW LEVEL (1 DUTY)	

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

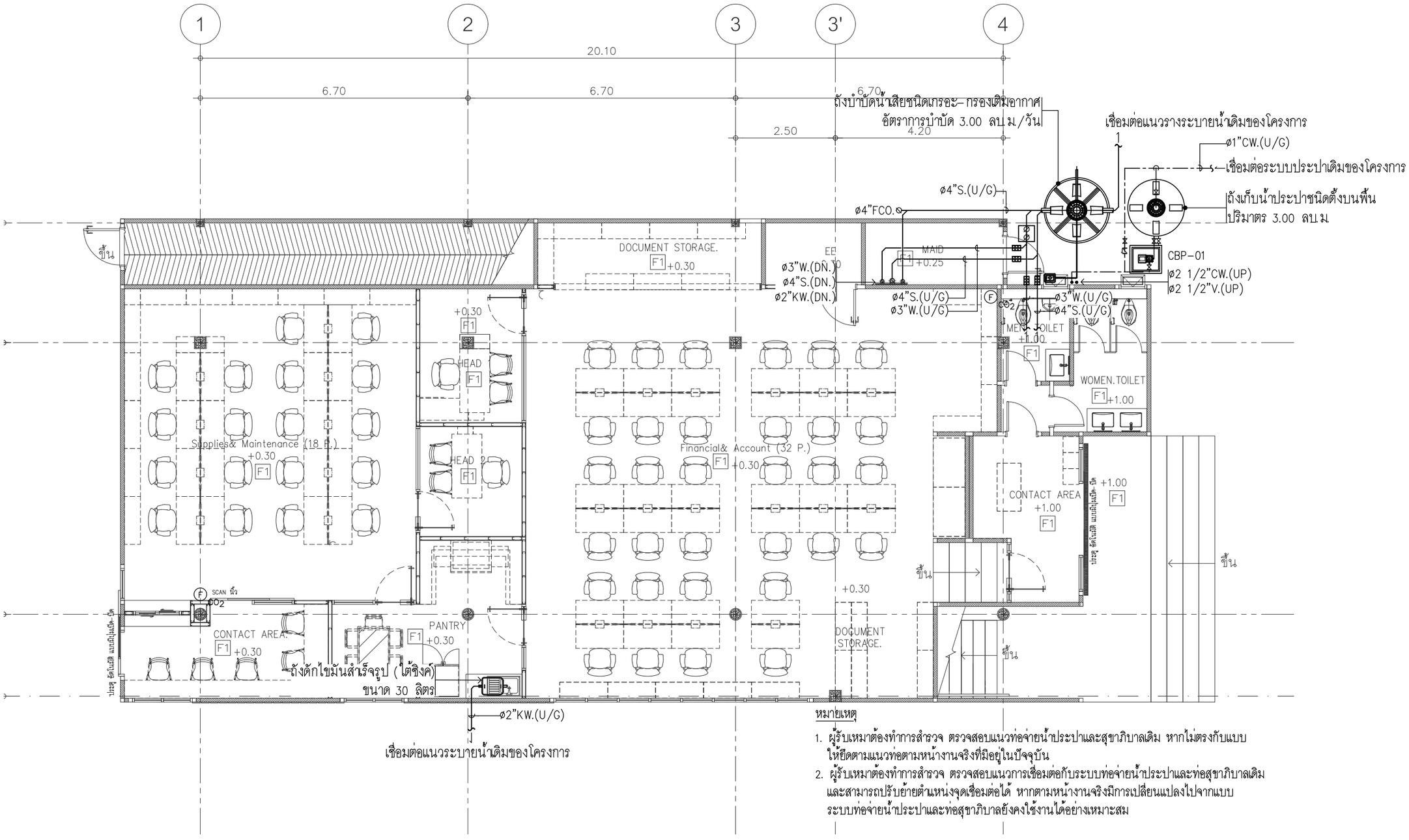
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ตารางวัสดุท่อ และรายการอุปกรณ์

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: NTS.	DATE: เม.ย. 68
DRAWING NO. SN-002	TOTAL



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 1

SCALE : A3 = 1:100

หมายเหตุ

1. ผู้รับเหมาต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบแนวท่อจ่ายน้ำประปาและสุขาภิบาลเดิม หากไม่ตรงกับแบบ ให้ยึดตามแนวท่อตามหน้างานจริงที่มีอยู่ในปัจจุบัน
2. ผู้รับเหมาต้องทำการสำรวจ ตรวจสอบแนวการเชื่อมต่อกับระบบท่อจ่ายน้ำประปาและท่อสุขาภิบาลเดิม และสามารถปรับย้ายตำแหน่งจุดเชื่อมต่อได้ หากตามหน้างานจริงมีการเปลี่ยนแปลงไปจากแบบ ระบบท่อจ่ายน้ำประปาและท่อสุขาภิบาลยังคงใช้งานได้อย่างเหมาะสม

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภเณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

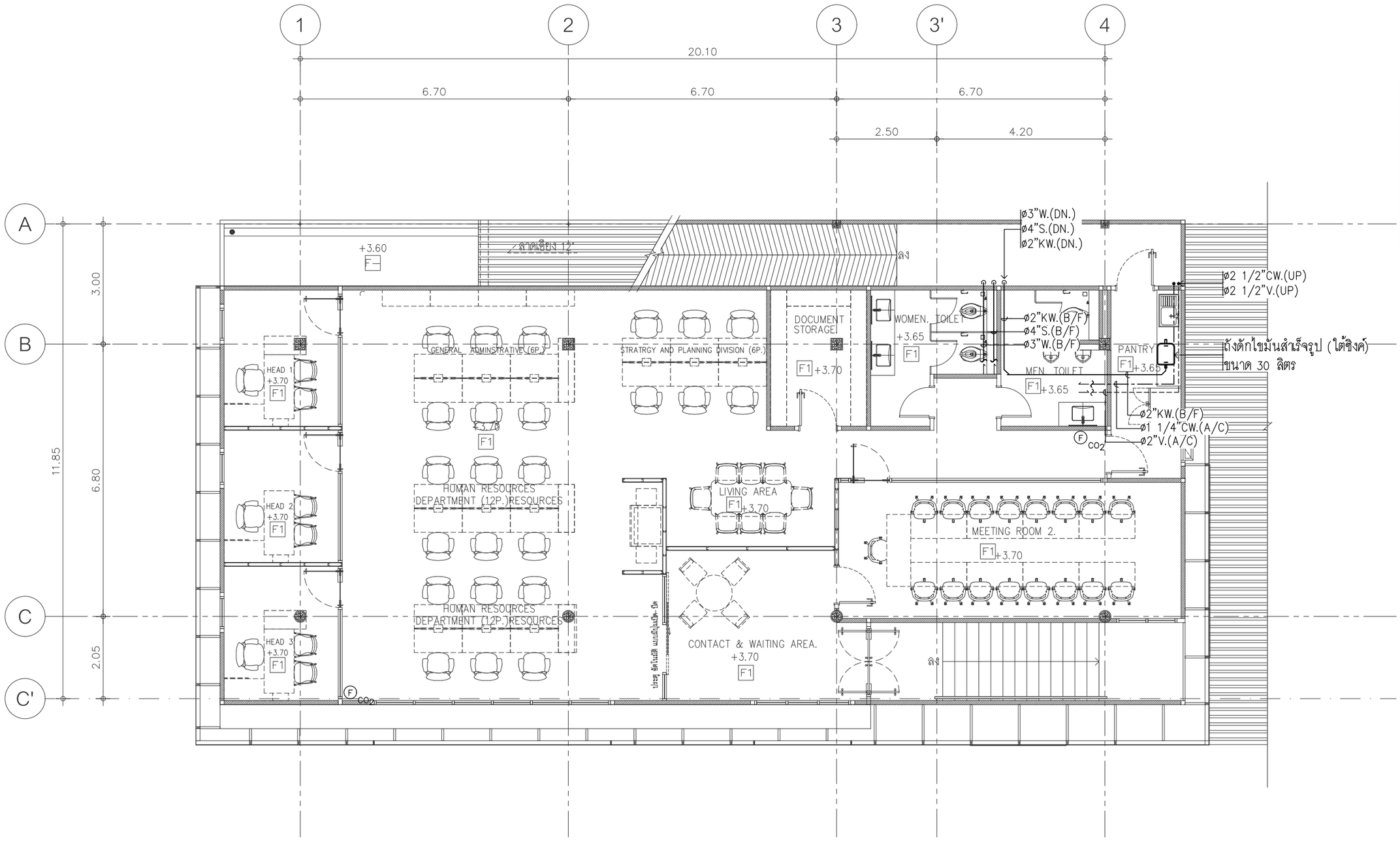
REVISION MARK DATE

TITLE

แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 1

STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: 1:100	DATE: ม.ย. 68
DRAWING NO. SN-101	TOTAL



แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 2

SCALE : A3 = 1:100

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบสุขาภิบาล ชั้นที่ 2

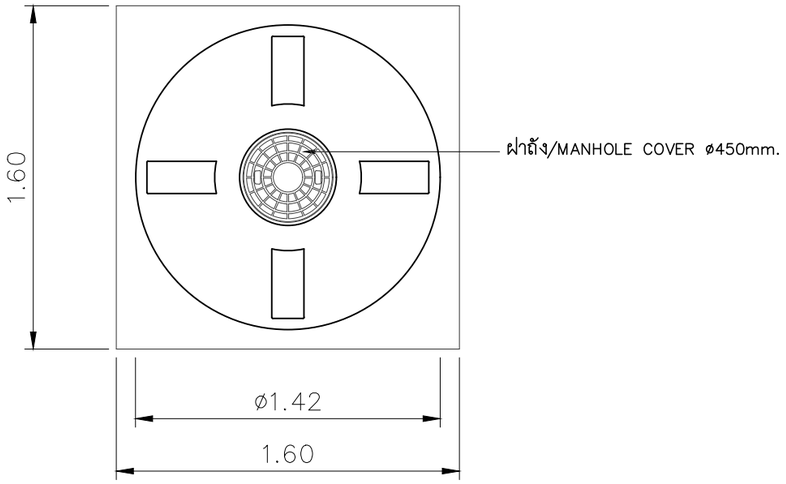
STATUS

REF.No. REV.1

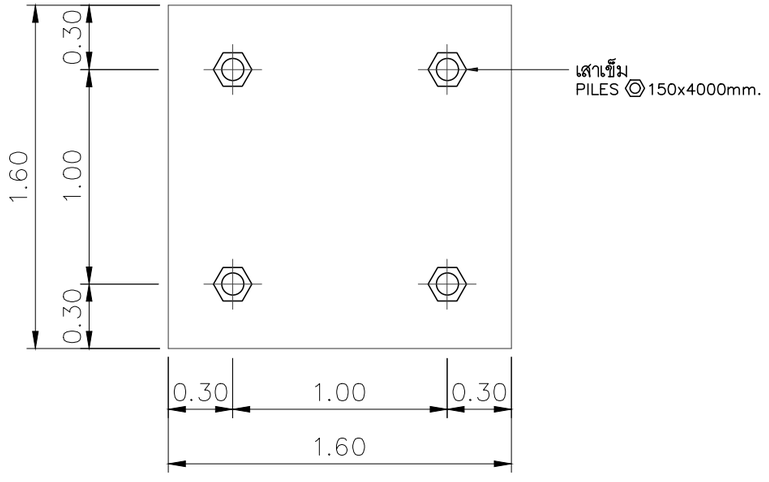
DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มิ.ย. 68

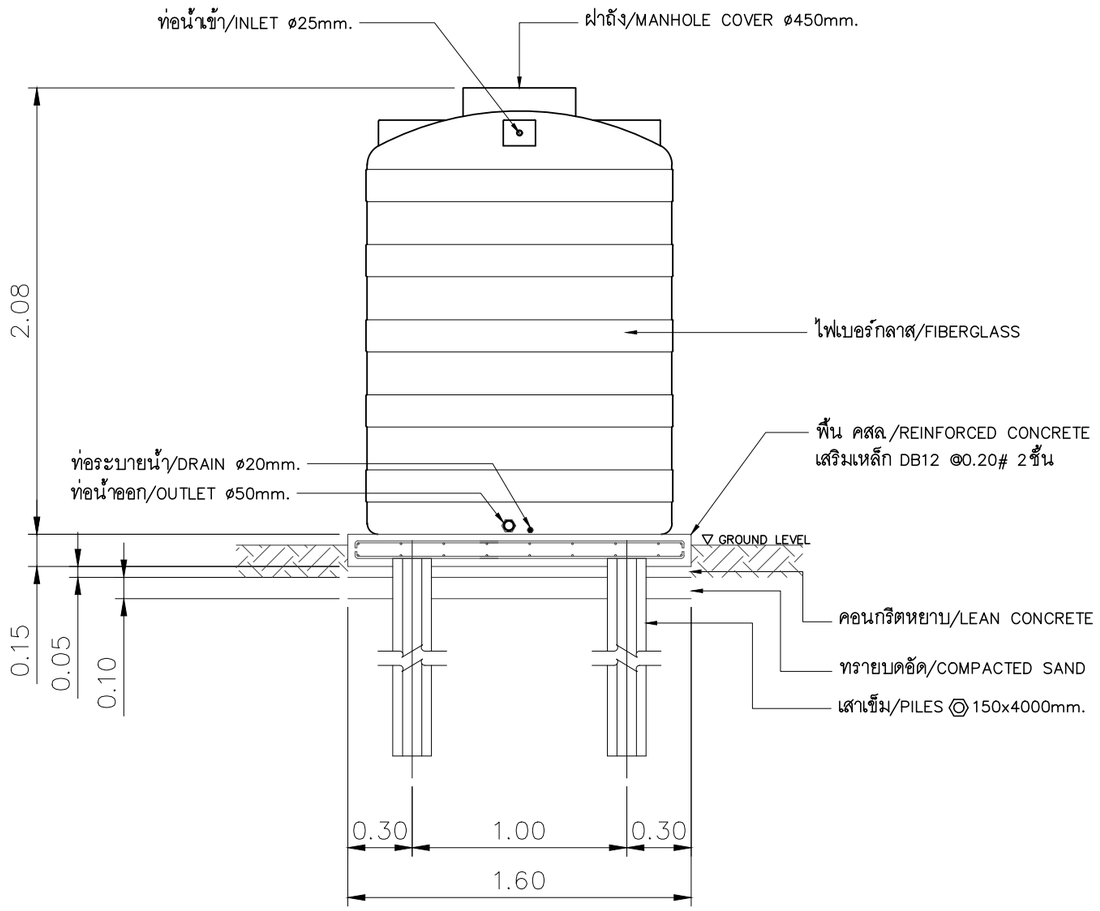
DRAWING NO. SN-102 TOTAL



PLAN - VIEW



PLAN - PILES



FRONT - VIEW

REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

การออกแบบเสาเข็มและฐานรากให้ยึดถือตามสภาพการรับน้ำหนักของดินที่หน้างาน ภายใต้การควบคุมและให้คำปรึกษาโดยวิศวกรโครงสร้าง

แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำขนาด 3.00 ลบ.ม

SCALE : A3 = NTS.

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

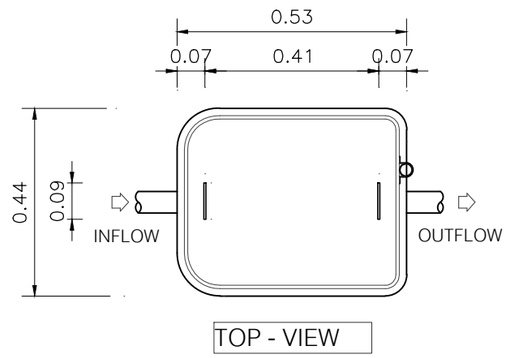
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

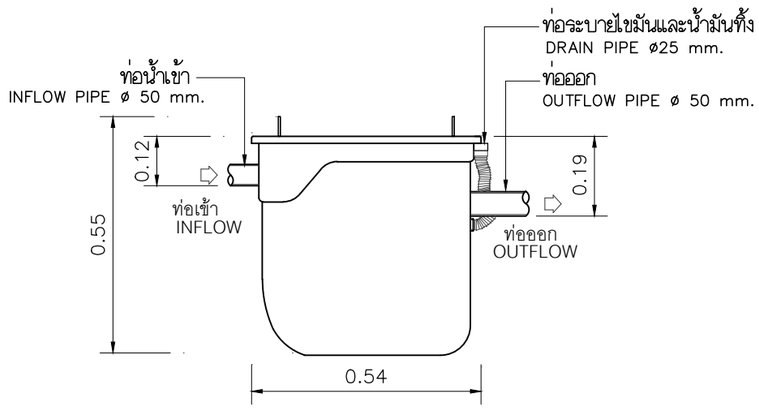
TITLE
แบบขยายการติดตั้งถังเก็บน้ำ

STATUS

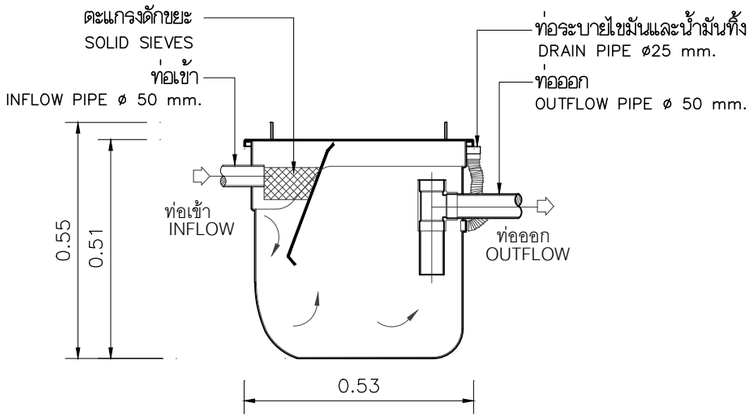
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: NTS.	DATE: ม.ย. 68
DRAWING NO. SN–201	TOTAL



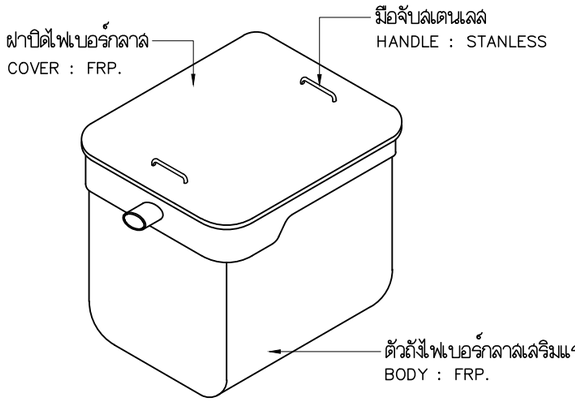
TOP - VIEW



SIDE - VIEW



SECTION - VIEW



ISOMETRIC

ข้อมูลรายละเอียด Specification					
ขนาดถัง (มม.) Dimension (mm.)	ความกว้าง Width : W	437	ขนาดท่อ (มม.) Pipe Diameter(mm.)	ท่อเข้า Inflow Pipe	50
	ความยาว Length : L	535		ท่อออก Outflow Pipe	50
	ความสูง Height : H1	510	วัสดุ Materials	ท่อ Pipe	พีวีซี PVC.
	ระยะท้องท่อเข้า Inflow Pipe Depth : H2	115		ตัวถัง Tank body	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง Fiberglass Reinforced Plastic
	ระยะท้องท่อออก Outflow Pipe Depth : H3	185		ตะแกรงดักขยะ Solid Sieves	ไฟเบอร์กลาสเสริมแรง Fiberglass Reinforced Plastic
				มือจับ Handle	สเตนเลส Stanless

REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

การออกแบบเสาเข็มและฐานรากให้ยึดถือตามสภาพการรับน้ำหนักของดินที่หน้างาน ภายใต้การควบคุมและให้คำปรึกษาโดยวิศวกรโครงสร้าง

แบบขยายการติดตั้งถังดักไขมัน ขนาด 30 ลิตร

SCALE : A3 = NTS.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

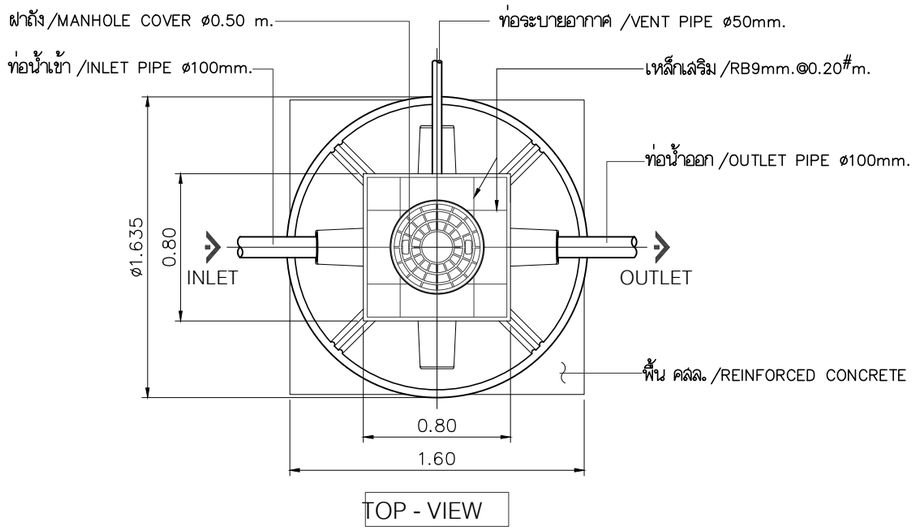
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

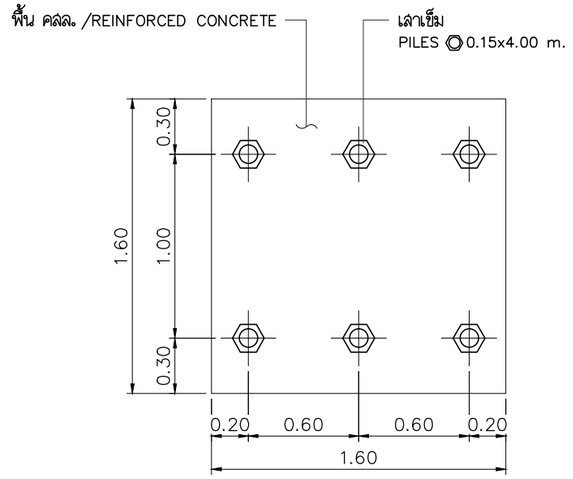
TITLE
แบบขยายการติดตั้งถังดักไขมัน

STATUS

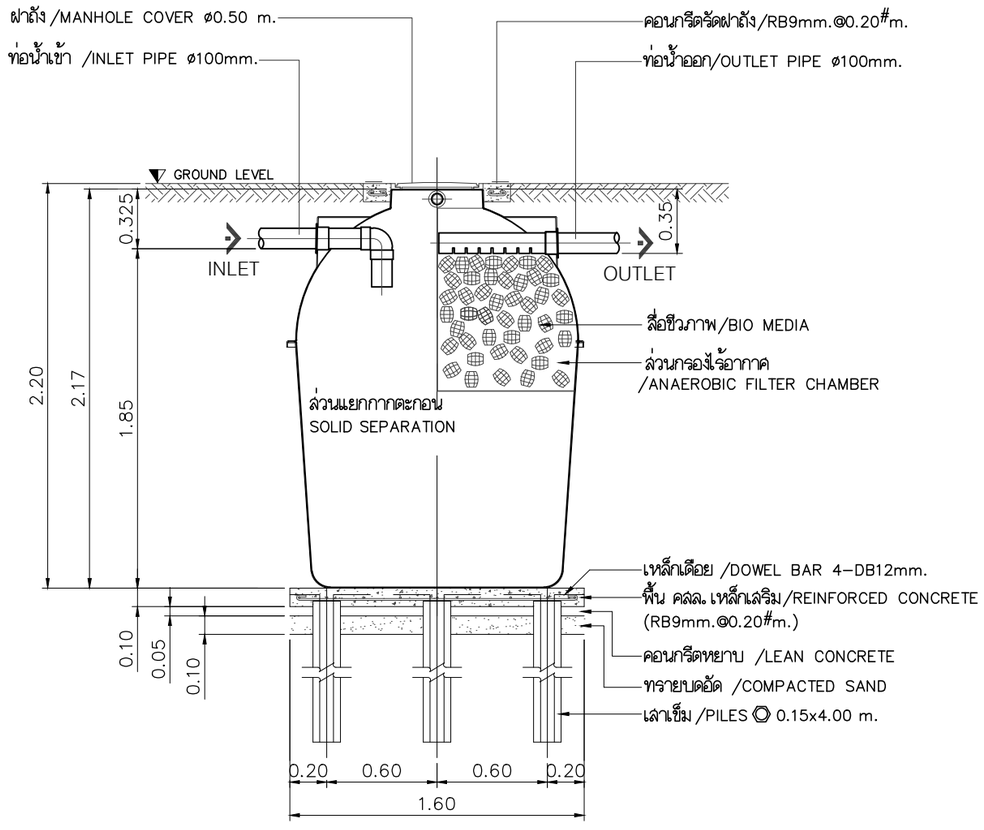
REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: NTS.	DATE: ม.ย. 68
DRAWING NO. SN–202	TOTAL



TOP - VIEW



PLAN - PILES



SECTION - VIEW

ตัวถัง (BODY TANK)	: ไฟเบอร์กลาส (FRP.) ชนิดพิเศษป้องกันการกัดกร่อน
คุณภาพน้ำ	: BOD IN ไม่เกินกว่า 260 mg/L
ความสูงถัง (H)	= 2.170 m.
เส้นผ่าศูนย์กลาง (Ø)	= 1.635 m.
ความหนาถัง (T)	= 5 mm.
สื่อกลางชีวภาพ (BIO MEDIA)	: ชนิดเคลือนที่ได้ , HDPE พื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 110 m2/m3
ท่อเข้า-ท่อออก	Ø 100 mm. : PVC
ท่อระบายอากาศ	Ø 50 mm.: PVC
มาตรฐาน	ได้รับการรองรับมาตรฐานสากล ISO 9001 : 2008 ด้านการผลิต

REMARK

PILING AND FOUNDATION DESIGN, SHALL BE DETERMINED OR OMITTED BASED ON ACTUAL SOIL BEARING CAPACITY BY CONSULTING WITH CIVIL ENGINEER.

การออกแบบเสาเข็มและฐานรากให้ยึดถือตามสภาพการรับน้ำหนักของดินที่หน้างาน ภายใต้การควบคุมและให้คำปรึกษาโดยวิศวกรโครงการ

แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย 3.00 ลบ.ม/วัน

SCALE : A3 = NTS.

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

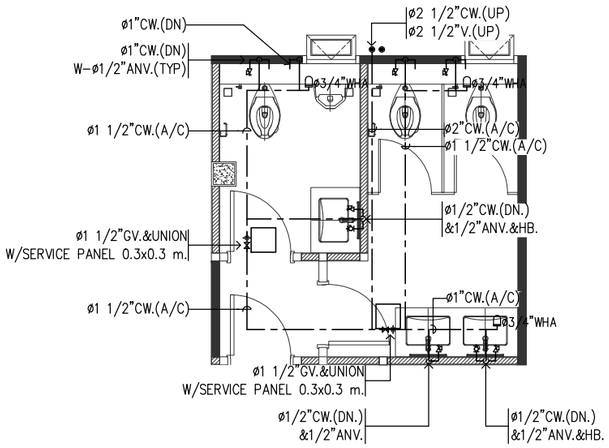
NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายการติดตั้งถังบำบัดน้ำเสีย

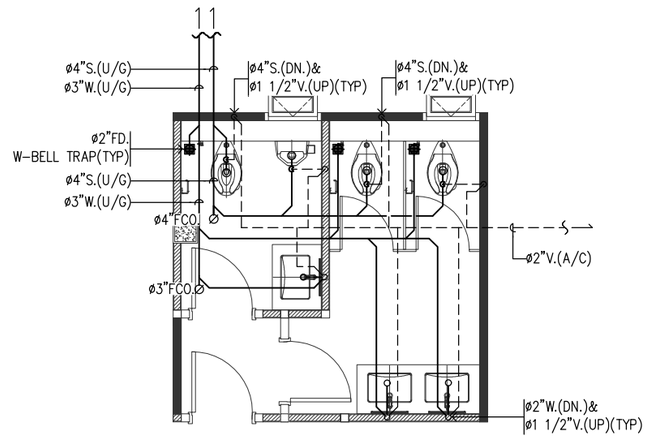
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: NTS.	DATE: มิ.ย. 68
DRAWING NO. SN–203	TOTAL



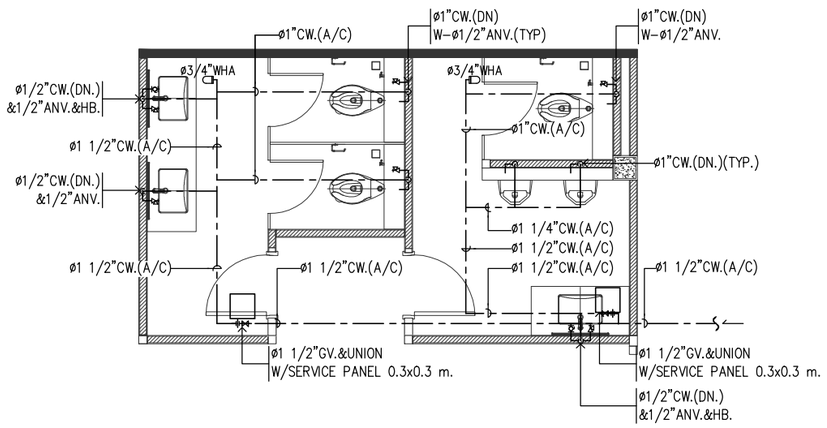
ระบบน้ำประปา ห้องน้ำ 1

SCALE : A3 = 1:75



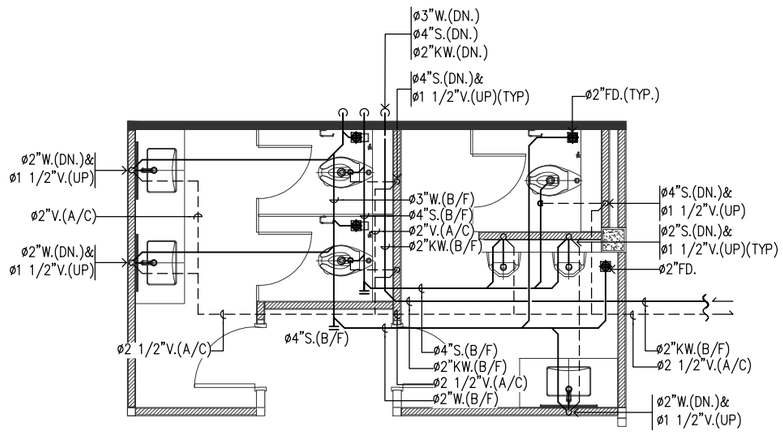
ระบบรวบรวมน้ำเสีย ห้องน้ำ 1

SCALE : A3 = 1:75



ระบบน้ำประปา ห้องน้ำ 2

SCALE : A3 = 1:75



ระบบรวบรวมน้ำเสีย ห้องน้ำ 2

SCALE : A3 = 1:75

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ็ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE

แบบขยายห้องน้ำ

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

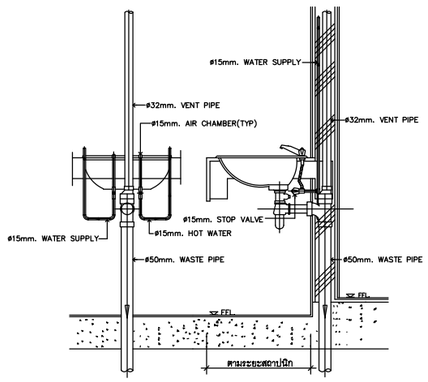
SCALE: 1:75 DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. SN-204 TOTAL

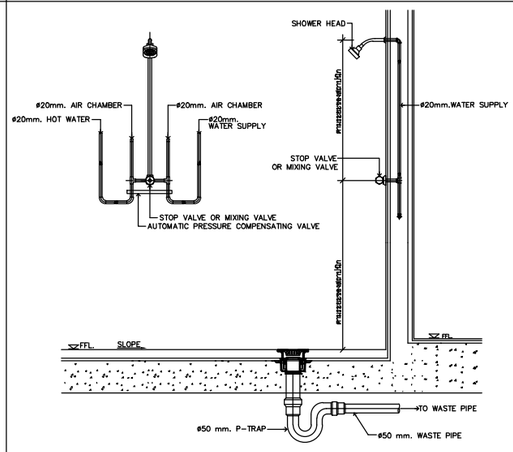
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป (TYPICAL DETAIL)

SCALE : NTS.

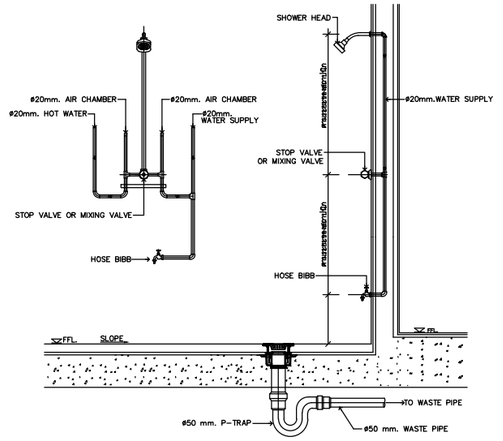
LAVATORY



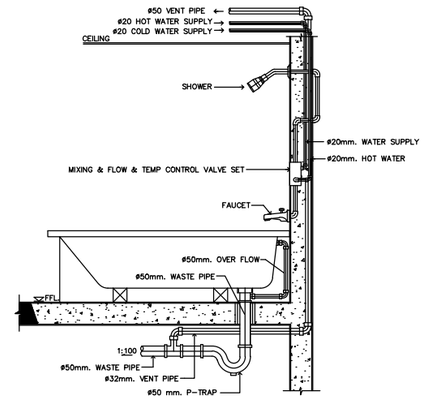
SHOWER : 1



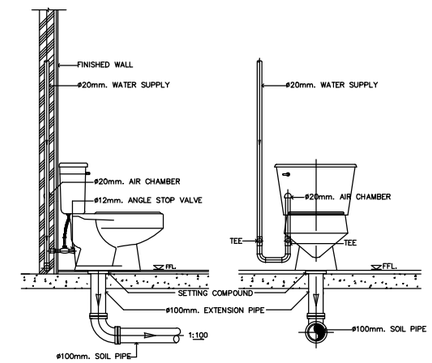
SHOWER : 2



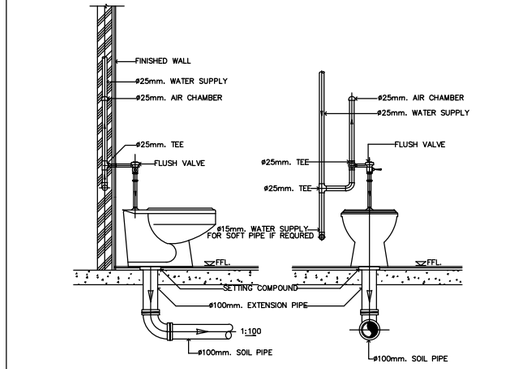
BATH TUB



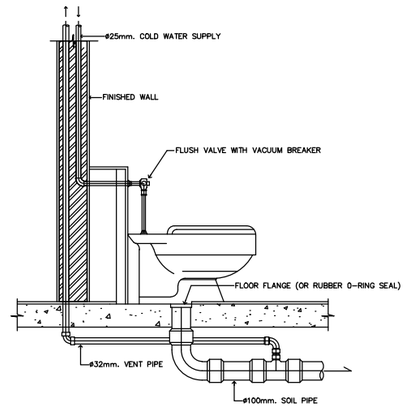
WATER CLOSET (FLUSH TANK)



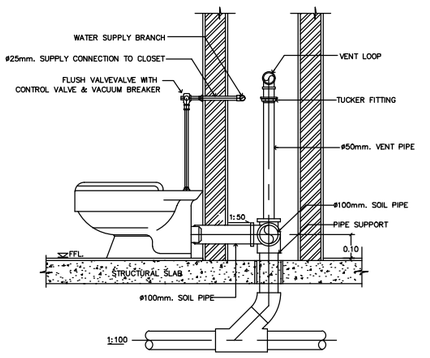
WATER CLOSET (FLUSH VALVE) : 1



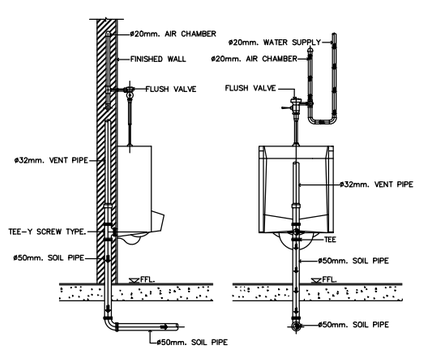
WATER CLOSET (FLUSH VALVE) : 2



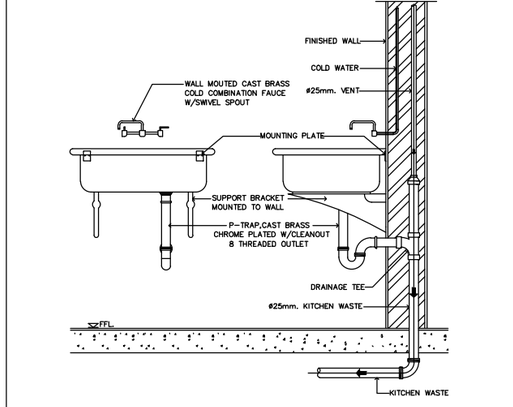
WATER CLOSET (FLUSH VALVE) : BACK OUTLET



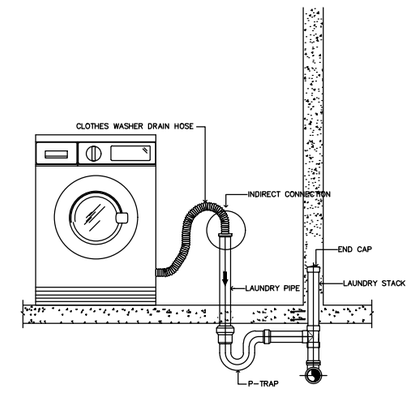
URINAL (FLUSH VALVE)



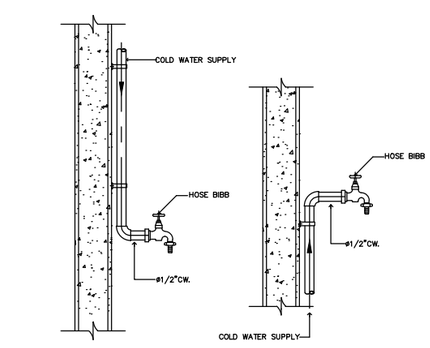
KITCHEN SINK



WASHING MACHINE



HOSE BIBB



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.5420

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 1

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: มิ.ย. 68

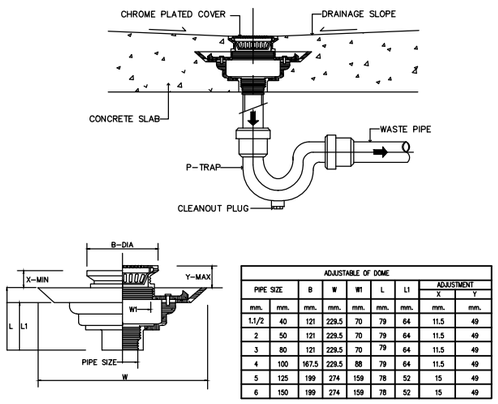
DRAWING NO. SN-301

TOTAL

รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป (TYPICAL DETAIL)

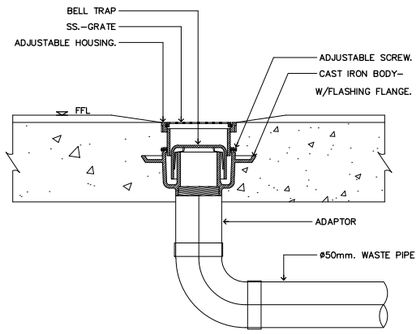
SCALE : NTS.

ช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN : P-TRAP)

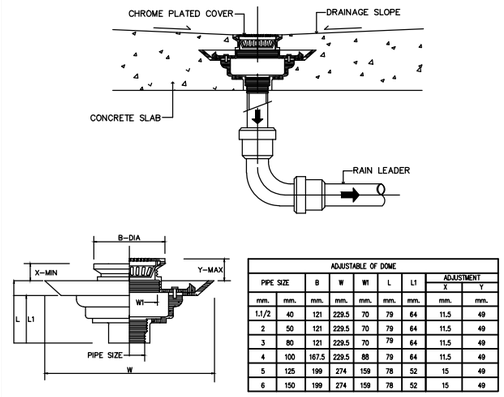


ADJUSTABLE OF DOME								
PIPE SIZE	B	W	W1	L	L1	ADJUSTMENT X	ADJUSTMENT Y
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	121	229.5	70	79	64	11.5	49
2	50	121	229.5	70	79	64	11.5	49
3	80	121	229.5	70	79	64	11.5	49
4	100	167.5	229.5	88	79	64	11.5	49
5	125	199	274	159	78	52	15	49
6	150	199	274	159	78	52	15	49

ช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN : BELL-TRAP)

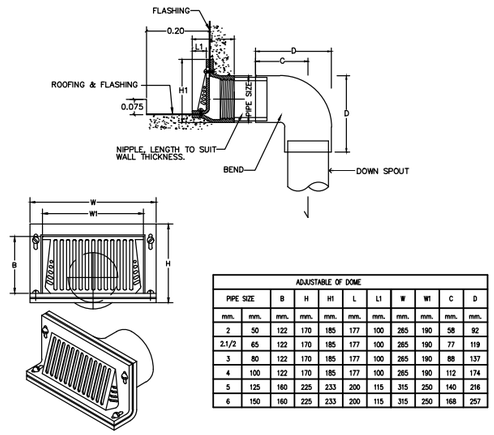


ช่องระบายน้ำที่พื้น (FLOOR DRAIN FOR RAIN DRAIN)



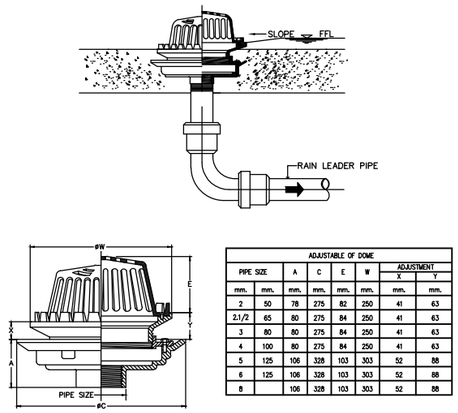
ADJUSTABLE OF DOME								
PIPE SIZE	B	W	W1	L	L1	ADJUSTMENT X	ADJUSTMENT Y
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	121	229.5	70	79	64	11.5	49
2	50	121	229.5	70	79	64	11.5	49
3	80	121	229.5	70	79	64	11.5	49
4	100	167.5	229.5	88	79	64	11.5	49
5	125	199	274	159	78	52	15	49
6	150	199	274	159	78	52	15	49

ช่องระบายน้ำที่พื้น (SCUPPER DRAIN)



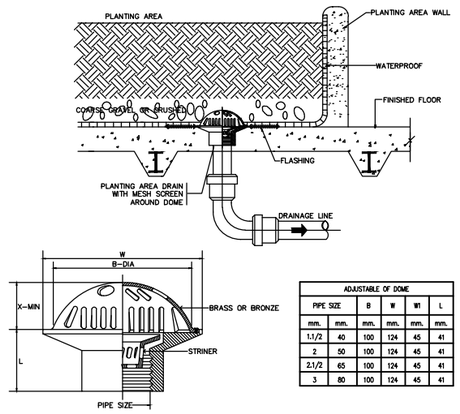
ADJUSTABLE OF DOME										
PIPE SIZE	B	H	H1	L	L1	W	W1	C	D
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
2	50	122	170	185	177	100	265	190	58	92
2.1/2	65	122	170	185	177	100	265	190	77	119
3	80	122	170	185	177	100	265	190	88	137
4	100	122	170	185	177	100	265	190	112	174
5	125	160	225	233	200	115	315	250	140	216
6	150	160	225	233	200	115	315	250	168	257

ช่องระบายน้ำฝนบนหลังคา (ROOF DRAIN)



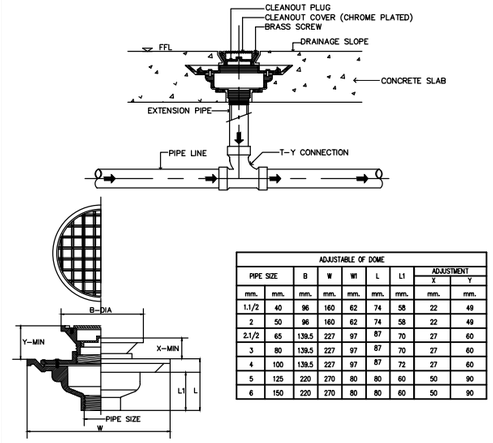
ADJUSTABLE OF DOME							
PIPE SIZE	A	C	E	W	ADJUSTMENT X	ADJUSTMENT Y
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
2	50	78	275	82	250	41	63
2.1/2	65	80	275	84	250	41	63
3	80	80	275	84	250	41	63
4	100	80	275	84	250	41	63
5	125	106	328	103	303	52	88
6	125	106	328	103	303	52	88
B		106	328	103	303	52	88

ช่องระบายน้ำในกระบะต้นไม้ (PLANTING AREA DRAIN)



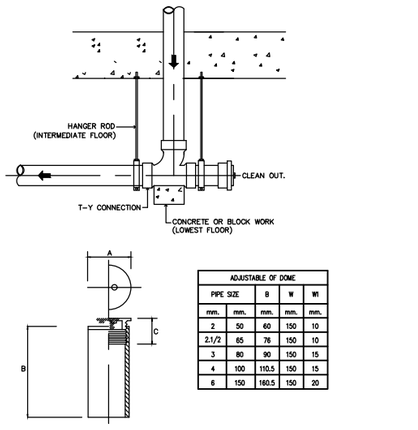
ADJUSTABLE OF DOME					
PIPE SIZE	B	W	W1	L
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	100	124	45	41
2	50	100	124	45	41
2.1/2	65	100	124	45	41
3	80	100	124	45	41

ช่องทำความสะอาดท่อบนพื้น (FLOOR CLEAN OUT)



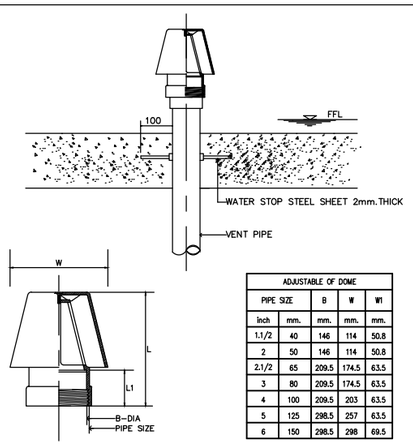
ADJUSTABLE OF DOME								
PIPE SIZE	B	W	W1	L	L1	ADJUSTMENT X	ADJUSTMENT Y
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	96	160	62	74	58	22	49
2	50	96	160	62	74	58	22	49
2.1/2	65	139.5	227	97	87	70	27	60
3	80	139.5	227	97	87	70	27	60
4	100	139.5	227	97	87	72	27	60
5	125	220	270	80	80	60	50	90
6	150	220	270	80	80	60	50	90

ช่องทำความสะอาดท่อแนวนอน (CLEAN OUT)



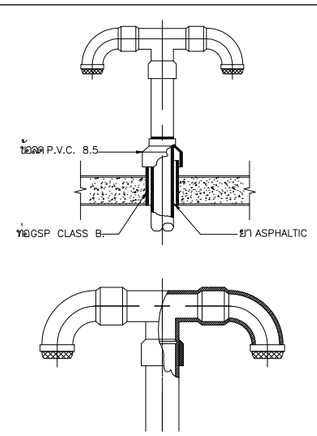
ADJUSTABLE OF DOME				
PIPE SIZE	B	W	W1
mm.	mm.	mm.	mm.	mm.
2	50	60	150	10
2.1/2	65	76	150	10
3	80	90	150	15
4	100	110.5	150	15
6	150	160.5	150	20

ช่องระบายอากาศบนหลังคา (AIR VENT CAP)

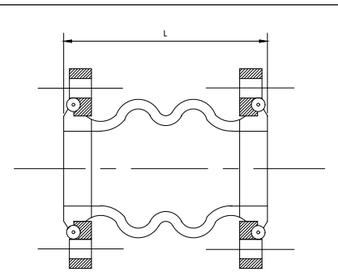


ADJUSTABLE OF DOME				
PIPE SIZE	B	W	W1
inch	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	146	114	50.8
2	50	146	114	50.8
2.1/2	65	209.5	174.5	63.5
3	80	209.5	174.5	63.5
4	100	209.5	203	63.5
5	125	298.5	257	63.5
6	150	298.5	298	69.5

ช่องระบายอากาศบนหลังคา (VENT THOUGH ROOF)



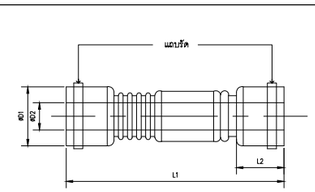
FLEXIBLE FOR PRESSURIZED PIPE



DIMENSION												
PIPE SIZE	inch	1.1/4	1.1/2	2	2.1/2	3	4	5	6	8	10	12
	mm.	32	42	50	65	75	100	125	150	200	250	300
L	mm.	175	175	175	175	175	175	225	225	325	325	325

NOTE
- WORKING PRESSURE : NOT LESS THAN 300 P.S.I.
- WORKING TEMPERATURE : -20° TO 100° C.

FLEXIBLE FOR DRAIN PIPE



ADJUSTABLE OF DOME					
PIPE SIZE	DIAMETER D1	DIAMETER D2	L1	L2
inch	mm.	mm.	mm.	mm.
1.1/2	40	48.6	41.6	400	50
2	50	60.5	52.9	400	50
2.1/2	65	76.3	67.9	400	80
3	80	89.1	80.7	400	80
4	100	114.3	105.3	500	100
5	125	139.8	127.0	500	100
6	150	165.2	152.0	600	150
8	200	216.3	203.0	600	150

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม อุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพ.ก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 2

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: เม.ย. 68

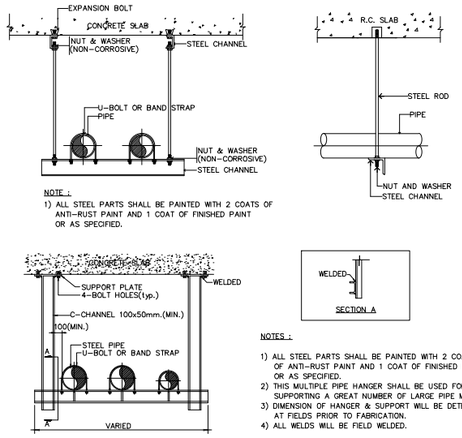
DRAWING NO. SN-302

TOTAL

รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป (TYPICAL DETAIL)

SCALE : NTS.

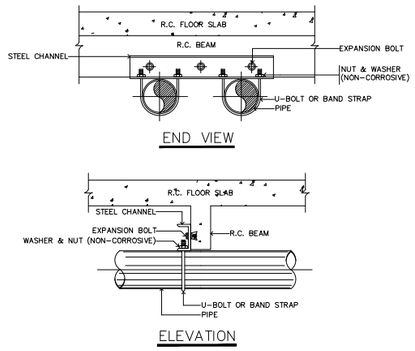
PIPE HANGER



NOTE :
1) ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

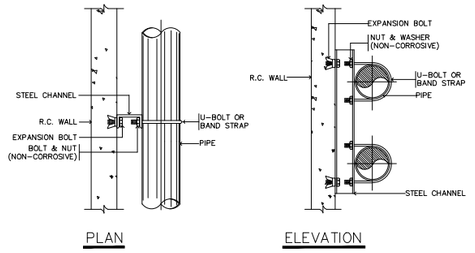
NOTES :
1) ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.
2) THIS MULTIPLE PIPE HANGER SHALL BE USED FOR SUPPORTING A GREAT NUMBER OF LARGE PIPE MAIN LINE.
3) DIMENSION OF HANGER & SUPPORT WILL BE DETERMINED AT FIELDS PRIOR TO FABRICATION.
4) ALL WELDS WILL BE FIELD WELDED.

PIPE SUPPORT ATTACHED TO BEAM



NOTE :
ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

PIPE SUPPORT ATTACHED TO WALL

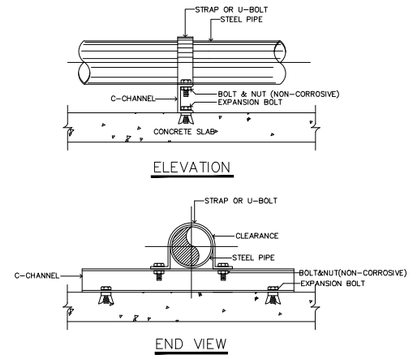


PIPE RISER SCHEDULE

NOMINAL PIPE SIZE (mm.)	STEEL CHANNEL (mm.)	U - BOLT SIZE	EXPANSION BOLT
15	75 x 40 x 5	M 10	M 10
20	75 x 40 x 5	M 10	M 10
25	75 x 40 x 5	M 10	M 10
32	75 x 40 x 5	M 10	M 10
40	75 x 40 x 5	M 10	M 10
50	75 x 40 x 5	M 12	M 12
65	75 x 40 x 5	M 12	M 12
80	75 x 40 x 5	M 12	M 12
100	75 x 40 x 5	M 16	M 16
150	100 x 50 x 3	M 16	M 16
200	150 x 75 x 6.5	M 20	M 20
250	150 x 75 x 6.5	M 24	M 24
300	150 x 75 x 6.5	M 24	M 24
350	150 x 75 x 6.5	M 24	M 24
400	150 x 75 x 6.5	M 24	M 24
450	150 x 75 x 6.5	M 24	M 24

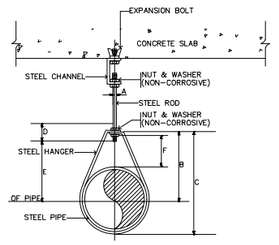
NOTES :
1) ALL BOLT AND NUTS SHALL BE HOT DIP GALVANIZED STEEL.
OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT
2. A DIRT LEG AND BLOW-OFF VALVE SHALL BE PROVIDED ON EVERY RISERS.

PIPE SUPPORT ATTACHED TO FLOOR



NOTE :
ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.

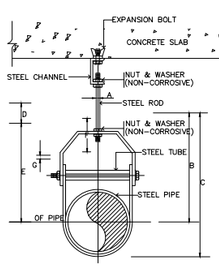
PIPE HANGER (DIAMETER 2"OR SMALLER)



NOMINAL PIPE SIZE #		A	B	C	D	ROD TAKE-OUT E	ADJUSTMENT F	STRAP SIZE (mm.xmm.)
Inch	mm.							
1/2	15	9	46	59	64	29	25	2X25
3/4	20	9	52	67	64	33	25	2X25
1	25	9	56	73	64	37	25	2X25
1.1/4	32	9	65	87	64	46	32	2X25
1.1/2	40	9	70	94	64	49	32	3X25
2	50	9	75	106	64	56	32	3X25

NOTES :
1. ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.
2. # MEANS PIPES DIAMETER AND/OR PIPES DIAMETER PLUS INSULATION (IF ANY)

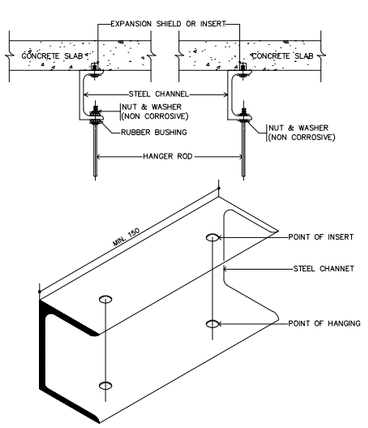
PIPE HANGER (DIAMETER 2 1/2"OR LARGER)



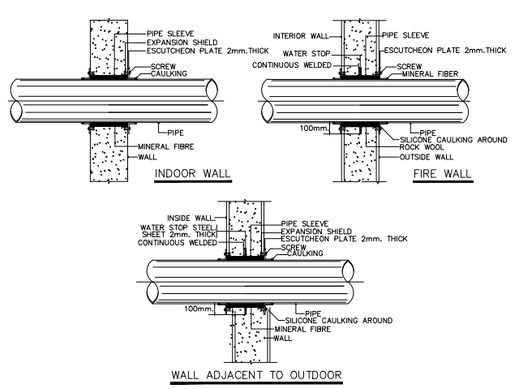
NOMINAL PIPE SIZE		SIZE OF STEEL		A	B	C	D	E	ADJUSTMENT F	G
INCH	mm.	UPPER	LOWER							
2	65	5x32	5x32	12	119	155	76	97	44	9
3	80	5x32	5x32	12	120	167	76	98	44	9
4	100	6x32	5x32	15	135	198	89	114	50	9
5	125	6x32	5x32	15	157	228	89	130	44	12
6	150	6x38	5x38	19	176	257	100	142	47	12
8	200	6x44	5x44	22	212	320	108	178	54	15
10	250	9x44	6x44	22	230	387	114	212	57	19
12	300	9x50	6x50	22	290	457	120	258	76	19
14	350	12x50	6x50	25	316	494	133	275	75	22
16	400	12x63	6x63	25	357	584	152	316	67	25
18	450	12x63	6x63	28	394	629	165	354	95	29
20	500	15x75	9x75	32	438	695	178	367	101	32
24	600	15x75	9x75	32	498	803	191	444	108	32
26	650	15x75	9x75	32	549	890	196	495	116	32
30	750	15x75	9x75	32	613	994	210	556	127	32

NOTES :
1. ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.
2. # MEANS PIPES DIAMETER AND/OR PIPES DIAMETER PLUS INSULATION (IF ANY)

STEEL CHANNEL

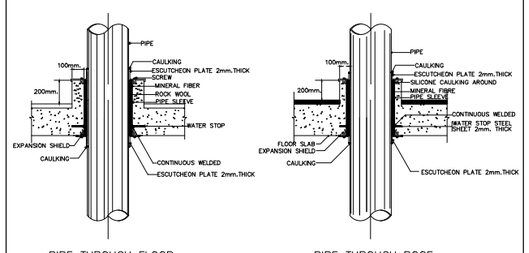


PIPE THROUGH WALL

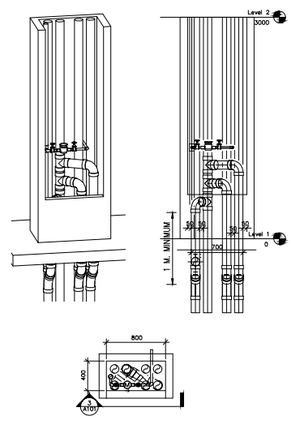


NOTE :
1. ESCUTCHEON PLATE SEE SPECIFICATION

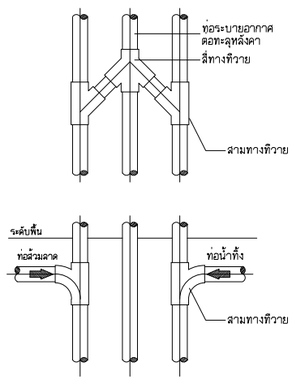
PIPE THROUGH FLOOR AND PIPE THOUGH ROOF



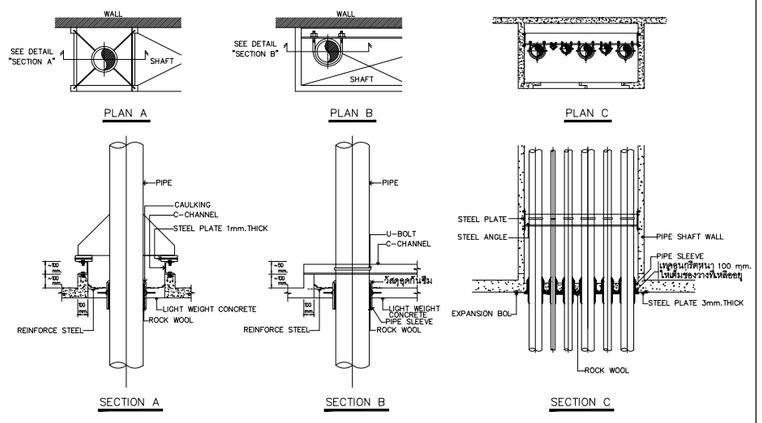
INSTALLATION DETAIL MAIN RELIEF VENT PIPE



การเชื่อมท่อส้วม, ท่อน้ำทิ้งกับท่อระบายอากาศ



PIPE THROUGH PIPE SHAFT



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภพก.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 3

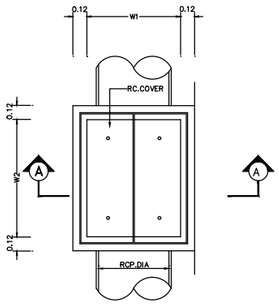
STATUS

REF.No.	REV.1
DRAWN	
SCALE: NTS.	DATE: ม.ค. 68
DRAWING NO. SN-303	TOTAL

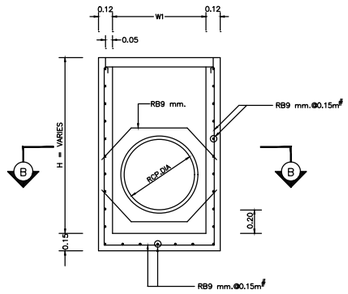
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป (TYPICAL DETAIL)

SCALE : NTS.

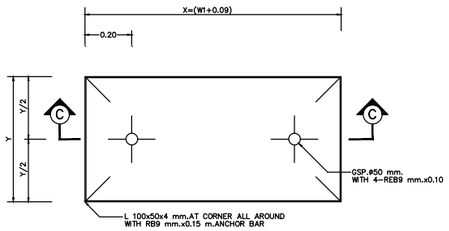
DETAILS OF MANHOLE



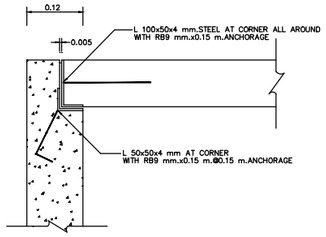
01 PLAN OF MANHOLE TYPE "A"



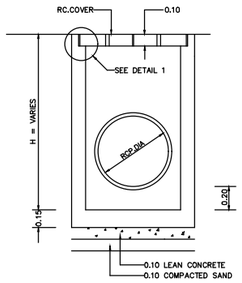
02 REINFORCING DETAILS SECTIONS A-A



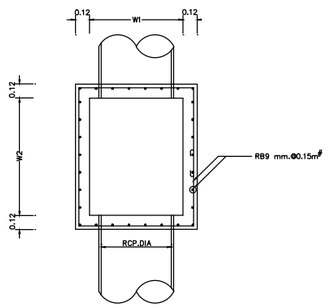
03 PLAN



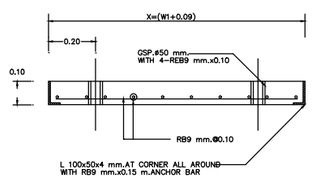
04 DETAIL 1



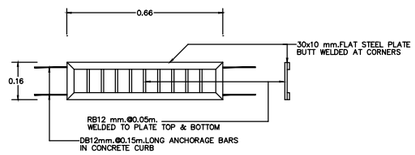
05 SECTION A-A



06 SECTION B-B

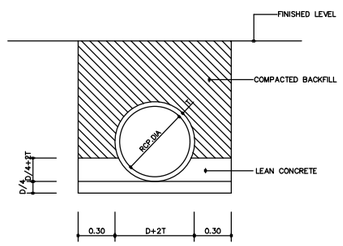


07 SECTION C-C

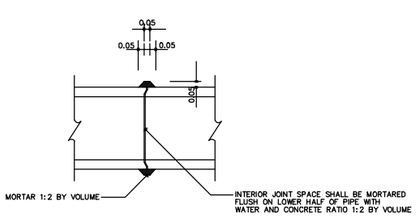


STEEL GRATING INLET

08 DETAIL 2



10 BEDDING JOINT OF RCP.



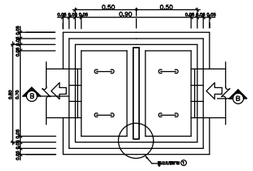
11 RC.PIPE CONNECTION DETAILS

RCP.DIA (m.)	MANHOLE DIMENSIONS W1	W2	X	Y	RC.COVER DIMENSIONS COVER
0.40	0.60	0.60	0.69	0.69	SINGLE
0.60	0.80	0.80	0.89	0.44	DOUBLE
0.80	1.00	1.00	1.09	0.54	DOUBLE
1.00	1.20	1.20	1.29	0.65	DOUBLE

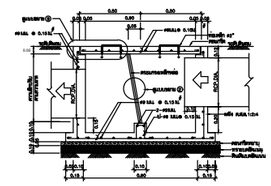
NOTES :

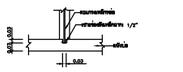
1. ALL DIMENSION ARE IN METERS UNLESS OTHERWISE INDICATED
2. MANHOLE SIZE SHALL BE VARY ACCORDING TO THE SIZE OF PIPE DRAIN
3. STEEL GAITING SHALL HAVE ONE PRIME COAT OF RED LEAD OXIDE AND AND TWO FINISHED COADTS OF APPROVED BITUMINOUS PAIN OR COAL TAR (PORTION ENCASED IN CONCERTE EXEMPTED)

แบบขยายบ่อดักขยะ (GARBAGE TRAP)

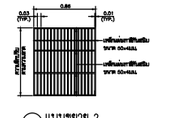


แปลน

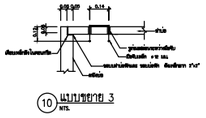




08 แบบขยาย 1



09 แบบขยาย 2



10 แบบขยาย 3

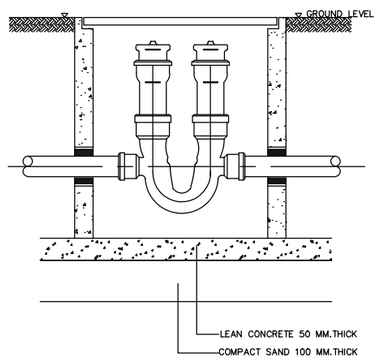
ตาราง ก.
ขนาดของท่อดัน (สำหรับกรณีที่ความยาวท่อดันแต่ละแนวไม่เกิน 500 ม. ขึ้นไป)

ขนาดท่อ (มม.)	ความยาวช่วงดัน (ม.)	ความลึกหุ้มท่อ (อย่างน้อย) (ม.)	C (ม.)	S (อย่างน้อย) (ม.)
300	0.60	1.00	0.050	0.10
250	0.50	1.00	0.042	0.10
200	0.45	1.00	0.033	0.10
150	0.40	1.00	0.025	0.10
≤100	0.30	1.00	0.017	0.08

ตาราง ข.
ขนาดของท่อดัน (สำหรับกรณีไม่ใช่แนวเดียวหรือความยาวที่ดันรวมยาวกว่า 500 ม.)

ขนาดท่อ (มม.)	ความยาวช่วงดัน (ม.)	ความลึกหุ้มท่อ (อย่างน้อย) (ม.)	C (ม.)	S (อย่างน้อย) (ม.)
300	0.60	0.80	0.050	0.10
250	0.50	0.80	0.042	0.10
200	0.45	0.80	0.033	0.10
150	0.40	0.80	0.025	0.10
≤100	0.30	0.80	0.017	0.08

U-TRAP WITH CONCRETE BOX



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
รายละเอียดการติดตั้งทั่วไป 4

STATUS

REF.No. REV.1

DRAWN

SCALE: NTS. DATE: ม.ย. 68

DRAWING NO. SN-304

TOTAL

ออกแบบปรับปรุง สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

BANGKOK , THAILAND

AIR CONDITIONING AND VENTILATION DRAWINGS

Status	FOR CONSTRUCTION
Issue	-
Date	-

LIST OF DRAWINGS FOR SANITARY SYSTEM

DRAWING NO.	REV.	DESCRIPTION	SCALE
AC-001	–	สารบัญแบบ สัญลักษณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	N.T.S.
AC-002	–	ตารางอุปกรณ์ 1	N.T.S.
AC-003	–	ตารางอุปกรณ์ 2	N.T.S.
AC-004	–	ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าควบคุม	N.T.S.
AC-005	–	แบบขยายการติดตั้ง	N.T.S.
AC-101	–	แปลนระบบปรับอากาศระบายอากาศ สำหรับชั้นที่ 1	1:100
AC-102	–	แปลนระบบปรับอากาศระบายอากาศ สำหรับชั้นที่ 2	1:100
AC-201	–	แปลนระบบท่อน้ำยา สำหรับชั้นที่ 1	1:100
AC-202	–	แปลนระบบท่อน้ำยา สำหรับชั้นที่ 2	1:100

สัญลักษณ์ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ

EQUIPMENT SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
a–bXXX–cc	a=BUILDING CODE, b=FLOOR NO., cc=EQUIPMENT NO.
	XXX=EQUIPMENT CODE (EX. A–1CH–01, 1A–02)
CH	WATER COOLED CHILLER
ACH	AIR COOLED CHILLER
ABCH	ABSORPTION CHILLER
CHP	CHILLED WATER PUMP
PCHP	PRIMARY CHILLED WATER PUMP
SCHP	SECONDARY CHILLED WATER PUMP
CDP	CONDENSER WATER PUMP
CT	COOLING TOWER
PHX	PLATE HEAT EXCHANGER
FUP	FILTERING UNIT PUMP
EF	EXHAUST FAN
PAF	PRESSURIZED FAN
MF	MAKE–UP FAN
SEF	SMOKE EXHAUST FAN
KEF	KITCHEN EXHAUST FAN
EC	AIR CURTAIN
JF	JET FAN
A	AIR HANDLING UNIT (CHILLED WATER)
AS	AIR HANDLING UNIT (SPLIT TYPE)
AV	AIR HANDLING UNIT (VRF TYPE)
OAU	OUTDOOR AIR UNIT
ERV	ENERGY RECOVERY VENTILATION UNIT
F	FAN COIL UNIT (CHILLED WATER)
FS	FAN COIL UNIT (SPLIT TYPE)
FV	FAN COIL UNIT (VRF TYPE)
CS	CONDENSING UNIT (SPLIT TYPE)
CV	CONDENSING UNIT (VRF TYPE)
PA	PACKAGED AIR COOLED AIR CONDITIONING UNIT
PW	PACKAGED WATER COOLED AIR CONDITIONING UNIT
PCW	PRECISION AIR CONDITION UNIT (CHILLED WATER)
PAC	PRECISION AIR CONDITION UNIT (DX COIL – AIR COOLED)
CP	CONDENSING UNIT FOR PAC
PACV	PRECISION AIR CONDITION UNIT (DX COIL – VRF TYPE)
VAV	VARIABLE AIR VOLUME BOX
CAV	CONSTANT AIR VOLUME BOX

ELECTRIC PANELBOARD SYMBOL

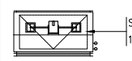
SYMBOLS	DESCRIPTION
a–bXXX–cc	a=BUILDING CODE, b=FLOOR NO., cc=EQUIPMENT NO.
	XXX=ELECTRICAL PANELBOARD CODE (EX. A–1AP–1)
AMCC	MOTOR CONTROL CENTER FOR AIR–CONDITIONING SYSTEM
EAMCC	MOTOR CONTROL CENTER FOR AIR–CONDITIONING SYSTEM
	(EMERGENCY SUPPLY)
AP	PANELBOARD FOR AIR–CONDITIONING AND
	VENTILATION SYSTEM
EAP	PANELBOARD FOR AIR–CONDITIONING AND
	VENTILATION SYSTEM (EMERGENCY SUPPLY)

LETTER SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
°C	DEGREE CELSIUS
CD	CEILING DIFFUSER WITH VOLUME DAMPER
cm	CENTIMETER
D	DRAIN
DN	DOWN
EA	EXHAUST AIR
EAD	EXHAUST AIR DUCT
EAG	EXHAUST AIR GRILLE
EAR	EXHAUST AIR REGISTER (EAG WITH VD)
EAL	EXHAUST AIR LOUVER
FA	FRESH AIR
FAD	FRESH AIR DUCT
FAG	FRESH AIR GRILLE
FAR	FRESH AIR REGISTER (FAG WITH VD)
FAL	FRESH AIR LOUVER
FD	FLOOR DRAIN
FRD	FIRE DAMPER
GD	GRAVITY DAMPER
KED	KITCHEN EXHAUST DUCT
kW	KILOWATT
LSD	LINEAR SLOT DIFFUSER
m	METER
mm	MILLIMETER
MA	MAKE UP AIR
MAD	MAKE UP AIR DUCT
MAG	MAKE UP AIR GRILLE
MAR	MAKE UP AIR REGISTER (MAG WITH VD)
MAL	MAKE UP AIR LOUVER
ND	NEAREST DRAIN
PA	PRESSURIZED AIR
PAD	PRESSURIZED AIR DUCT
PVC	POLYVINYL CHLORIDE
RA	RETURN AIR
RAD	RETURN AIR DUCT
RAG	RETURN AIR GRILLE
RAR	RETURN AIR REGISTER (RAG WITH VD)
SA	SUPPLY AIR
SAD	SUPPLY AIR DUCT
SAG	SUPPLY AIR GRILLE
SAR	SUPPLY AIR REGISTER (SAG WITH VD)
SP	SERVICE PANEL
TA	TRANSFER AIR
TAD	TRANSFER AIR DUCT
TAG	TRANSFER AIR GRILLE
VD	VOLUME DAMPER
VSD	VARIABLE SPEED DRIVE
W/	WITH
W/O	WITHOUT

AIR SIDE SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
A x B	DUCT SIZE, FIRST FIGURE SIZE SHOWN,
	SECOND FIGURE SIZE NOT SHOWN
øA	SPIRAL DUCT WITH DUCT DIAMETER SIZE
	FLEXIBLE DUCT
AxB	SUPPLY AIR AND FRESH AIR DUCT SECTION
AxB	EXHAUST AIR AND RETURN AIR DUCT SECTION
	DUCT ELBOW UP
	DUCT ELBOW DOWN
	ROUND DUCT ELBOW
	SQUARE DUCT ELBOW W/ GUIDE VANE
AxB CxD	DUCT TRANSITION
	SQUARE CEILING DIFFUSER W/ NECK SIZE AND L/S
	ROUND CEILING DIFFUSER W/ NECK SIZE AND L/S
	PERFORATED DIFFUSER
	SLOT DIFFUSER 2/19mm/1.2m
	NO. OF SLOT / SLOT WIDTH (mm) / LENGTH (m)
EA	EXHAUST AIR GRILLE W/ NECK SIZE AND L/S
RA	RETURN AIR GRILLE W/ NECK SIZE
SAG	SIDE WALL SUPPLY AIR GRILLED W/ NECK SIZE AND L/S
RAG	SIDE WALL RETURN AIR GRILLED W/ NECK SIZE
FAG	SIDE WALL FRESH AIR GRILLED W/ NECK SIZE AND L/S
EAG	SIDE WALL EXHAUST AIR GRILLED W/ NECK SIZE AND L/S
600 1200	SERVICE PANEL 600 x 600 mm.
600 1200	SERVICE PANEL 600 x 1,200 mm.
	DOOR LOUVER (SUPPLY BY OTHER)
	MOTORIZED DAMPER
FRD	FIRE DAMPER
	VOLUME DAMPER
GD	GRAVITY DAMPER
SD	SMOKE DAMPER
FSD	FIRE AND SMOKE DAMPER
SD	SMOKE DETECTOR



SERVICE PANEL 1,200x600 mm.

SERVICE PANEL 600x600 mm.

1) SERVICE PANEL SHALL BE PROPERLY PROVIDED FOR ALL AIR–CONDITION AND VENTILATION EQUIPMENTS EVENTHOUGH THERE ARE NOT SHOWN IN THE DRAWINGS.

2) LOCATION OF SERVICE PANEL SHALL BE COMBINED WITH CEILING DESIGN FOR PROPER INSTALLATION.

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
อนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
สารบัญแบบ สัญลักษณ์
ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
AC–001

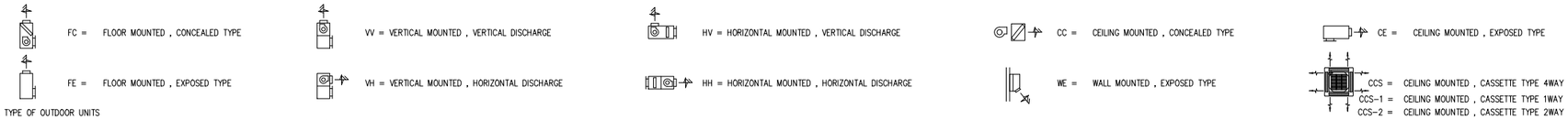
TOTAL

AIR COOLED SPLIT TYPE AIR-CONDITIONING UNIT SCHEDULE

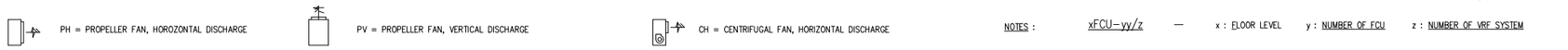
UNIT NO.	AREA SERVED	QTY. SET(S)	TYPE OF INDOOR /OUTDOOR	UNIT DATA (EACH)															REMARK
				DESIGN ROOM CONDITIONS	TOTAL HEAT	TOTAL SENSIBLE HEAT	SUPPLY AIR	OUTDOOR AIR	COOLING COIL CONDITIONS		EX.STATIC	REFRIGERANT PIPE		DRAIN PIPE SIZE	INDOOR UNIT			OUTDOOR UNIT	
									ENTERING AIR TEMP.	LEAVING AIR TEMP.		SUCTION	LIQUID		APPROX. kW.	V/ø/Hz	STARTER TYPE	APPROX. kW. V/ø/Hz	
				°CDB/%RH	kW.	kW.	BTU	L/s	°CDB/°CWB	°CDB/°CWB	Pa.	ømm.	ømm.	ømm.					
1FS-01/1CS-01,02	Supplies& Maintenance	2	CCS/PH	24/55	8.20	6.50	30,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	22.0	12.0	25	0.37	220/1/50	SP-1	3.0Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-03 TO 06/1CS-03 TO 06	Financial& Account	4	CCS/PH	24/55	8.20	6.50	30,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	22.0	12.0	25	0.37	220/1/50	SP-1	3.0Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-07/1CS-07	HEAD 1	1	WE/PH	24/55	2.57	1.98	9,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	10.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.1Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-08/1CS-08	HEAD 2	1	WE/PH	24/55	2.57	1.98	9,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	10.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.1Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-09/1CS-09	CONTACT AREA	1	WE/PH	24/55	3.50	2.67	12,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	10.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.1Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-10/1CS-10	EE	1	WE/PH	24/55	3.50	2.67	12,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	10.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.1Kw./220/1/50	INVERTER
1FS-11/1CS-11	CONTACT AREA	1	WE/PH	24/55	5.30	4.00	18,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	12.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.5Kw./220/1/50	INVERTER
2FS-01/2CS-01	MUTI PROPOSE	1	WE/PH	24/55	5.30	4.00	18000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	12.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.5Kw./220/1/50	INVERTER
2FS-02/2CS-02	HEAD 2	1	WE/PH	24/55	3.50	2.67	12,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	10.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.1Kw./220/1/50	INVERTER
2FS-03/2CS-03	HEAD 1	1	WE/PH	24/55	5.30	4.00	18000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	12.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.5Kw./220/1/50	INVERTER
2FS-04,05/2CS-04,05	HR	2	CCS/PH	24/55	10.55	8.00	36,000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	22.0	12.0	25	0.37	220/1/50	SP-2	3.5Kw./400/3/50	INVERTER
2FS-06/2CS-06	MEETING 1	1	CCS/PH	24/55	7.30	5.30	24000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	22.0	12.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	2.2Kw./220/1/50	INVERTER
2FS-07/2CS-07	CONTACT AREA	1	CCS/PH	24/55	12.30	9.22	42000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	22.0	12.0	25	0.37	220/1/50	SP-1	4.0Kw./400/3/50	INVERTER
2FS-08,09/2CS-08,09	MEETING 2	2	CCS/PH	24/55	5.30	4.00	18000	–	27.0/19.5	12.8/–	–	15.0	12.0	25	0.18	220/1/50	SP-1	1.5Kw./220/1/50	INVERTER

NOTES :

1. MATCHING CAPACITY OF OUTDOOR UNIT AND INDOOR UNIT SHALL BE BASED ON THE AMBIENT TEMPERATURE OF 35°CDB, 28.3°CWB
2. THICKNESS OF PIPE INSULATION SHALL NOT BE LESS THAN 19mm. THICK FOR SUCTION AND HOT GAS REFRIGERANT PIPE AND 12.5mm. THICK FOR DRAIN PIPE.
3. ENTERNAL STATIC PRESSURE OF BLOWER SHOWN IN SCHEDULE SHALL BE THE SUM OF ALL SYSTEM COMPONENT PRESSURE LOSSES EXCEPT COOLING COIL AND CASING OF AHU. OR FCU.
4. TYPE OF INDOOR UNITS



5. TYPE OF OUTDOOR UNITS



NOTES : xFCU-yy/z — x : FLOOR LEVEL y : NUMBER OF FCU z : NUMBER OF VRF SYSTEM

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :
ทูนธรรม สุโรสิต ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :
อดิน วรพงศธร สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :
วีรวรรณ แบบเนียน ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :
ธนุศาสตร์ จันทร์เทศ ภฟก.54260

SANITARY ENGINEER :
ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์ สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ตารางอุปกรณ์ 1

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
AC-002

TOTAL

VENTILATION FAN SCHEDULE

UNIT NO.	AREA SERVED	QTY. SET(S)	FAN TYPE	CAPACITY L/s	UNIT DATA (EACH)				ELECTRICAL PANELBOARD NO.
					ST. PR. Pa.	FAN MOTOR			
						APPROX. kW.	STARTER TYPE	V/ø/Hz	
1EF-01	สำนักงาน	1	CF/D/C	90	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-02	HEAD 1	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-03	HEAD 2	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-04	Z-ROX	1	CF/D/C	80	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-05	DOCUMENT STORAGE	1	CF/D/C	80	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-06	EE	1	PWS	30	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-07	MAID	1	PWS	50	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-08	ห้องน้ำชาย	1	CF/D/C	50	50	0.18	–	220/1/50	–
1EF-09	ห้องน้ำหญิง	1	CF/D/C	60	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-01	MUTI PROPOSE	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-02	HEAD 2	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-03	HEAD 1	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-04	Z-ROX	1	CF/D/C	65	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-05	DOCUMENT STORAGE	1	CF/D/C	25	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-06	WC	1	CF/D/C	70	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-07	WC	1	CF/D/C	70	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-08	PANTRY	1	CF/D/C	50	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-09	ทางเดิน	1	CF/D/C	50	50	0.18	–	220/1/50	–
2EF-10	MEETING 2	1	CF/D/C	35	50	0.18	–	220/1/50	–

NOTES :

1. FOR ALL VENTILATING FANS WITHOUT STARTERS , THE ELECTRICAL CONTRACTOR SHALL PROVIDE ELECTRICAL POWER SUPPLY TO THE LOCATIONS NEAR THE VENTILATING FANS COMPLETED WITH ELECTRICAL OUTLET OR CONNECTION BOX AND ON-OFF SWITCH.
2. TYPE OF VENTILATING FANS :

ABC	AXIAL FAN, BELT DRIVE, CEILING MOUNTED	CD	CENTRIFUGAL FAN, DIRECT DRIVE	PWS	PROPELLER FAN, WALL MOUNTED,
ABF	AXIAL FAN, BELT DRIVE, FLOOR MOUNTED	CF	CEILING MOUNTED FAN		SWITCH OPERATED W/AUTOMATIC SHUTTER
ADC	AXIAL FAN, DIRECT DRIVE, CEILING MOUNTED	CNC	CABINET FAN, CEILING MOUNTED	RB	ROOF VENTILATOR, BELT DRIVE
ADF	AXIAL FAN, DIRECT DRIVE, FLOOR MOUNTED	CNF	CABINET FAN, FLOOR MOUNTED	RBU	ROOF VENTILATOR, BELT DRIVE, UPBLAST TYPE
ADL	AXIAL FAN, DIRECT DRIVE, LOW NOISE TYPE	CIR	CIRCULATED FAN, CEILING MOUNTED	RD	ROOF VENTILATOR, DIRECT DRIVE
CB	CENTIFUGAL FAN, BELT DRIVE	PW	PROPELLER FAN, WALL MOUNTED, INDUSTRIAL TYPE	RDU	ROOF VENTILATOR, DIRECT DRIVE, UPBLAST TYPE

CB–F /S /C /(C)
1 2 3 4

1.– F : FORWARD CURVE BLADE
B : BACKWARD CURVE BLADE

2.– S : SINGLE INLET
D : DOUBLE INLET

3.– C : CEILING MOUNTED
F : FLOOR MOUNTED
W : WALL MOUNTED

4.– C : CHEMICAL PROOF
E : EXPLOSION PROOF
O : OVERHANG

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION **MARK DATE**

TITLE

ตารางอุปกรณ์ 2

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

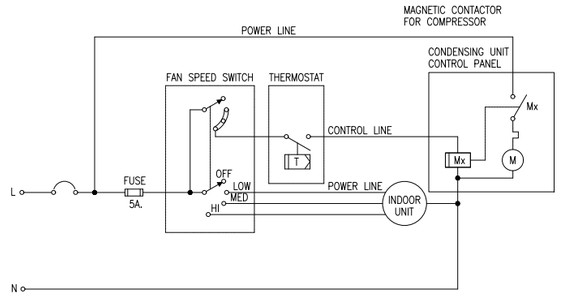
DRAWING NO.
AC–003

TOTAL

ITEM	STARTER TYPE	WIRING DIAGRAM
	SP-1	

DESCRIPTION

1) 1ø FCU, 1ø AIR-COOLED CDU
2) NORMAL OPERATION
3) START/STOP CONTROL SHALL BE DONE AT LOCAL PANELBOARD

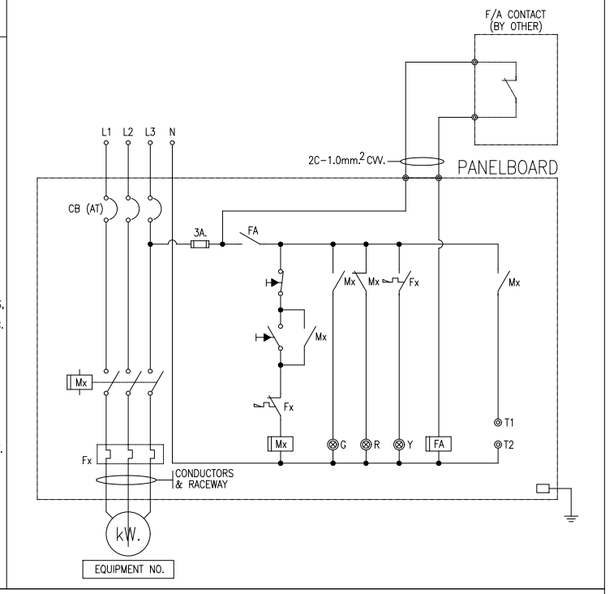


CONTROL DIAGRAM FOR AIR-COOLED SPLIT TYPE A/C UNIT (1Ø)

ITEM	STARTER TYPE	WIRING DIAGRAM
	D.O.L.	

DESCRIPTION

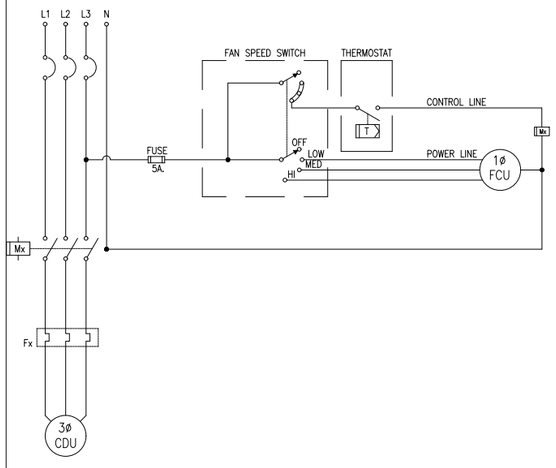
1) 3ø, D.O.L
2) NORMAL OPERATION
3) – EQUIPMENT NO.
   – POWER CONSUMPTION (kW.)
   – CB. (AT)
   – CONDUCTOR
   – RACEWAY
   ALL ITEMS SHALL BE INDICATED ON LIST OF PANELBOARD FOR AIR-CONDITIONING SYSTEM
4) CIRCUIT BREAKER SHALL BE EQUIPPED WITH PAD LOCK MECHANISM
5) T1, T2 FOR EXTERNAL CONTROL EQUIPMENT SUCH AS, TEMPERATURE CONTROLLER, CONTROL VALVE AND ETC.
6) START/STOP CONTROL SHALL BE DONE AT LOCAL PANELBOARD
7) IN CASE OF ACCESSORIES WHICH NEED THE POWER SUPPLY DIFFER FROM 220V.; IT IS THE RESPONSIBLE OF THE CONTRACTOR TO PROVIDE VOLTAGE TRANSFORMER TO SUIT THE EQUIPMENT REQUIREMENT.



ITEM	STARTER TYPE	WIRING DIAGRAM
	SP-2	

DESCRIPTION

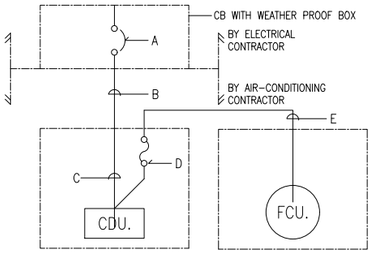
1) 1ø FCU, 3ø CDU
2) NORMAL OPERATION



SPLIT TYPE WIRING DIAGRAM

SPLIT TYPE A/C UNIT

kWR.	A	B	C	D	E
0-3.8	2P, 15A.	2-4/2.5G., IN 15mm. IMC.	2-4/2.5G.	5A., FUSE	2-2.5/2.5G., IN 15mm. EMT.
3.8-5.6	2P, 20A.	2-4/4G., IN 15mm. IMC.	2-4/4G.	5A., FUSE	2-2.5/2.5G., IN 15mm. EMT.
5.6-10	2P, 30A.	2-6/6G., IN 20mm. IMC.	2-6/6G.	5A., FUSE	2-2.5/2.5G., IN 15mm. EMT.
10-14	3P, 20A.	4-6/4G., IN 25mm. IMC.	4-6/4G.	5A., FUSE	2-2.5/2.5G., IN 15mm. EMT.
14-17.6	3P, 30A.	4-10/6G., IN 25mm. IMC.	4-10/6G.	5A., FUSE	2-2.5/2.5G., IN 15mm. EMT.



REMARK : THE FUSE AND CABLE SIZE IN COLUMN D, E CAN BE ONLY USED WHEN MOTOR SIZE OF FCU NOT OVER 0.75 kW.

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :
แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ไดอะแกรมระบบไฟฟ้าควบคุม

STATUS

REF.No.

DRAWN

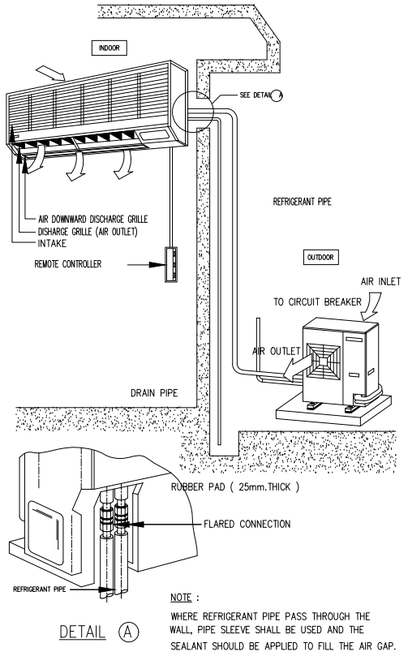
SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
AC-004

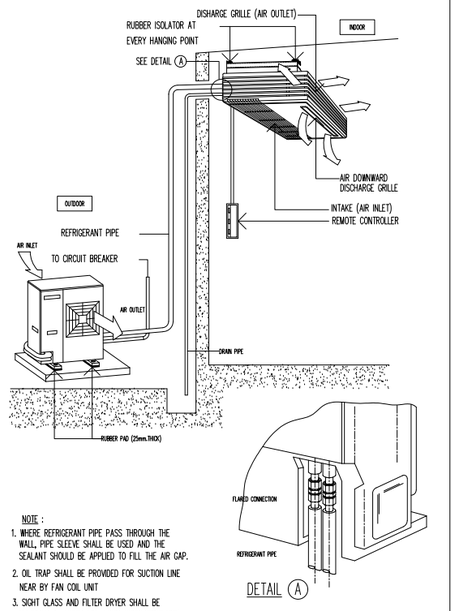
TOTAL

SPLIT TYPE AIR-CONDITIONER INSTALLATION (WALL MOUNTED TYPE)



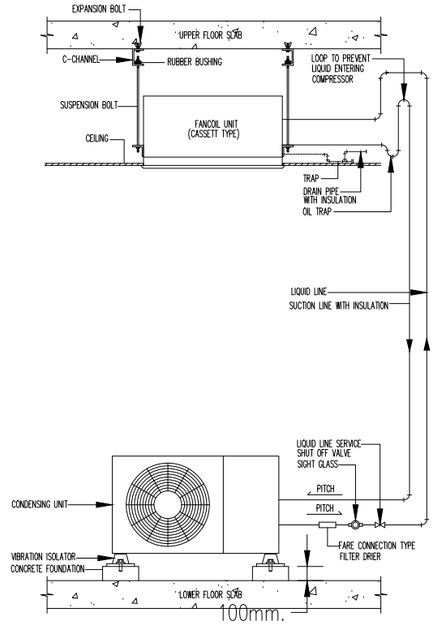
NOTE :
WHERE REFRIGERANT PIPE PASS THROUGH THE WALL, PIPE SLEEVE SHALL BE USED AND THE SEALANT SHOULD BE APPLIED TO FILL THE AIR GAP.

SPLIT TYPE AIR-CONDITIONER INSTALLATION (CEILING SUSPENDED TYPE)

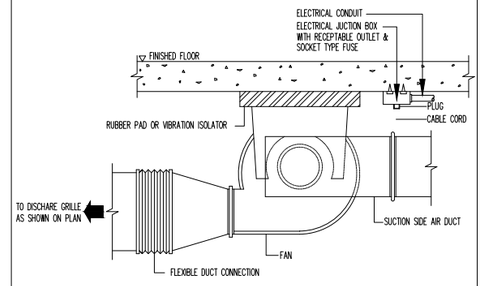


NOTE :
1. WHERE REFRIGERANT PIPE PASS THROUGH THE WALL, PIPE SLEEVE SHALL BE USED AND THE SEALANT SHOULD BE APPLIED TO FILL THE AIR GAP.
2. OIL TRAP SHALL BE PROVIDED FOR SUCTION LINE NEAR BY FAN COIL UNIT
3. SIGHT GLASS AND FILTER DRYER SHALL BE PROVIDED AT LIQUID LINE FROM CONDENSING UNIT.
4. THIS DETAIL CAN BE APPLIED FOR BOTH FAN COIL UNIT ABOVE CONDENSING UNIT AND CONDENSING UNIT ABOVE FAN COIL UNIT.

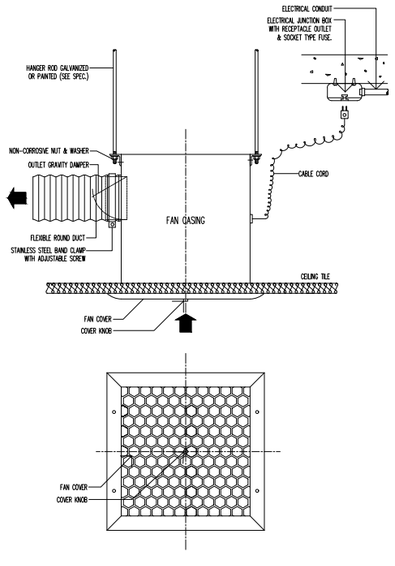
SPLIT TYPE AIR-CONDITIONER INSTALLATION (CASSETTE TYPE)



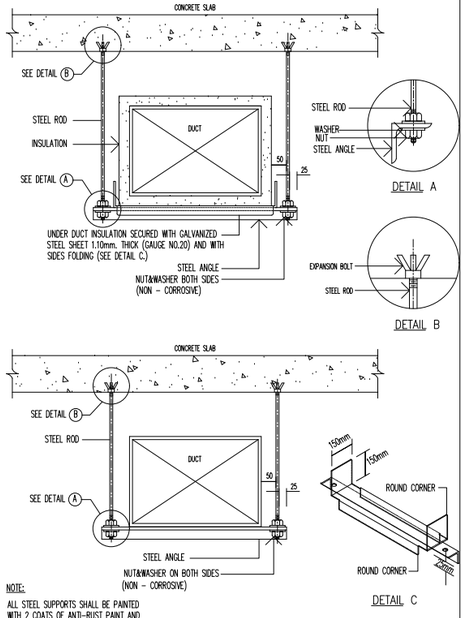
CEILING MOUNTED CENTRIFUGAL FAN



CEILING EXHAUST FAN

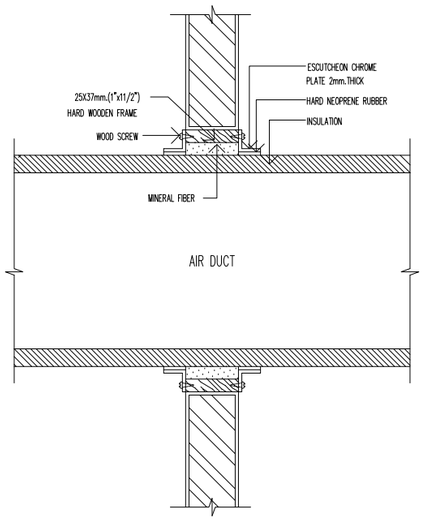


DUCT HANGER AND SUPPORTS

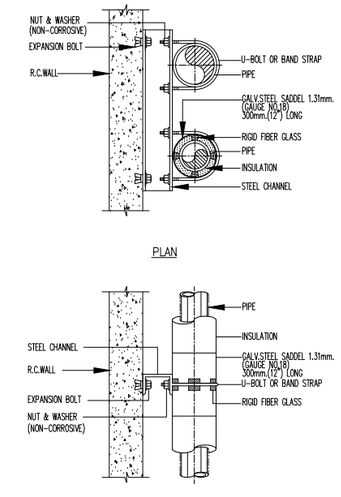


NOTE:
ALL STEEL SUPPORTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED COAT OR AS SPECIFIED.

DUCT PASS THRU WALL



PIPE RISER



NOTE : 1. ALL STEEL PARTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI-RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED PAINT OR AS SPECIFIED.
2. A DIRT LEG AND BLOW-OFF VALVE SHALL BE PROVIDED ON EVERY RISERS

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายการติดตั้ง 1

STATUS

REF.No.

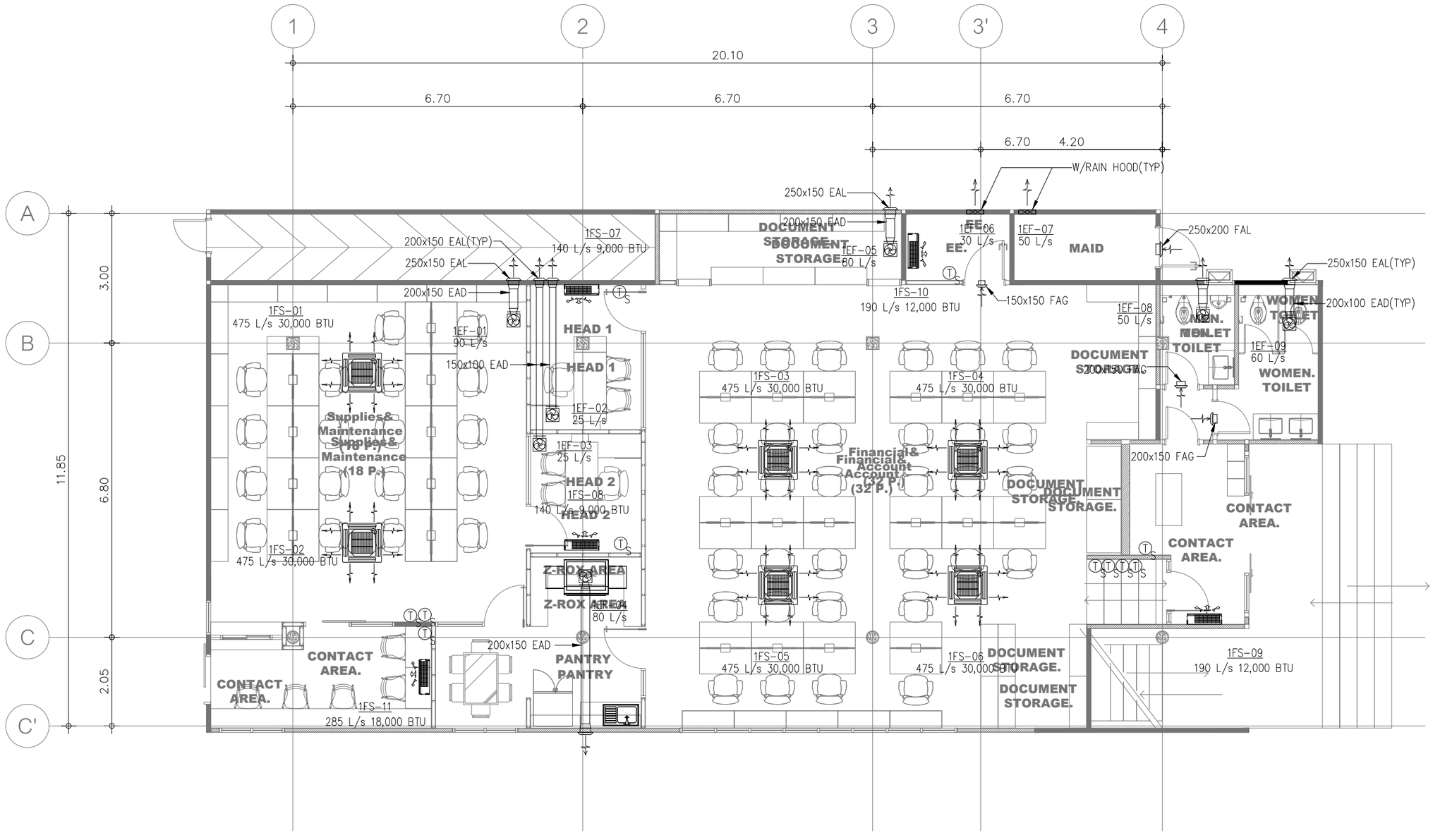
DRAWN

SCALE:

DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO.
AC-005

TOTAL



EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.5426O

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสัฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบปรับอากาศระบายอากาศ
สำหรับชั้นที่ 1

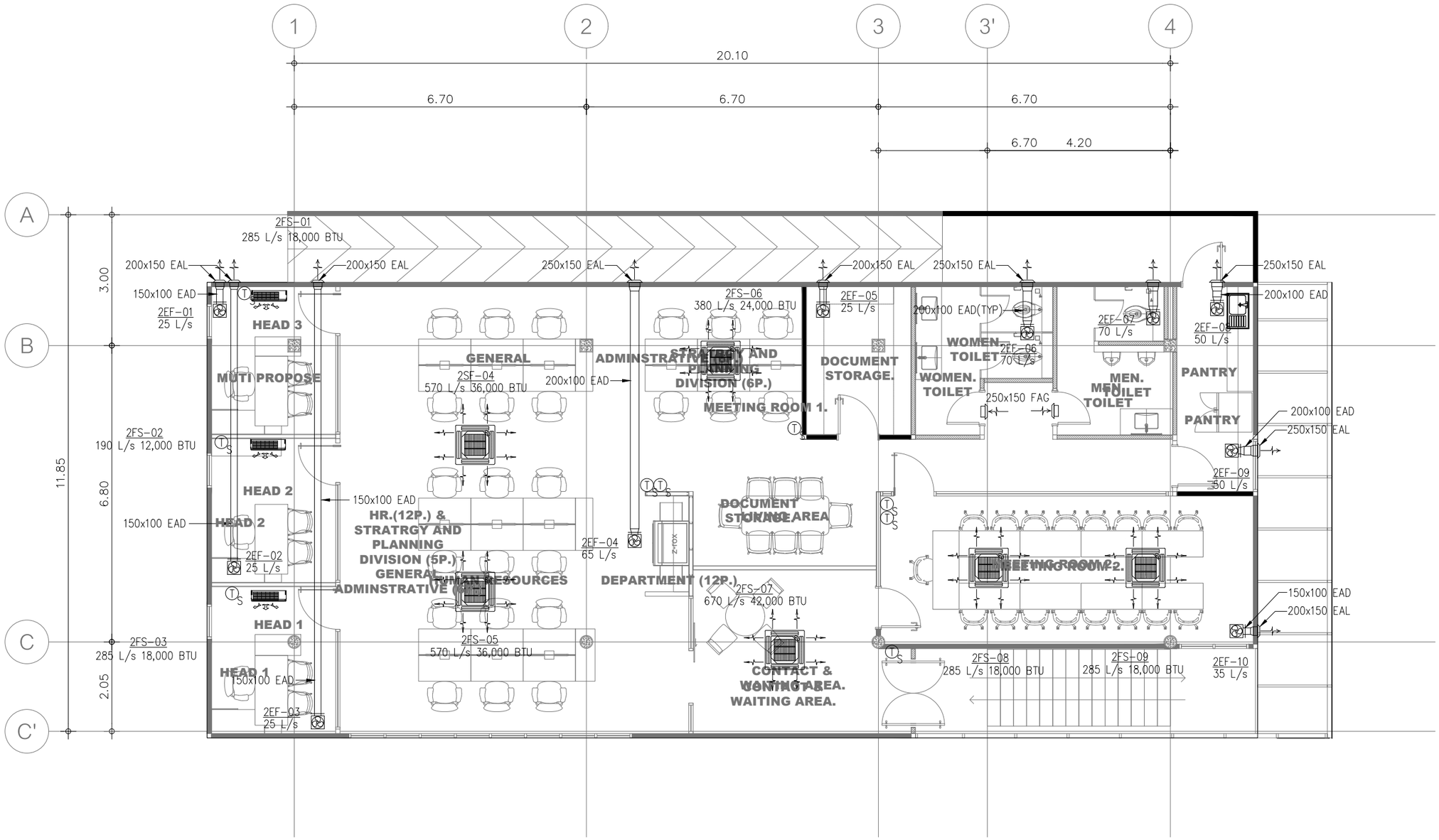
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. AC-101 TOTAL



EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE

1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE

แปลนระบบปรับอากาศระบายอากาศ
สำหรับชั้นที่ 2

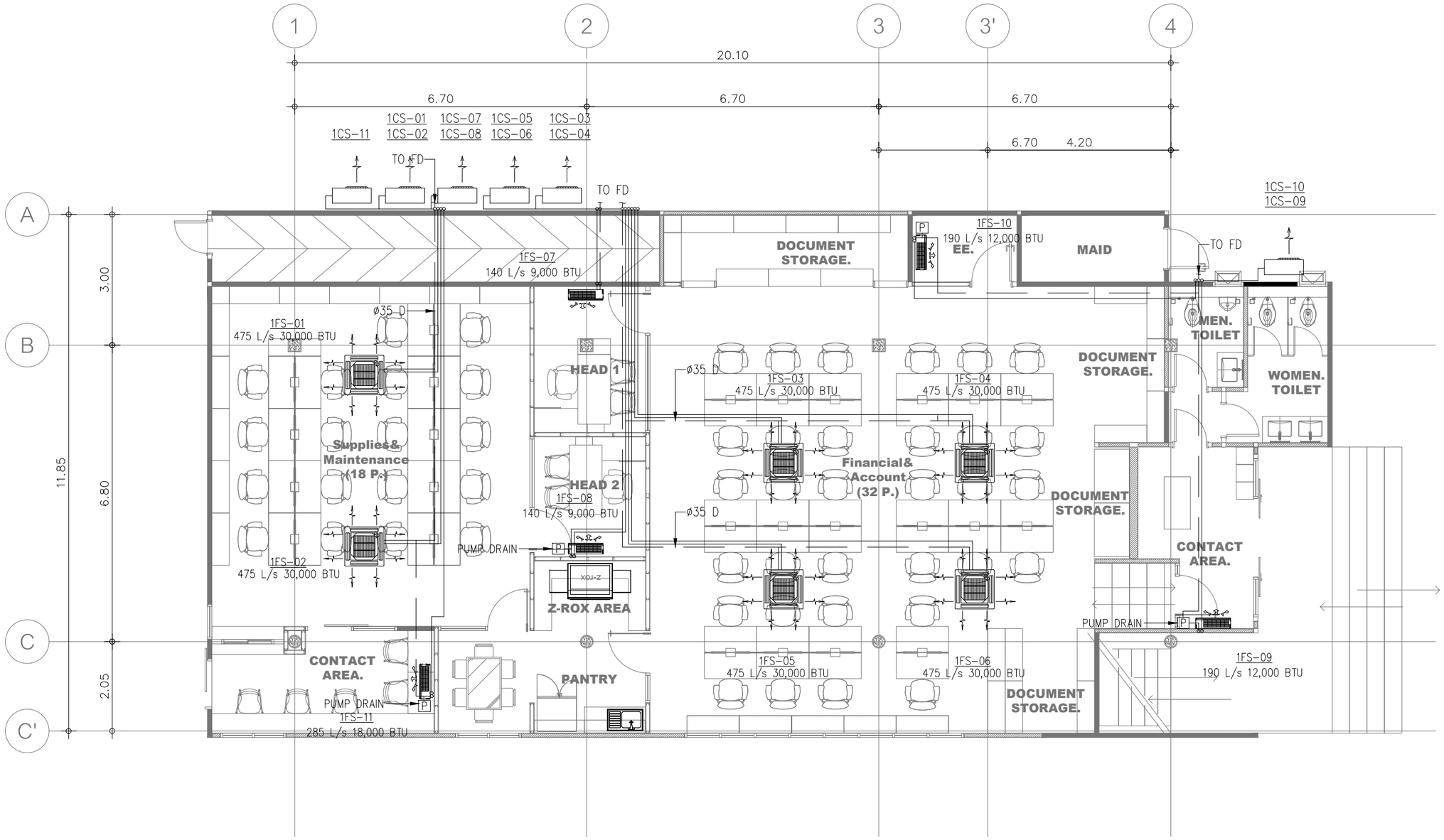
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. AC-102 TOTAL



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบท่อน้ำยา สำหรับชั้นที่ 1

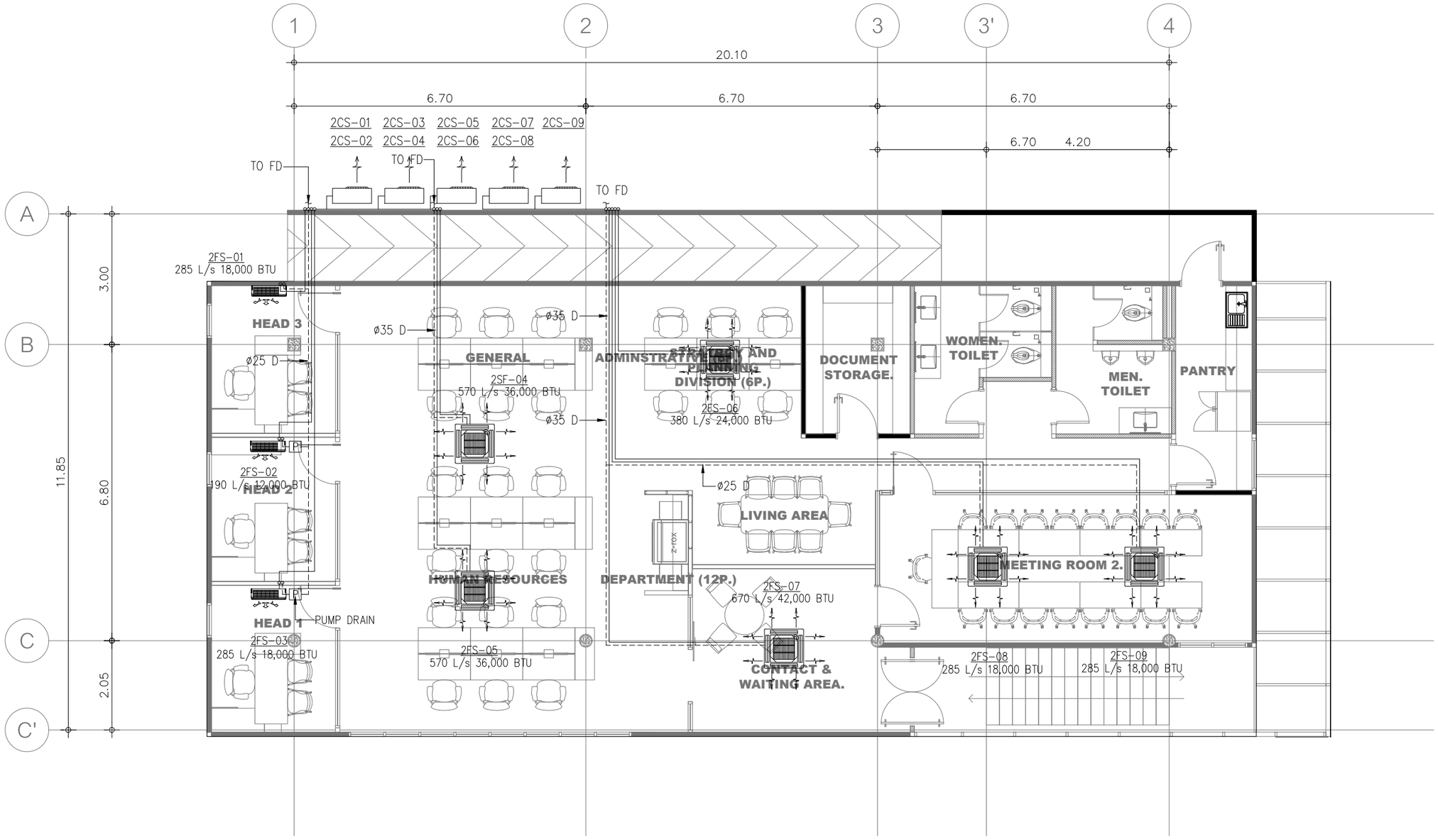
STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

DRAWING NO. AC-201 TOTAL



EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ทีสถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโรสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แบบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แปลนระบบท่อน้ำยา สำหรับชั้นที่ 2

STATUS

REF.No.

DRAWN

SCALE: 1:100 DATE: มี.ค. 68

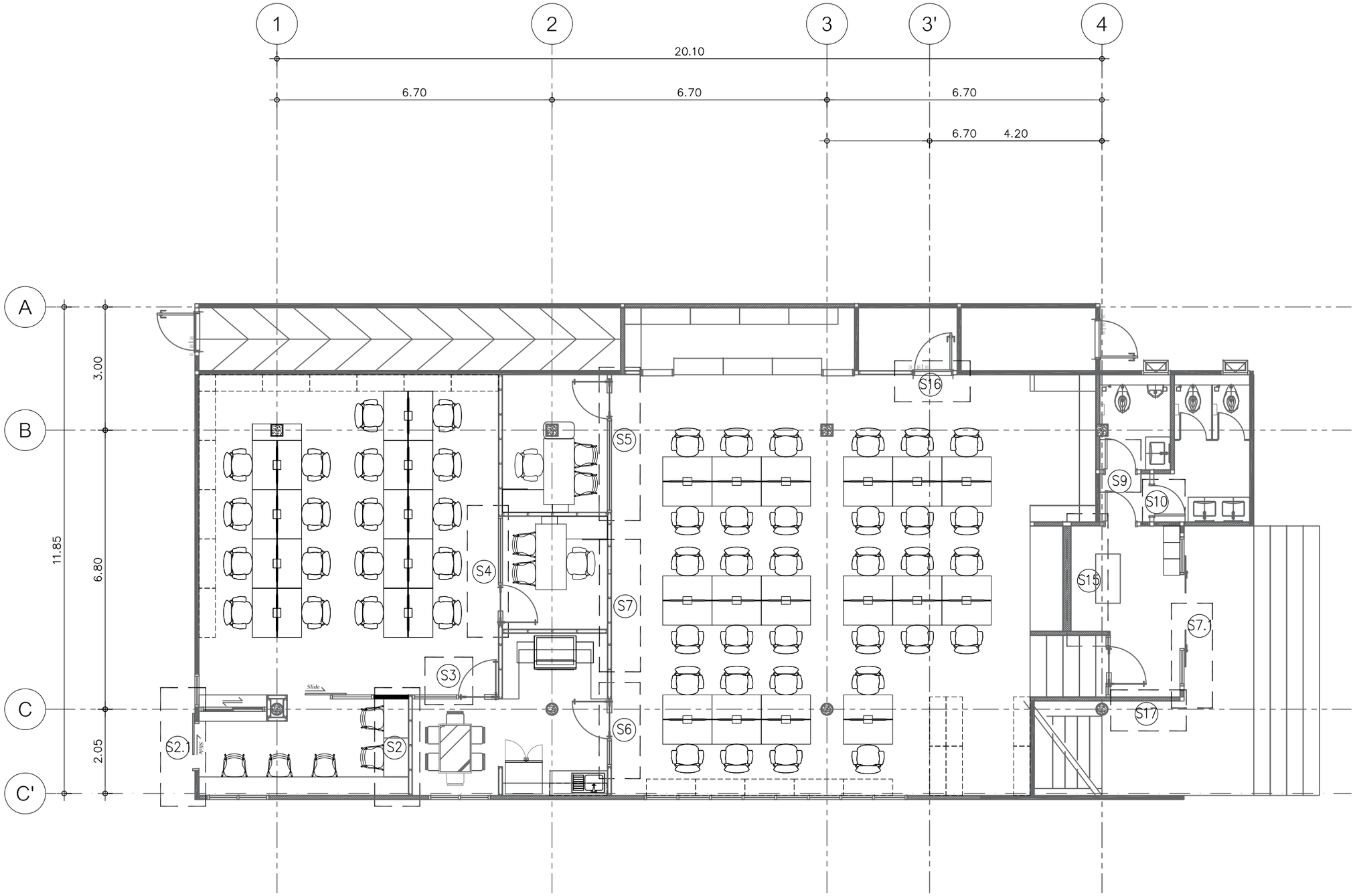
DRAWING NO. AC-202 TOTAL

สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

แบบป้ายชื่อโครงการ และป้ายชื่อห้อง

Status	แบบก่อสร้าง
Issue	REV.1
Date	29-04-2025

EM DESIGN & MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999, Moo 3, Klong Kluea, Pakkret, Nonthaburi 11120
Tel: 02 019 1533/088 088 0025 E-mail: contact@em.co.th
www.em.co.th



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต และส่งระยะการติดตั้งให้ทางผู้ออกแบบอนุมัติก่อนทุกครั้ง

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สธ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT.
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังป้ายชั้น 1

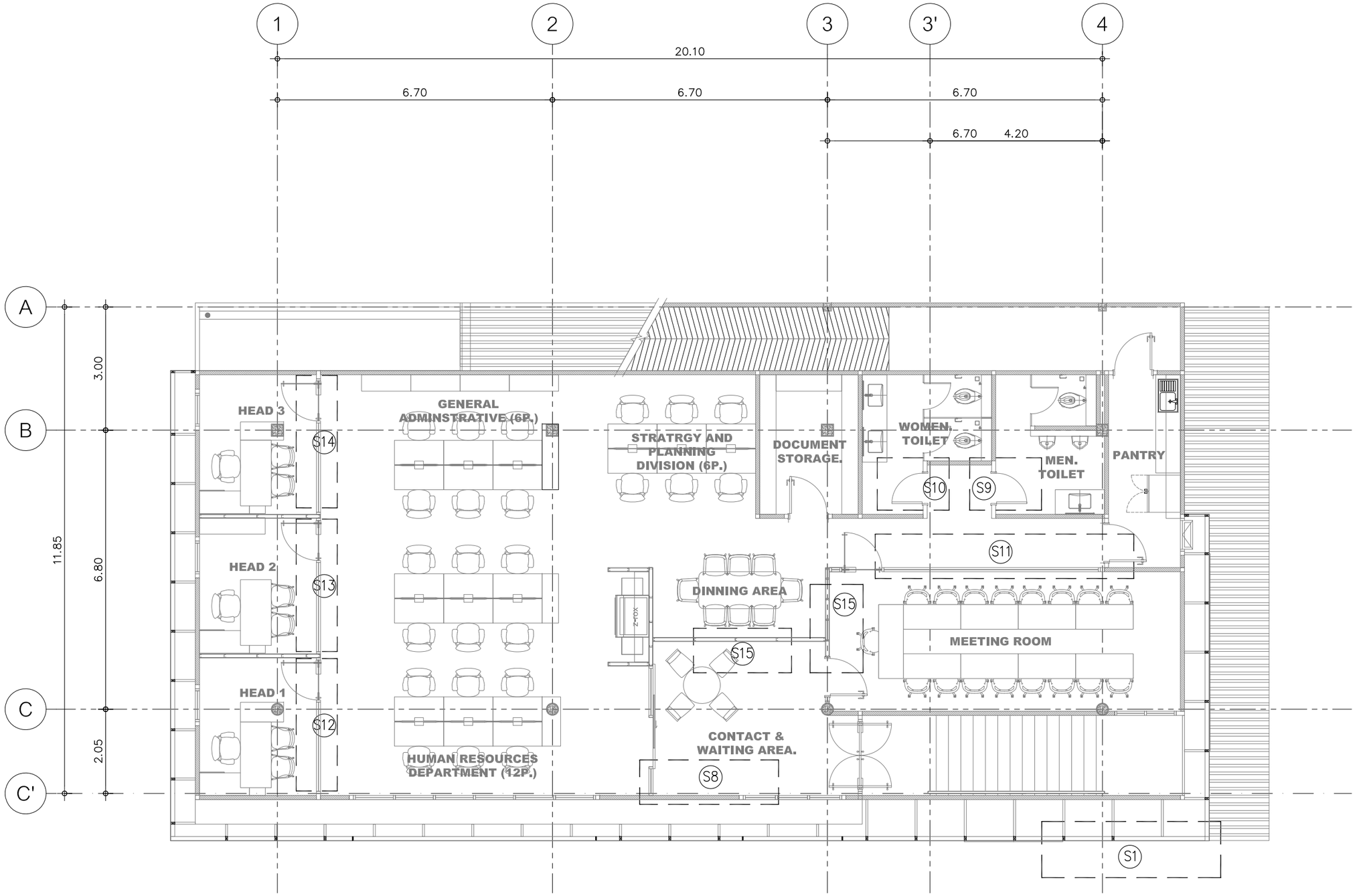
STATUS

REF.No. REV.2

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 1 TOTAL 8



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต และส่งระยะการติดตั้งให้ทางผู้ออกแบบอนุมัติก่อนทุกครั้ง

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐธนนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
ผังป้ายชั้น 2

STATUS

REF.No. REV.2

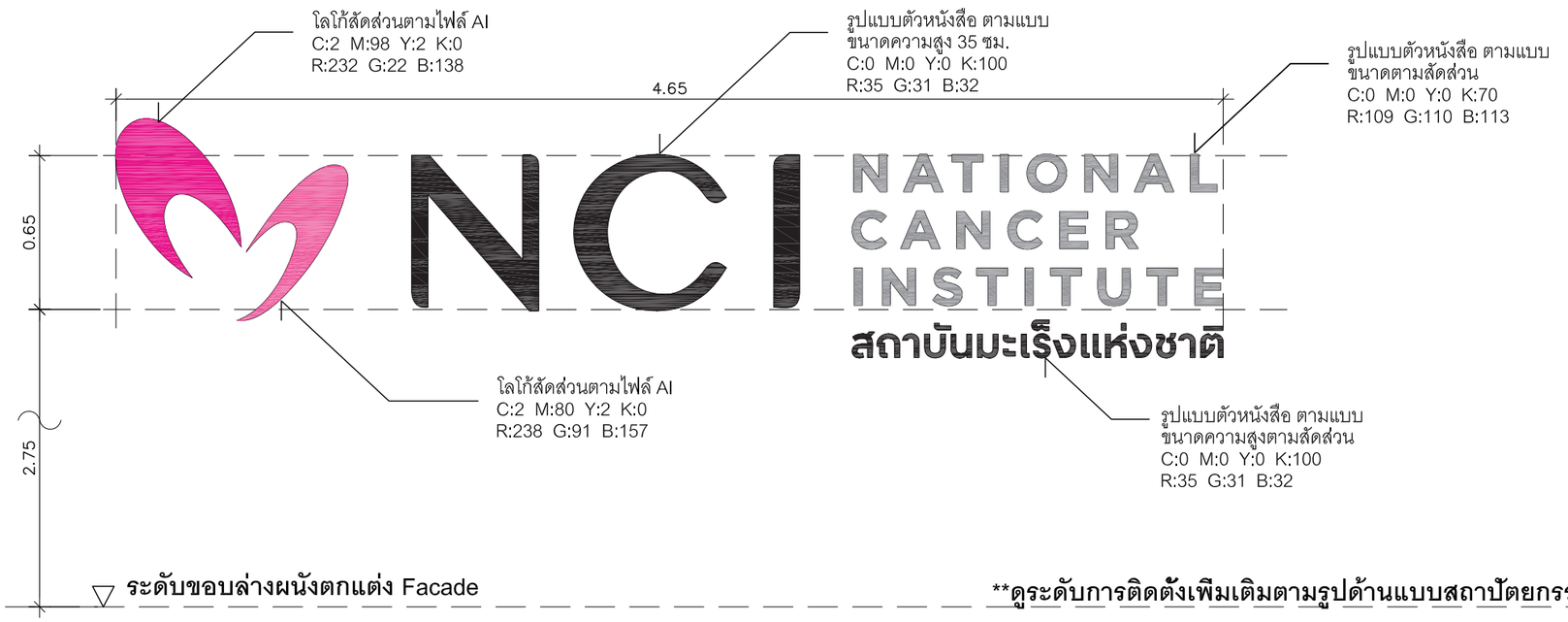
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 2 TOTAL 8

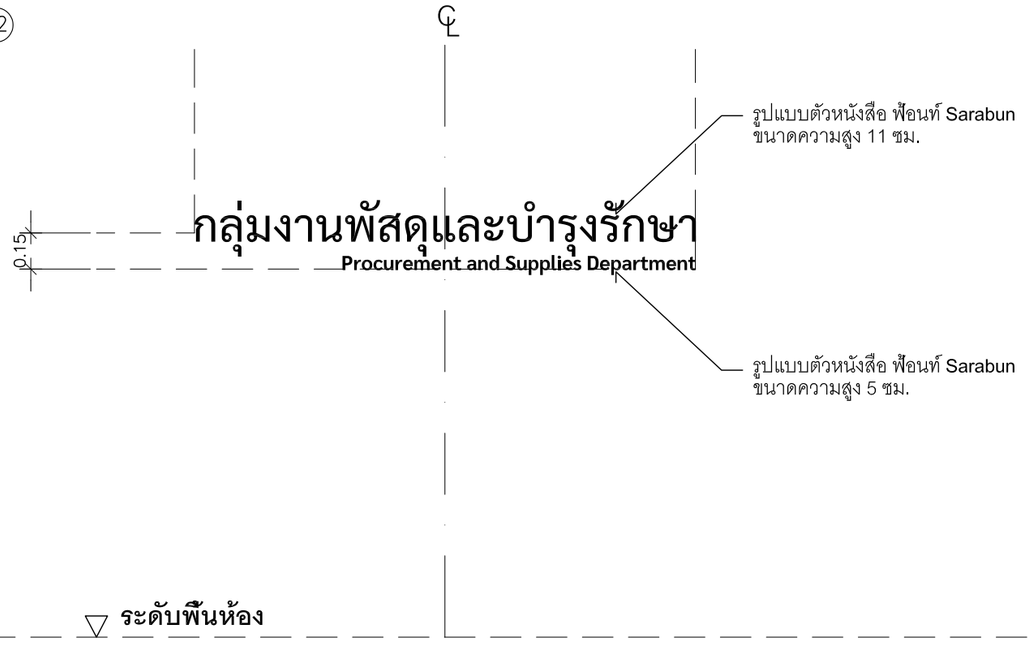
ป้ายหลักโครงการ (ป้ายภายนอก) ป้ายอักษรไฟออกหลัง
จำนวน 1 จุด

S1



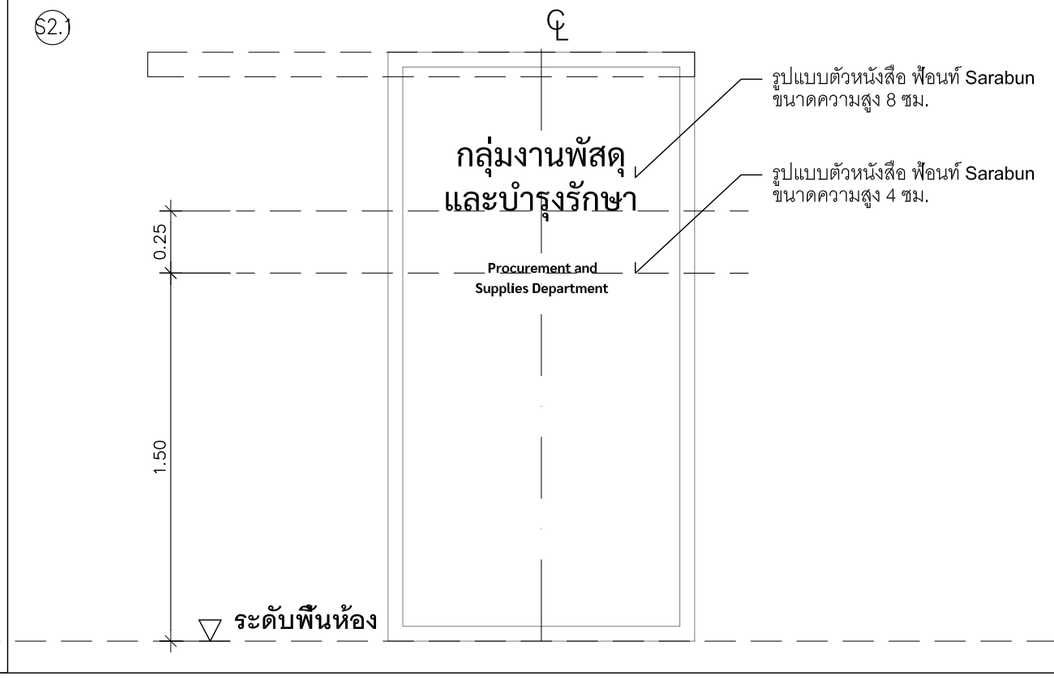
ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานพัสดุและจัดซื้อชั้น 1 พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S2



ป้ายหน้าทางเข้าหลักกลุ่มงานพัสดุและจัดซื้อชั้น 1 สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S2.1



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF ITS AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S1-S2.1

STATUS

REF.No. REV.2

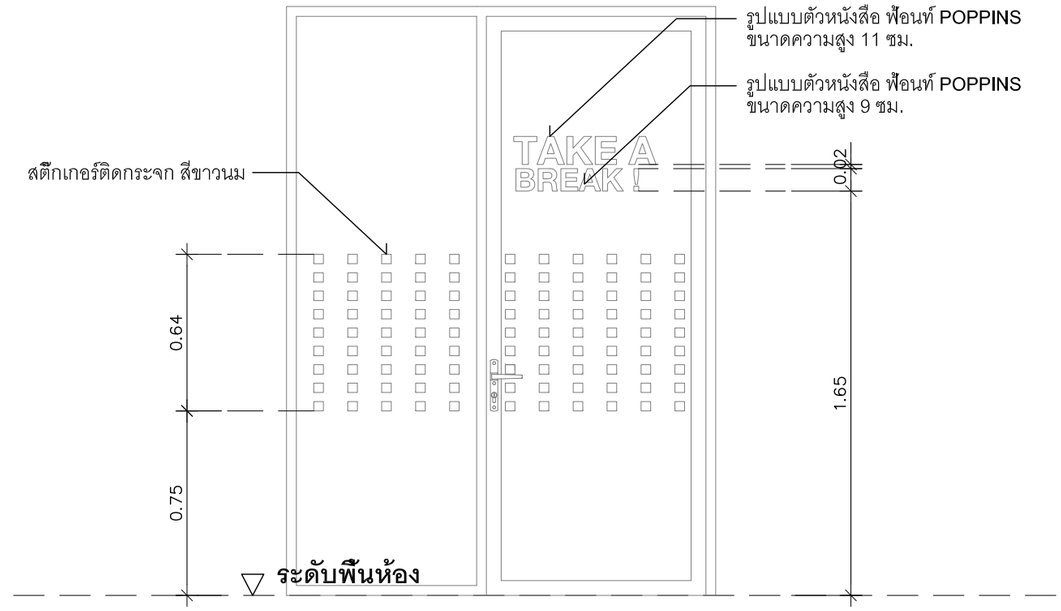
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 3 TOTAL 8

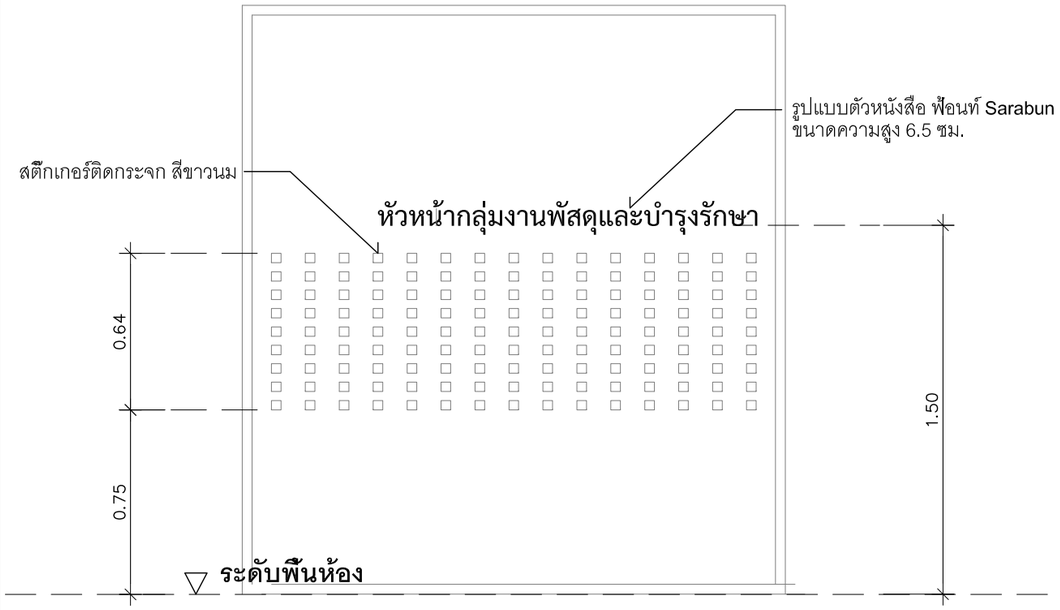
ป้ายหน้าห้องเตรียมอาหารทางเข้าจากส่วนพัสดุและจัดซื้อ สติกเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S3



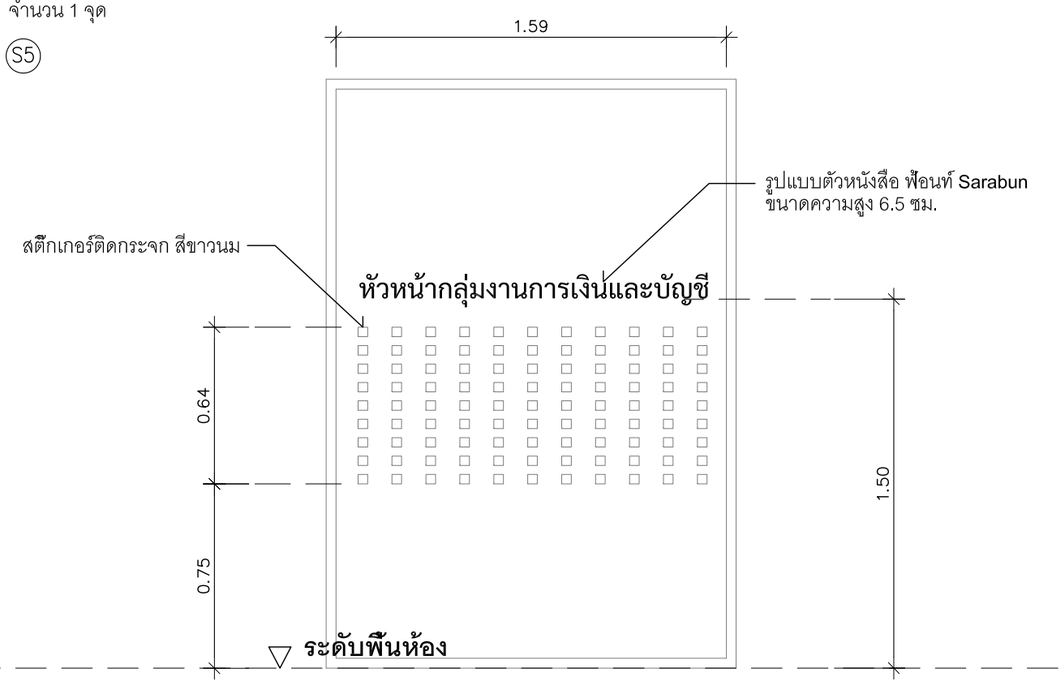
ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานพัสดุและจัดซื้อ สติกเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S4



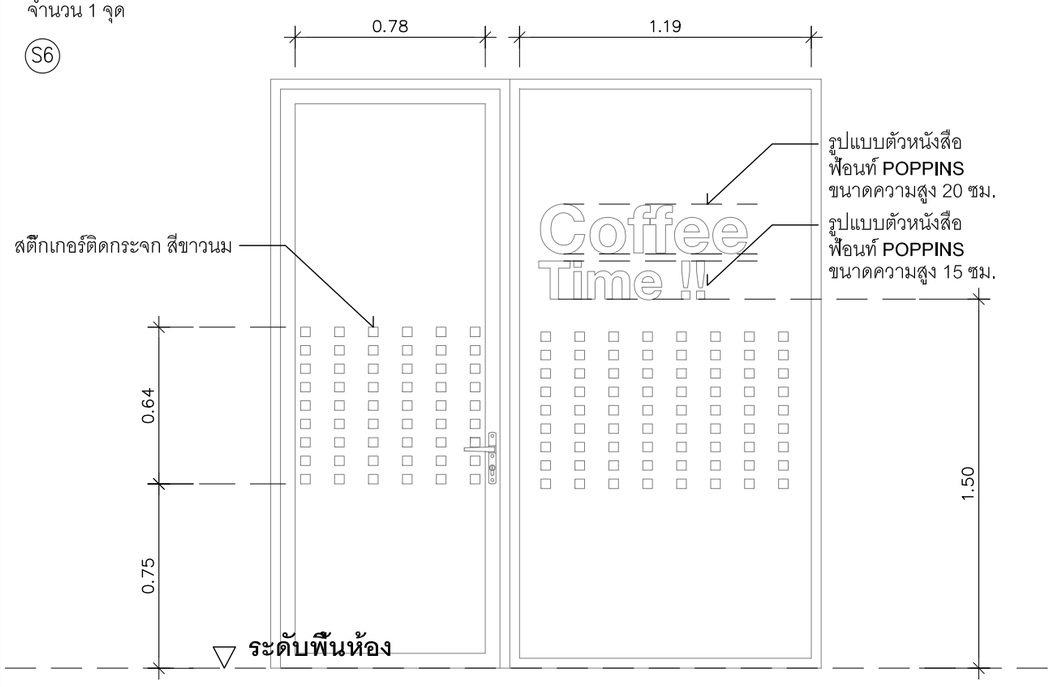
ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานการเงินและบัญชี สติกเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S5



ป้ายหน้าห้องเตรียมอาหารทางเข้าส่วนการเงินและบัญชี สติกเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S6



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S3-S6

STATUS

REF.No. REV.2

DRAWN

SCALE:

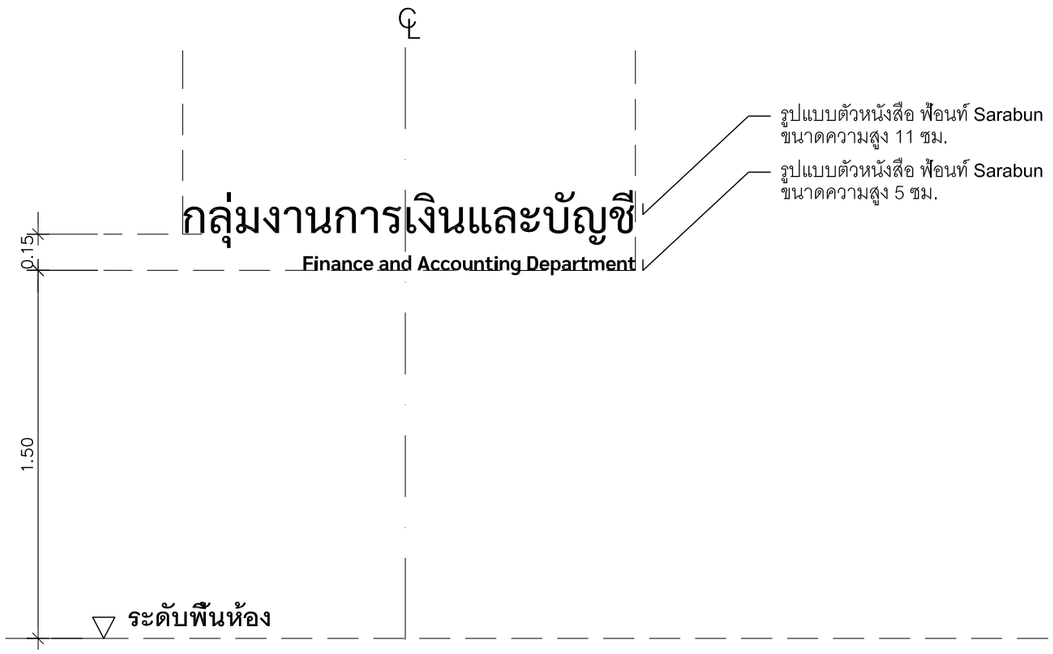
DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 4

TOTAL 8

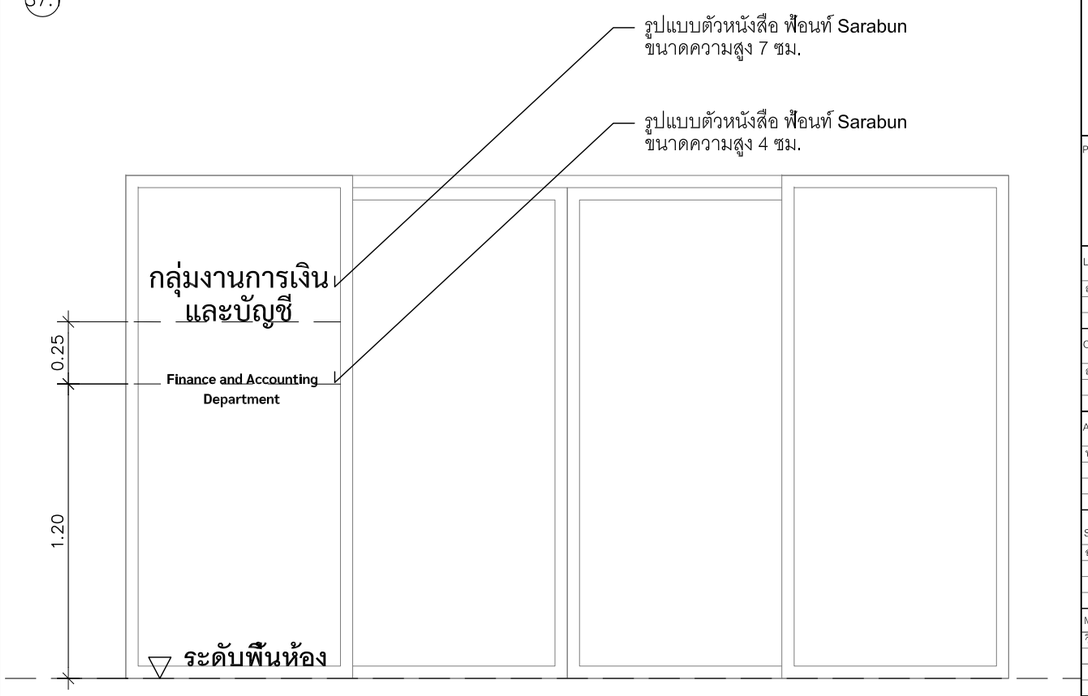
ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานการเงินและบัญชี ชั้น 1 พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S7



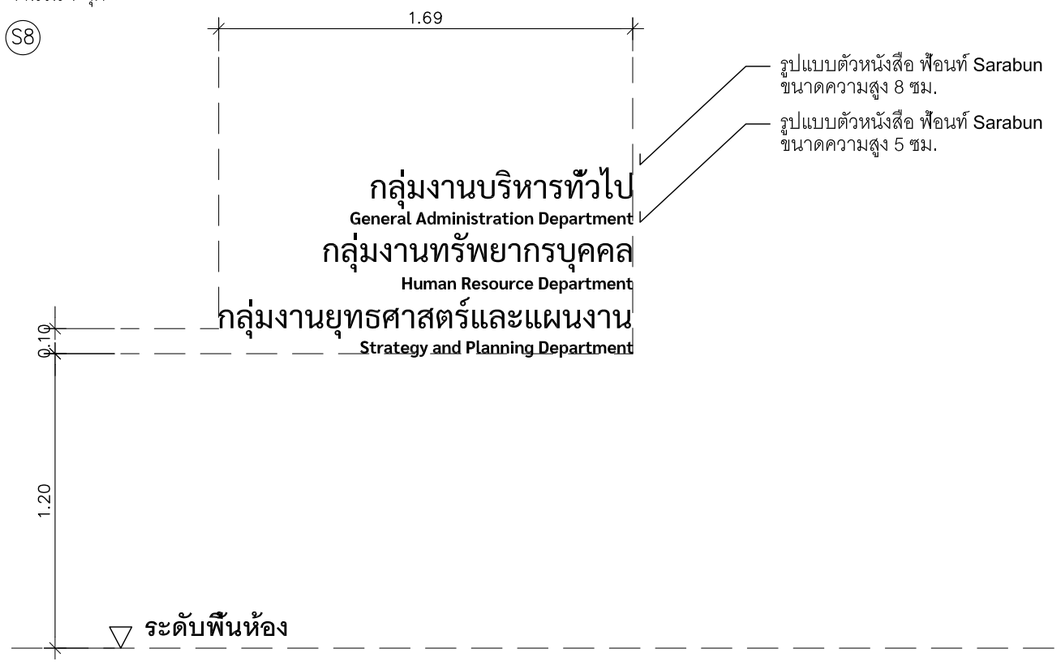
ป้ายหน้าทางเข้าหลักกลุ่มงานการเงินและบัญชี ชั้น 1 สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S7.1



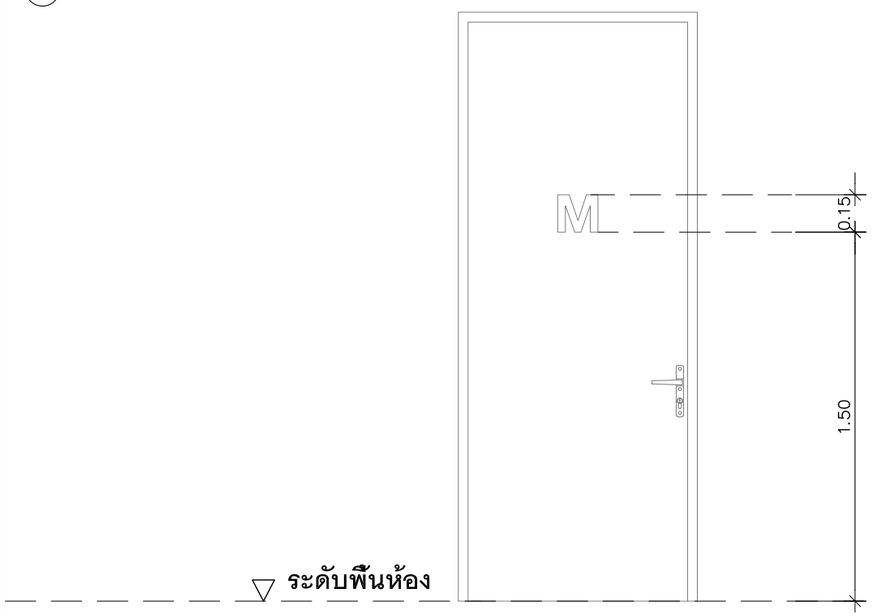
ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล และกลุ่มงานยุทธศาสตร์และแผนงานชั้น 2 พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S8



ป้ายหน้าห้องน้ำชายชั้น 1-2 พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 2 จุด

S9



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จันทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S7-S9

STATUS

REF.No. REV.2

DRAWN

SCALE:

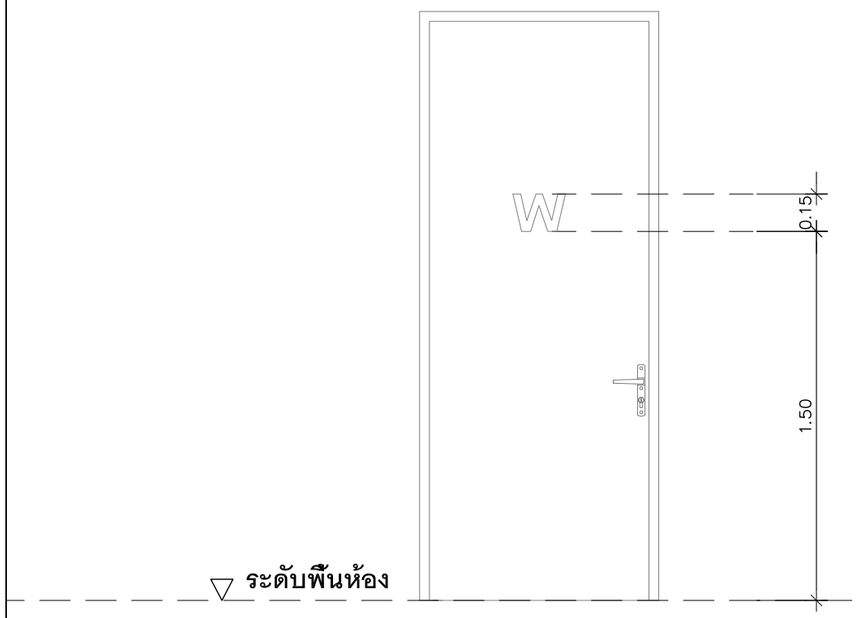
DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 5

TOTAL 8

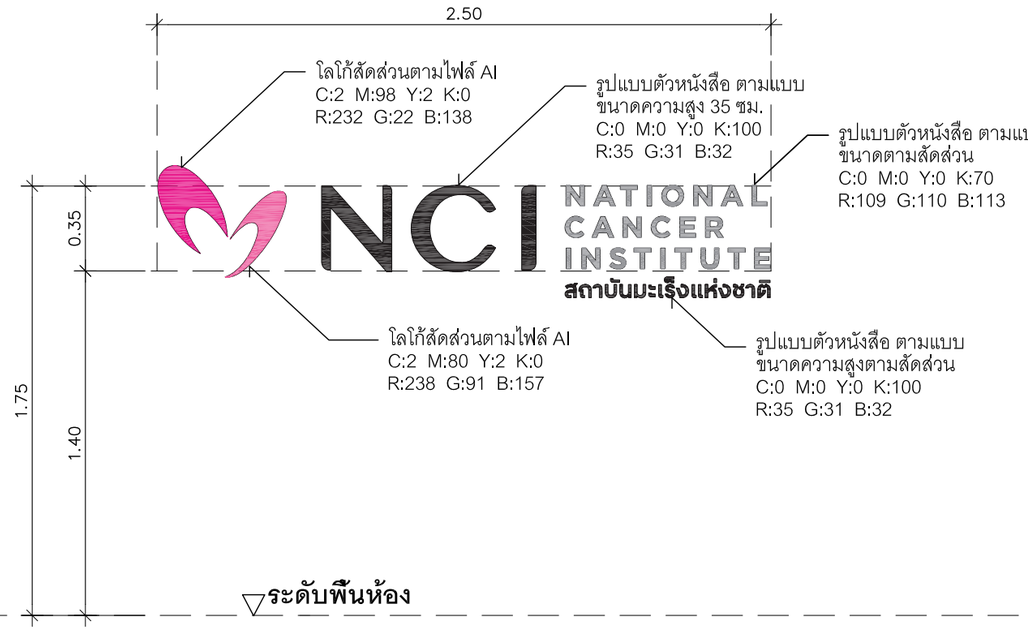
ป้ายหน้าห้องน้ำหญิงชั้น 1-2 พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 2 จุด

S10



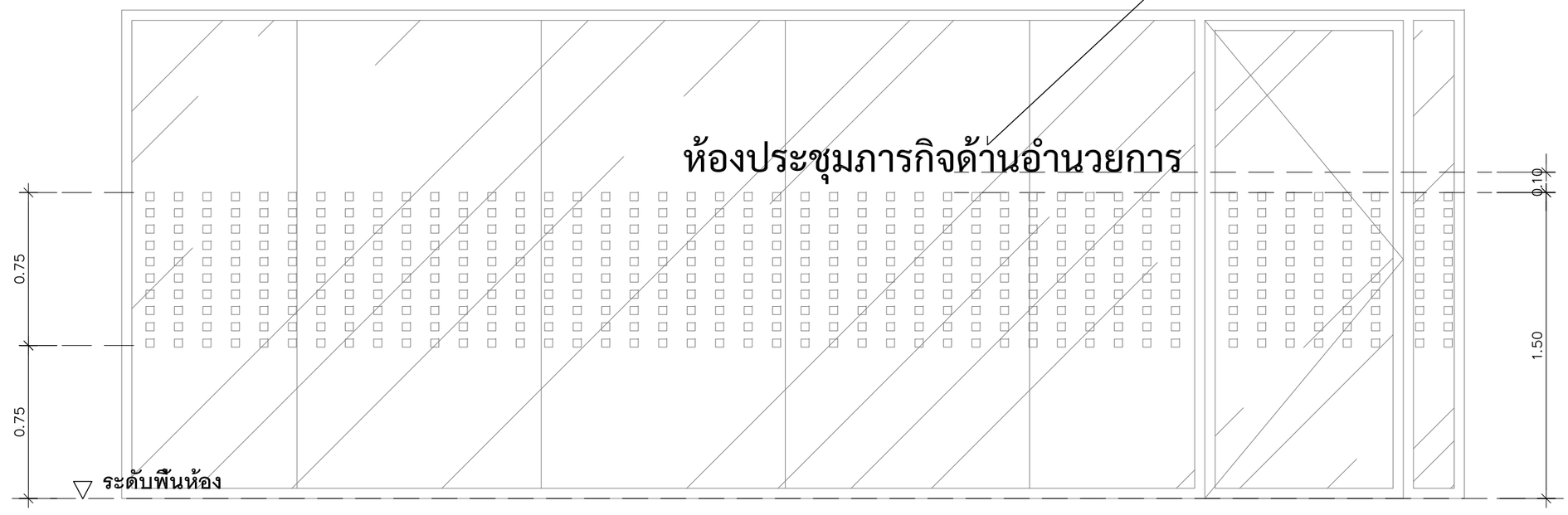
ป้ายชื่อโครงการภายใน อะคริลิค สีขาวนม
จำนวน 3 จุด

S15



ป้ายหน้าห้องประชุมชั้น 2 สติกเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S11



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM Design
EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สส.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S10-S11, S15

STATUS

REF.No. REV.2

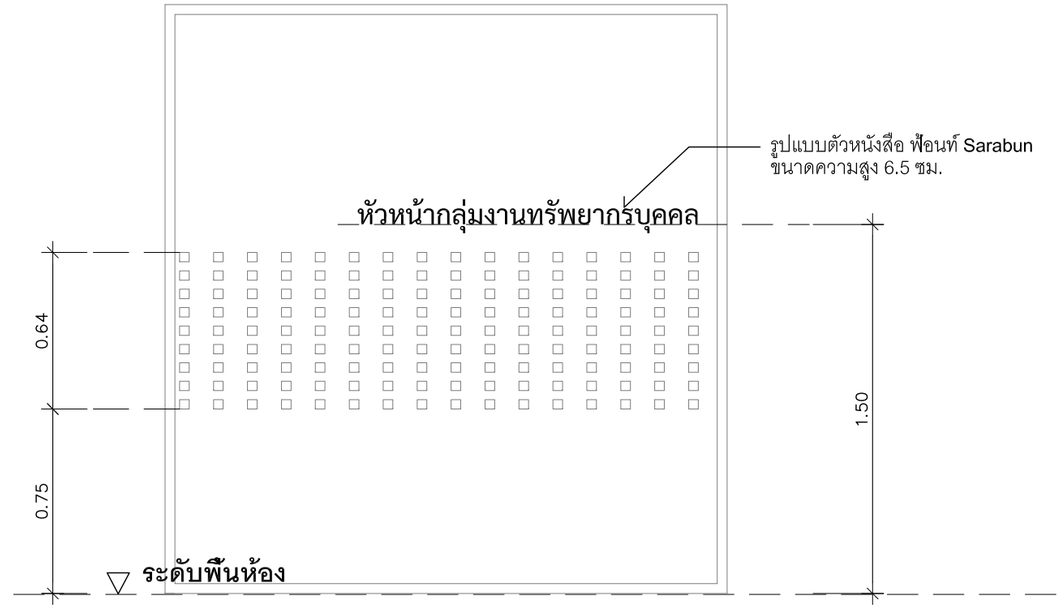
DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 6 TOTAL 8

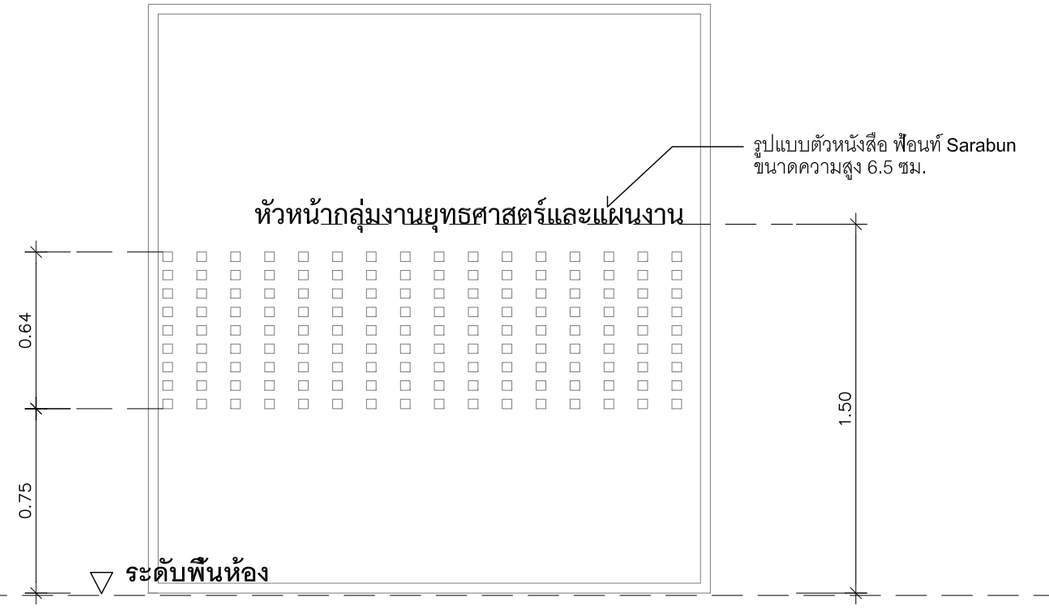
ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานทรัพยากรบุคคล สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 3 จุด

S12



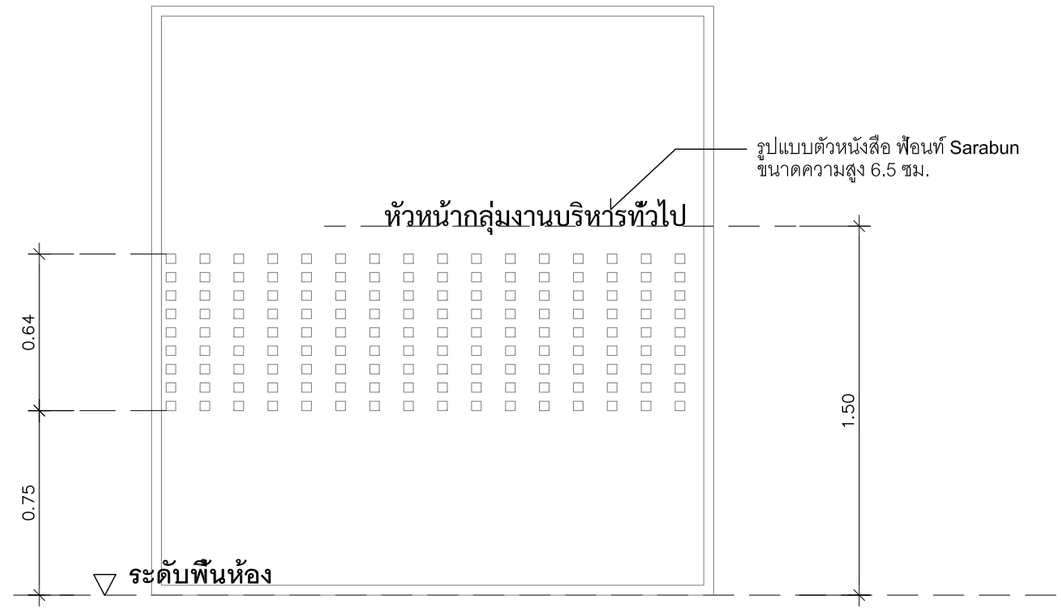
ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานยุทธศาสตร์และแผนงาน สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 3 จุด

S13



ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S14



ป้ายหน้าห้องระบบไฟฟ้าและสื่อสาร พลาสวูด สีขาวนม
จำนวน 1 จุด

S16

หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สศ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S12-S14, S16

STATUS

REF.No. REV.2

DRAWN

SCALE:

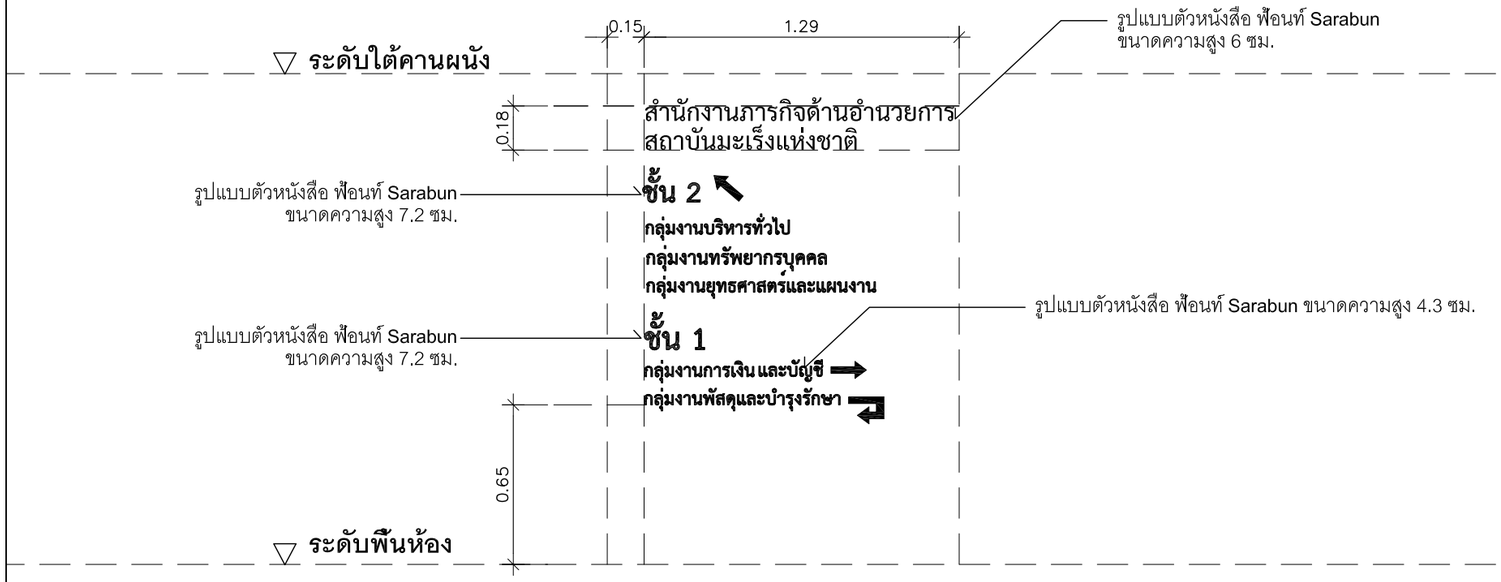
DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 7

TOTAL 8

ป้ายหน้าบอกทางรวมแผนกต่างๆ (อะคริลิค สีดำ) และสัญลักษณ์โครงการ (ตัวหนังสือ อะคริลิค สีตามแบบ)
จำนวน 1 จุด

S17



หมายเหตุ: ผู้ผลิต Supplier หรือผู้รับจ้าง (Signage Contractor) จะต้องขออนุมัติชื่อแผนกทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษจากเจ้าของโครงการอีกครั้งก่อนสั่งผลิต

EM Design

EM DESIGN AND MANAGEMENT Co.,Ltd.
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด
59/999 Moo 3, Klong klua, Pakkret,
Nonthaburi 11120 Thailand
T.+66 2 019 1533, M.+66 8 088 0025
www.em.co.th

PROJECT NAME:
ออกแบบปรับปรุง
สำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ
ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

LOCATION :
สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี

OWNER :
สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

ARCHITECT TEAM :

ทูนธรรม สุโมสิต	ส-สถ.4046

STRUCTURAL ENGINEER :

อดิน วรพงศธร	สย.8607

MECHANICAL ENGINEER :

วีรวรรณ แนบเนียน	ภก.42610

ELECTRICAL ENGINEER :

อนุศาสตร์ จินทร์เทศ	ภฟท.54260

SANITARY ENGINEER :

ศุภณัฐ วิสิฐอนันท์	สศ.477

INTERIOR DESIGNER :

แพรพลอย วิเชียรศรี	

NOTE
1. THIS DRAWING IS THE PROPERTY OF CONTOUR LIMITED OR OF IT'S AFFILIATES. IT IS ISSUED SUBJECT TO RETURN UPON DEMAND AND IS NOT TO BE USED EXCEPT IN CONNECTION WITH THE PROJECT
2. DO NOT SCALE THIS DRAWING. USE FIGURED DIMENSIONS ONLY.

ISSUE FOR

NO.	DESCRIPTION	DATE

REVISION MARK DATE

TITLE
แบบขยายป้าย
S17

STATUS

REF.No. REV.2

DRAWN

SCALE: DATE: เม.ย. 68

DRAWING NO. 8 TOTAL 8

รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติที่ สถาบันเด็กแห่งชาติมหาราชินี

งานโครงสร้าง

มีนาคม 2568

EM Design

สารบัญ

ข้อกำหนดทั่วไป 1

หมวด 1 การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง 2

1. ทั่วไป 2

2.ขอบเขตของงาน 2

3.ฝีมือการทำงาน 2

4.การป้องกัน 2

5. การขุดดิน 2

6. การถมดิน และการกลบเกลี่ยที่ดิน 3

7. การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย 3

8. การบด อัดแน่น 3

9. การทดสอบ 4

หมวด 2 งานแบบหล่อ และ ค้ำยัน 5

1.ทั่วไป 5

2.การคำนวณออกแบบ 5

3. รูปแบบ 6

4. การก่อสร้าง 6

5. วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ 9

6. การแต่งผิวคอนกรีต 9

7. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย 9

8. งานนั่งร้าน 9

หมวด 3 เหล็กเสริมคอนกรีต 10

1.ทั่วไป 10

2. วัสดุ 10

3.คุณสมบัติของเหล็กเสริม 10

4. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต 10

5.วิธีการก่อสร้าง 10

6. การต่อเหล็กเสริม 12

หมวด 4 งานคอนกรีต 15

1.ทั่วไป 15

2. วัสดุ 15

3. คุณสมบัติของคอนกรีต 16

4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม 17

5. การผสมคอนกรีต 18

6. การผสมต่อ 18

7. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน 19

8. การขนส่ง และ การเท 19

9. รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต 20

10. การซ่อมผิวที่ชำรุด 22

11. การบ่มและการป้องกัน 22

12. การทดสอบ 23

13. การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด 23

หมวด 5 งานเหล็กรูปพรรณ 25

1. ทั่วไป 25

2. ทั่วไป 25

3. การกองเก็บวัสดุ 25

4. การจัดทำ Shop Drawing 25

5. การดัด 25

6. รู และ ช่องเปิด 25

7. การประกอบและยกติดตั้ง 26

8. การเชื่อม 26

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม 26

10. **การซ่อมแซมรอยเชื่อม** 27

11. **งานสลักเกียว** 27

12. **การต่อ และประกอบในสนาม** 27

13. **การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน** 28

หมวด 6 งานติดตั้งภายหลัง 259

1. **คำอธิบาย** 259

2. **คุณสมบัติและลักษณะทั่วไป** 259

3. **การคำนวณออกแบบ** 31

4. **วิธีการติดตั้ง** 31

5. **การทดสอบ** 32

6. **การวัดปริมาณงาน** 32

7. การจ่ายเงินค่าจ้าง 32

ข้อกำหนดทั่วไป

เนื่องจากบริเวณที่ทำการก่อสร้างมีระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ เช่น สายโทรศัพท์ใต้ดิน,ท่อประปา เป็นต้น ฝังอยู่ใต้ดิน ดังนั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดต่อกับส่วนราชการที่เกี่ยวข้องในการขออนุญาตเคลื่อนย้ายระบบต่าง ๆ ชั่วคราว หรือถาวรถ้าจำเป็น และ ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการขออนุญาตเคลื่อนย้าย การดำเนินการให้ระบบต่าง ๆ ใช้ได้ดีเช่นเดิมเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อประชาชน และ ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุต่างๆ เช่น รถยนต์ที่สัญจรไปมา ฯลฯ ในระหว่างการก่อสร้างค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

หมวด 1 การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

1. ทั่วไป

"กรณีทั่วไป และ กรณีพิเศษ" ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

2.ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการขุด เจาะ ถม บดอัด เคลื่อนย้าย และดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดิน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และ รายการ

3.ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับงานดินทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความปราณีตเรียบร้อยพอสมควรก่อนลงมือปฏิบัติงาน จะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานรากจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบที่ระดับเสาหัวเข็มที่เจาะ หรือตอกไปแล้ว เพื่อตรวจสอบเสาเข็มหักหรือผิดศูนย์

4.การป้องกัน

4.1 อาคารข้างเคียง

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และการทรุดตัวของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงโดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจจะเกิดขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

4.2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดเจาะดิน ซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการ แต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้าย โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. การขุดดิน

5.1 การขุดดินทั่วไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้รูปแบบ ระดับก้นหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคาร หมายรวมถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทั่วไป

5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตามข้อกำหนด

5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

5.2 การขุดดินฐานราก

5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันทีที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อย เมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง

5.2.2 ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลา และต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย

5.3 การขุดร่องหรือคู

ในการขุดร่องหรือคูระบายน้ำในบริเวณอาคารต้องระมัดระวังมิให้มีผลกระทบต่อฐานรากจนเกิดความเสียหาย

5.4 พื้นคอนกรีตวางบนดิน

ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินแน่นตามที่ได้ระบุและต้องอยู่ในระดับที่แสดงไว้ในรูปแบบ

6. การถมดิน และการกลบเกลี่ยที่ดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุด และทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

6.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน

6.2 การจัดปรับระดับ

ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอนและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่น หรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

7. การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย

7.1 การถมประกอบด้วยทราย กรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต

7.2 การถมด้วยหิน กรวด หรือ ทราย ต้องเตรียม และจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ

7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดินต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วย ต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนา และรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

8. การบด อัดแน่น

การถมดิน และกลบเกลี่ยนดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซนต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตราฐาน AASHTO

Material	Percent of Max. Density
Fill	90 %
Fill (Supporting Footing)	90 %
Backfill	90 %
Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade)	95 %
Granular Fill	95 %

9. **การทดสอบ**

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

9.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

9.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตร และทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

หมวด 2 งานแบบหล่อ และ ค้ำยัน

1.ทั่วไป

1.1“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

2.การคำนวณออกแบบ

2.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

2.2 ค้ำยัน

2.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่าง ๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

2.2.2 ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอันสำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยำใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยันโดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง หรือ กึ่งกลางระหว่างจุดยึนด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

2.2.3 จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สสามารถต้านทานการโก่ง และการดัด เช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

2.3 การยึดทะแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะที่ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบดิ่ง และระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนสสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

2.4 ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณน้ำหนักบรรทุกจรจากแบบหล่อถ่ายผ่านนั่งร้านหรือค้ำยัน ลงสู่ฐานที่รองรับข้างล่างไม่ว่าจะเป็นดิน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างอาคารให้สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

2.5 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ่มสอดที่ยอดหรือก้นของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้สองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือ เพื่อสะดวกในการถอดแบบ

3. รูปแบบ

3.1 การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน
ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และ การที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่ต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

3.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ
ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

3.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
3.3.1 สมอ ค้ำยัน และ การยึดโยง
3.3.2 การปรับแบบเทหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
3.3.3 แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
3.3.4 นั่งร้าน
3.3.5 รูน้ำตา หรือ รูเจาะไว้สำหรับเครื่องจี้
3.3.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด
3.3.7 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง และรอยต่อเผื่อการขยายตัว ตามที่ระบุในแบบ
3.3.8 แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
3.3.9 การยกท้องคานและพื้นกันแอ่น
3.3.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ
3.3.11 รายละเอียดในการค้ำยัน

4. การก่อสร้าง

4.1 ทั่วไป
4.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
4.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
4.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงก้นแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

4.1.4 ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลัดสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือ คุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก

4.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวม ไม้กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ ๆ และยังไม่มีกำลังสูงพอ

4.1.6 ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

4.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่ฝีมือดี

4.2.1 รอยต่อของค้ำยัน

4.2.2 การสลับรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง

4.2.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

4.2.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม

4.2.5 การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี

4.2.6 ในกรณีที่วางค้ำยันบนดินอ่อน แรงแบกทานใต้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ

4.2.7 การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้

4.2.8 การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปรอะเปื้อน

4.2.9 รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง

4.3 ความคลาดเคลื่อที่ยอมให้

4.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง

ในแต่ละชั้น .... 10 มม.

4.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือความลาดที่ระบุในแบบ

ในช่วง 10 เมตร.....15 มม.

4.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง และฝาประจันที่เกี่ยวข้อง

ในช่วง 10 เมตร.....20 มม.

4.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสา และคาน และความหนาของแผ่นพื้น และ ผนัง

ลด.....5 มม.

เพิ่ม.....10 มม.

4.3.5 ฐานราก

(ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด.....20 มม.

เพิ่ม.....50 มม.

(ข) ตำแหน่งผิด หรือ ระยะเฉศูนย์.....50 มม.

(ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด.....20 มม.

เพิ่ม.....50 มม.

4.3.6 ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได

ลูกตั้ง.....2.5 มม.

ลูกนอน.....5 มม.

4.4 งานปรับแบบหล่อ

4.4.1 ก่อนเทคอนกรีต

(ก) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

(ข) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทครอนกรีต จะต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา

(ค) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งวางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

(ง) จะต้องเผื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การทรุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการการหดตัวทางอีลาสติคขององค์

(จ) จะต้องเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่มหรือ แม่แรง

(ฉ) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

4.4.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

(ก) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคาน พื้น และ การได้ดิ่งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (4.4.1) (ก) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็มให้รื้อออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

(ข) จะต้องมีผู้คอนเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

(ค) การถอดแบบหล่อและที่รองรับจะต้องคงที่รองรับไว้กับทีเป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	24	ชั่วโมง

เสา	24	ชั่วโมง
ข้างคานและส่วนอื่น ๆ	24	ชั่วโมง

ในกรณีที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High-Early Strength Concrete) หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนกำหนดไว้ ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยการหล่อลูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหากำลังอัดก่อนที่จะถอดแบบ

อย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

5. วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุก็ได้ที่เหมาะสมในการแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะจะต้องตรงตามข้อ 6 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

6. การแต่งผิวคอนกรีต

6.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

6.1.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุ ทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรมและหรือสถาปัตยกรรม

6.1.2 สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาด และ ดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

6.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

7. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

7.1 ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที

7.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

8. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

หมวด 3 เหล็กเสริมคอนกรีต

1.ทั่วไป

1.1“กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

1.2 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริม ตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบ บทกำหนด และตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด

1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมิได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐาน สำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ

2. วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน ม.อ.ก. ฉะนั้น หากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนดโดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนารวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุก ๆ 200 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3.คุณสมบัติของเหล็กเสริม

3.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐาน SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล

3.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 40 เมกกาปาสกาล สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 28 มม.

3.3 เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม. สำหรับเสาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐาน SD 50 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคลาก ไม่น้อยกว่า 50 เมกกาปาสกาล

4. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุมและต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกดัดงอจนไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือ สะเก็ด หรือ สิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

5.วิธีการก่อสร้าง

5.1 การดัดและประกอบ

5.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการดัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

5.1.2 ของอ

หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

5.1.2.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

5.1.2.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

5.1.2.3 เหล็กลูกตั้ง และเหล็กปลอก

(ก) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่าให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือ

(ข) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม.ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ

(ค) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

5.13 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของอมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย
9 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
28 ถึง 36 มม.	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

5.2 การเรียงเหล็กเสริม

5.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

5.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนาระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

5.2.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. (Annealed Iron Wire) โดยพันสองรอบและพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

5.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแขวน ก้อนมอร์ต้า เหล็กยึด หรือวิธีอื่นใด

ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

6. การต่อเหล็กเสริม

6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตารางที่ 3.2 ทั้งตำแหน่งและวิธีที่ต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน

6.2 การต่อโดยวิธีเชื่อมสำหรับเสาให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนบน แล้วต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding)

6.3 ตำแหน่งรอยต่อสำหรับเหล็กเสริมในเสาให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นดินชั้นบน

6.4 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

6.5 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด เช่น พื้นและคาน สำหรับเหล็กล่างห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณกลางช่วง และสำหรับเหล็กบนห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณที่รองรับ หากไม่แน่ใจว่าบริเวณใดขององค์อาคารเกิดแรงดึงสูงสุดให้สอบถามจากวิศวกรผู้ออกแบบ (ดูรายละเอียดในตางรางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน,แผ่นพื้น	ต่อทาบ,ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา,ผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่า ความยาวของเหล็กมาตรฐาน ห้ามต่อ	

6.6 ระยะทาบ,ระยะฝังของเหล็กเสริม

6.6.1 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในคาน,เสา,ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.3

6.6.2 ระยะทาบ,ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม.และพื้น ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ระยะทาบ,ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในคาน,เสา,ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ,ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12 16 20 25 28 32	500 650 800 1,250 1,400 2,150	400 500 650 950 1,100 1,650
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6 9	250 400	250 400

ตารางที่ 3.4 ระยะทาบ,ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม.และพื้น

ชนิดของเหล็กเสริม	เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.)	ระยะทาบ,ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.)	
		เหล็กเสริมบน (Top Bars)	เหล็กเสริมอื่น (Other Bars)
เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars)	12 16 20 25 28	400 700 1,000 1,600 1,950	350 550 800 1,250 1,500
เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)	6 9	250 400	250 400

หมายเหตุ 1. เหล็กเสริมบน หมายถึง เหล็กเสริมตามแนวนอนที่มีความหนาของคอนกรีตใต้ระดับเหล็กเสริมนั้น มากกว่า 300 มม.

2. สำหรับการทาบเหล็กล่างกลางช่วงขององค์อาคาร ได้แก่ พื้น หรือ คานพับ ให้เพิ่มระยะทาบเป็น 1.3 เท่าของค่าที่แสดงในตาราง

6.7 การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธี คือ ต่อเชื่อม และ ทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลาย ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.

6.8 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน

6.9 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength) ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน

6.10 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้

สามารถใช้วิธีการต่อด้วยระบบข้อต่อเหล็กแบบเชิงกล (Mechanical Splicing Systems) โดยใช้วิธี Coupler ตามมาตรฐาน ACI 318 และ BS 8110 แทนการต่อด้วยวิธีทาบ หรือต่อด้วยวิธีเชื่อมได้ทุกกรณี แต่ทั้งนี้ ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ และจะต้องมีกำลังรอยต่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength)

หมวด 4 งานคอนกรีต

1.ทั่วไป

1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

1.2 งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนด และสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา

1.3 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานงานคอนกรีตทั้งหมดเป็นไปตาม “มาตรฐาน สำหรับ อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ

2. วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหากรรมที่ มอก.15 เล่ม 1-2547 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิท ไม่จับตัวเป็นก้อน

2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ

2.3 มวลรวม

2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแกร่ง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์

2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

2.4 สารผสมเพิ่ม ผู้รับจ้างต้องเสนอใช้สารเพิ่มผสมกับคอนกรีตเพื่อใช้กับงานโครงสร้างอาคารส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก ลดการแตกร้าวในโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ และสามารถป้องกันน้ำซึมสำหรับโครงสร้างใต้ดินได้ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่มีผลทำให้กำลังอัดของคอนกรีตลดลง โดยจะต้องเสนอ Mixed Design เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน

2.5 การเก็บวัสดุ

2.5.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโลที่ป้องกันความชื้น และความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

2.5.2 การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น

2.5.3 การกองมวลรวมจะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต

2.5.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่ามให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสม

เพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็สารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก

3. คุณสมบัติของคอนกรีต

3.1 องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันอย่างดี โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ

3.2 ความข้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีที่สั่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีผิวน้ำที่คอนกรีตมาเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด

3.3 กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 นอกจากจะกำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งทำให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร และสูง 300 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน เมกกาปาสกาล (กก/ซม2)
- ฐานราก และเสาคาน คานซอยผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนัก หนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้น และถังเก็บน้ำ	ก	24 (240)
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนัก และ ครีบ ค.ส.ล.	ข	18 (180)
- คอนกรีต 1:3:5	ค	-

3.4 การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยุบคอนกรีต” ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ (มม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	125	75
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	125	75
เสา	125	75
ครีบ ค.ส.ล. และผนังบาง ๆ	125	75

ตารางที่ 4.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด (มม.)
ฐานราก เสา และคาน	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 150 มม.ขึ้นไป	20
ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 100 มม.ขึ้นไป	20
แผ่นพื้น ครีบ ค.ส.ล.	20

4. **การคำนวณออกแบบส่วนผสม**

4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้น ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว

4.2 ก่อนเทคอนกรีจอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

4.3 การที่วิศวกรผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือแก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่าจะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

4.4 การจัดปฏิภาคส่วนผสม

4.4.1 จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้

(ก) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วนและความข้นเหลวที่เหมาะสมกับงานโดยเปลี่ยนอัตราส่วน : ปูนซีเมนต์อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กันโดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุลสูงสุดเท่าที่ยอมให้

(ข) จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง "ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับคอนกรีต (ACI 211)

(ค) สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : ปูนซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อชิ้นตัวอย่าง อย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C 39)

(ง) ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ กับค่ากำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต อัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ สูงสุดที่ยอมให้จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุด ซึ่งมีค่าเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด

(จ) สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต

5. การผสมคอนกรีต

5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ

การผสม และการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)

5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

5.2.1 คอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด

5.2.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์ และมวลรวมแล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมกำหนดจะต้องมีที่ควบคุมให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

5.2.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาทีและให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

6. การผสมต่อ

6.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาดแต่ให้ทิ้งไป

6.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่ โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่ากรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

7. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมโม่ผสมคอนกรีต กองวัสดุ และ ถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารผสมเพิ่มช่วย ซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

8. การขนส่ง และ การเท

8.1 การเตรียมการก่อนเท

8.1.1 จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

8.1.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

8.2 การลำเลียง วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และ ต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

8.3 การเท

8.3.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงการยังมิได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังมิได้เริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้คุมงานอีกครั้งถึงจะเทได้

8.3.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่องกับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยนึง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นจะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้

8.3.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด

8.3.4 เมื่อเทคอนกรีตในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วง (Retarder) และต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

8.3.5 จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ

8.3.6 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7,000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือ ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มิลลิเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัวแต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุเกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแหย่เครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่น ที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดติดกับข้างแบบแต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างเทคอนกรีต

8.3.7 การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวผู้ควบคุมงานก่อน

8.3.8 เมื่อกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในเสาสูงกว่า 1.4 เท่า ของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในระบบพื้น การถ่ายน้ำหนักเสาผ่านทางระบบพื้นนั้น จะต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

(ก) คอนกรีตในเสาซึ่งกำลังอัดสูงกว่า จะต้องเทบนพื้นตามตำแหน่งเสานั้น โดยที่ผิวของคอนกรีตในเสาจะต้องขยายออกไปในพื้นจากขอบเสาไม่น้อยกว่า 600 มม. และคอนกรีตในเสาที่เทนอกขอบเสาออกมานั้น จะต้องผสมเข้ากับคอนกรีตในพื้นอย่างทั่วถึง

(ข) กำลังอัดคอนกรีตในเสาซึ่งถ่ายผ่านระบบพื้นนั้น สามารถใช้ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตในระบบพื้นซึ่งน้อยกว่านี้ได้ โดยเพิ่มเหล็กเสริมตามค่าน้ำหนักที่ต้องการ

(ค) สำหรับเสาซึ่งมีที่รองรับด้านข้างทั้ง 4 ด้าน โดยคานที่มีความลึกใกล้เคียงกันหรือโดยแผ่นพื้น กำลังอัดของคอนกรีตในเสาให้คิดเท่ากับ 75% ของกำลังอัดคอนกรีตในเสาบวกกับ 35 % ของกำลังอัดคอนกรีตในแผ่นพื้นนั้น

9. รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

9.1 รอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ของอาคาร

9.1.1 ในกรณีที่มิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและวางรอยต่อในตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และป้องกันมิให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัว และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

9.1.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช้คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนแล้ว

9.1.3 ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ข้นได้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

9.1.4 สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และต้องใส่สลักและเดือยเอียง ตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร

9.1.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว

9.1.6 ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้วให้ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก

9.1.7 หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้

(ก) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

(ข) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

(ค) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอ ปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

9.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

9.2.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไส้ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย

9.2.2 ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางและยึดสิ่งที่จะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

9.2.3 จะต้องติดตั้งแผ่นกั้นน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งที่จะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอนและยึดให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอก ไส้ รอง สมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการ ชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

9.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยืดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วง

ระยะแนวราบ 6 มิลลิเมตร

ระยะแนวดิ่ง 3 มิลลิเมตร

10. การซ่อมผิวที่ชำรุด

10.1 ห้ามปะซ่อมรูร้อยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว

10.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่า พอที่จะซ่อมแซมให้ดีได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

10.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตร ชื้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือกภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอาเอง

10.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น

10.5 หลังจากที่น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่ปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขั้นต้นก่อนที่จะตกแต่งขั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาลายไม้แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด

10.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากันการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

10.7 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าการชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดี อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

11. การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังก่อตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือ ผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกันและรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มชื้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

12. การทดสอบ

12.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะกำหนด ทุกวันจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 วัน ก้อน และ 28 วัน 3 วัน ก้อน สำหรับระยะเวลาผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่นตามความเหมาะสม วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C39)” ตามลำดับ

12.2 รายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกรผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- วันที่หล่อ
- วันที่ทดสอบ
- ประเภทของคอนกรีต
- ค่าการยุบ
- ส่วนผสม
- หน่วยน้ำหนัก
- กำลังอัดสูงสุด

12.3 การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนว ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขัดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่ โดยต้องออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

12.4 การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร

วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะเอาแก่นไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิลิตร วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินว่าถนนนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกผู้ออกแบบลงความเห็นว่า พื้นถนนนั้น ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

13. การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

13.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้น หรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด

13.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ

13.3 การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะ และคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา (ASTM C 24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

13.4 องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอ ให้เจาะแก่นอย่างน้อย

สองก้อนจากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

13.5 กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่ จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

13.6 จะต้องอุดรูซึ่งจะเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ 10 ให้เรียบร้อยด้วย Non-Shrink Mortar

13.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

13.8 ชิ้นตัวอย่างแท่นกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. X 150 มม. X150 มม. แทนได้โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมารตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

หมวด 5 งานเหล็กรูปพรรณ

1. ทั่วไป

1.1“กรณีทั่วไป และ กรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด

1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมิได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ทุกประการ

2. ทั่วไป

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มิได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400

3. การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบอาจจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

4. การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้คุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ โดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน

4.2 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5. การดัด

การดัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่น การดัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการดัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการดัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (High-Strength-Steel) ให้ทำการดัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

6. รู และ ช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจาก

รอยขาดหรือหรือแหว่ง ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่น ๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบและยกติดตั้ง

7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

7.2 การตัด,เฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

7.3 องค์อาคารที่วางทาบจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

7.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างปราณีต สำหนับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ”

7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย

8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยามเชื่อมในตำแหน่งราบ

8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมิให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้

8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

8.8 ช่างเชือมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น

8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม.ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ

8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม.ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบSubmerged ARC Welding

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบและ

จะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

9.1 ในกรณีเชื่อมแบบทาบ (Fillet Weld) ให้ทดสอบโดยการใช้ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld)

9.2.1 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซเรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E94 และ ASTM E 142

9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมม่า (Gamma-ray) หรือทดสอบโดยใช้อุลตราโซนิค (Utralsonic)

ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

11. งานสลักเกียว

11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความปราณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกขนาด

11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทุบปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

12. การต่อ และประกอบในสนาม

12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการ ยกติดตั้งโดยเคร่งครัด

12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

12.4 หมุด(Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ)เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น

12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร

12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

12.7 แผ่นรอง (Base Plate)

12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยายให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก

12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว(Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ่มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้องและระวังไม่ให้หัวเกลียว บิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดขันกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสี

13.2.1 การทำความสะอาด

(ก) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทารองพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย

(ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)

(ค) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูน้ำมัน และไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

13.3 สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมระบบแอลคิดชนิดไร้สารตะกั่ว และไร้สารโครเมต โดยมีสารประกอบซิงค์ฟอสเฟตเป็นสารป้องกันสนิม 2 ชั้น ชั้นละ 40 ไมครอน ในกรณที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมดแต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

14. การป้องกันไฟ

ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบนั้น ให้ถือปฏิบัติตาม “พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 และกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ.2549)

หมวด 6 งานติดตั้งภายหลัง

1. คำอธิบาย

1.1) “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่นให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

1.2) บทกำหนดส่วนนี้คลุมถึงงานที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งภายหลัง (Post-Installed Anchors) งานซ่อมแซมเสาเข็ม (Dowel) งานเจาะเสียบเหล็กเสริมคอนกรีต งานแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และอื่นๆที่เกี่ยวข้องหากมี

1.3) ถ้าไม่ได้ระบุหรือกำหนดรายละเอียดไว้ในแบบ สำหรับงานติดตั้งภายหลัง (Post-Installed Anchors) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Hilti หรือภายใต้การอนุมัติของ ICC-ES Report และมาตรฐานการออกแบบ ACI 318-14 Chapter 17 – Anchoring to Concrete

2. คุณสมบัติและลักษณะทั่วไป

กรณีฝังในคอนกรีต (ANCHORAGE TO CONCRETE)

2.1)ADHESIVE ANCHORS

2.1.1) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายใต้การอนุมัติของ ICC-ES Report : DIVISION 03-CONCRETE (www.icc-es.org) และเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318-14 Chapter 17 – Anchoring to Concrete โดย

1) ใช้สำหรับแท่งเกลียว ขนาด M8-M30
   - ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Galvanized min 5 µm สำหรับงานภายในอาคาร
   - ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Hot Dipped Galvanized min 45 µm สำหรับงานภายนอกอาคาร
   - ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Stainless Steel A4 สำหรับงานที่ต้องทนการกัดกร่อนมากเป็นพิเศษ เช่น ชายทะเล บ่อบำบัดน้ำเสีย หรือ ภายในอาคารที่มีสารเคมี
2) ใช้สำหรับเหล็กข้ออ้อย ขนาด DB10 – DB32
3) ใช้สำหรับรูเจาะสว่าน หรือ รูเจาะคว้าน (Coring Hole)

4) ใช้กับสภาพรูเจาะแห้ง (Dry Hole), รูเจาะคอนกรีตที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Water Saturated), รูเจาะที่มีน้ำขัง (Water-Filled Hole) หรือ รูเจาะที่อยู่ใต้น้ำ (Underwater / Submerged Hole) ได้
5) ติดตั้งได้ทั้งในแนวผนัง (Wall) และเหนือศรีษะ (Overhead)
6) อุณหภูมิขณะติดตั้งที่วัสดุฐาน ประมาณ 30 - 40 องศาเซลเซียส
7) ผ่านการรับรองให้ใช้งานกับพื้นที่เสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหวได้ โซน A ถึง F
8) มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

2.2) MECHANICAL ANCHORS

2.2.1) สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักมาก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพฤติกรรมการรับแรงแบบ Undercut Anchors หรือ Expansion Anchors ซึ่งผ่านการทดสอบจาก ICC-ES Report : DIVISION 03-CONCRETE (www.icc-es.org) และเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318-14 Chapter 17 – Anchoring to Concrete โดย

1) ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักมาก เช่น โครงสร้างเหล็ก, เครื่องจักร, โครงสร้างรับแรงสั่นสะเทือน หรือ แรงลม เป็นต้น
2) สามารถใช้ติดตั้งกับคอนกรีตรับแรงดึง (Crack Concrete หรือ Tension Zone) ได้ เช่น ท้องพื้น ท้องคาน
3) มีผลทดสอบให้ใช้สำหรับโครงสร้างที่รับแรงกระแทก (Shock Load) ได้
4) มีผลทดสอบเรื่องความล้า (Fatigue Test)
5) มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

2.2.2) ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักปานกลาง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพฤติกรรมการรับแรงแบบ Expansion Anchors ซึ่งผ่านการทดสอบจาก ICC-ES Report : DIVISION 03-CONCRETE (www.icc-es.org) และเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318-14 Chapter 17 – Anchoring to Concrete โดย

1) ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักปานกลาง เช่น Cladding, Facades, Window Wall และงานเหล็กทั่วไป
2) สามารถใช้ติดตั้งกับคอนกรีตรับแรงดึง (Crack Concrete หรือ Tension Zone) ได้ เช่น ท้องพื้น ท้องคาน เป็นต้น
3) มีการผลิตแบบขึ้นรูปเย็น ทำให้พุกมีความเหนียวไม่แตกหัก จึงสามารถใช้กับรูเจาะที่ไม่ได้ดิ่ง
4) มีผลทดสอบให้ใช้สำหรับโครงสร้างที่รับแรงกระแทก (Shock Load) ได้
5) มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

3. การคำนวณออกแบบ

3.1) คำนวณและออกแบบโดยอ้างอิงตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318-14 Chapter 17 – Anchoring to Concrete

3.2) ใช้ผลทดสอบที่ได้จาก ICC-ES Report : DIVISION 03-CONCRETE (www.icc-es.org) เป็นค่า Factor ในการออกแบบของแต่ละผลิตภัณฑ์

3.3) ความสามารถในการรับกำลังของ Anchor ให้อ้างอิงตามมาตรฐานการออกแบบของ Hilti หรือขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบของผู้ออกแบบตามมาตรฐานนั้น ๆ

3.4) สำหรับการขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ซึ่งทาง ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติต่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน รวมถึงต้องส่งตัวอย่างรายการคำนวณที่เชื่อถือได้ และสามารถยืนยันได้ว่าสามารถเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์เดิมในเชิงวิศวกรรมได้จริง

3.5) การขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์จะถูกพิจารณาหรือประเมินจากการผ่านการทดสอบจาก ICC-ES Report ซึ่งจะต้องสอดคล้องกันกับมาตรฐานการออกแบบอาคาร (Building Code) ที่มี Seismic, Load Resistance, ประเภทของการติดตั้ง (Installation Category), และความพร้อมในการติดตั้งต่างๆ รวมถึงพิจารณาเรื่อง Creep, อุณหภูมิใช้งาน และอุณหภูมิขณะการติดตั้งด้วย

4. วิธีการติดตั้ง

4.1) การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4.2) ผู้รับจ้างต้องจัดให้เจ้าของผลิตภัณฑ์มาแนะนำและอบรมวิธีการติดตั้งที่ถูกต้องที่ Job Site ให้กับพนักงานที่จะเป็น ผู้ติดตั้ง สำหรับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่มีการระบุใช้ในโครงการ และวิศวกรผู้ควบคุมงานต้องได้รับการแจ้งจากผู้รับจ้างอย่างเป็นทางการสำหรับรายชื่อบุคคลที่จะเป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง Anchors ซึ่งบุคคลเหล่านั้นจะต้องผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการติดตั้งที่ถูกต้องเรียบร้อยก่อน แล้วจึงจะอนุญาต ให้ติดตั้งได้

4.3) การรับกำลังของ Anchors จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของการติดตั้ง เช่น ระยะห่าง (Spacing) ระยะขอบ (Edge Distance) ระยะฝังลึก (Embedment Depth) ของ Anchors ซึ่งสามารถดูได้จากรายละเอียดที่แสดงในแบบ หรือเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

4.4) ตำแหน่งของการติดตั้ง Anchors อาจจะเป็นตำแหน่งเดียวกันกับเหล็กเสริมคอนกรีตในโครงสร้างเดิม ซึ่งจะสามารถตัดเหล็กเสริมนั้นออกได้ถ้ามีการระบุไว้ในแบบอย่างชัดเจนว่าสามารถทำได้ แต่ถ้าไม่มีการระบุข้อความใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของเหล็กเสริมในโครงสร้างเดิมนั้นอีกครั้ง โดยใช้ Ferroscan, Pulse radar, Chipping หรือวิธีการอื่น ๆ

4.5) ในกรณีที่ไม่สามารถเจาะคอนกรีตให้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบได้ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตำแหน่งเหล็กเสริมในโครงสร้างเดิมที่ได้จากการ Scan เพื่อประกอบการขอรับรายละเอียดแก้ไขเพิ่มเติมจากผู้ออกแบบ ก่อนการดำเนินการต่อไป ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบเองโดยเด็ดขาด

4.6) ในกรณีที่ตำแหน่งของการติดตั้งมีผิวปูนฉาบเดิมอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดผิวปูนฉาบออกก่อนทุกครั้ง และ

4.7) ปรับผิวหน้าคอนกรีตโครงสร้างเดิมให้เรียบโดยใช้วัสดุที่สามารถรับกำลังอัดได้ไม่ต่ำกว่าโครงสร้างเดิมก่อนการติดตั้งแผ่นเหล็ก หรือ Anchors

4.8) หลังจากเปิดผิวปูนฉาบออกหมดแล้วก่อนการติดตั้งแผ่นเหล็กผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอรับการตรวจสอบจากวิศวกร ผู้ควบคุมงาน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของผิวคอนกรีตโครงสร้าง (Concrete Grouting), Anchor Bolt, แผ่นเหล็ก (Steel Plate), และตำแหน่งที่จะติดตั้งที่ได้เตรียมการไว้ เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการขั้นต่อไป

4.9) ก่อนการติดตั้ง Anchors ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารขออนุมัติต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

5. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบคุณภาพงานติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 2% ของจำนวนแต่ละผลิตภัณฑ์ที่ติดตั้ง โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในการทดสอบที่เกิดขึ้นเอง

6. การวัดปริมาณงาน

การวัดปริมาณงานของงานติดตั้งภายหลังให้วัดเป็นจุดของการติดตั้ง โดยให้เป็นไปตามรูปแบบรายละเอียดของงานก่อสร้าง

7. การจ่ายเงินค่าจ้าง

งานที่วัดจ่ายเงินตามข้างบนนี้ จะต้องจ่ายเงินตามอัตราราคาต่อจุดของการติดตั้ง ราคาค่าจ้างงานนี้จะต้องรวมค่าเตรียมงาน การจัดหา ดำเนินการติดตั้ง รวมทั้งอุปกรณ์ เครื่องมือและค่าใช้จ่ายเบ็ดเตล็ดอื่นๆ ที่จำเป็นเพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์

รายการจ่ายเงินค่าจ้างให้เป็นดังนี้

	หน่วย
(1) งานติดตั้งภายหลัง (Post-Installed Anchors)	จุด

รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติที่ สถาบันเด็กแห่งชาติมหาราชินี

งานสถาปัตยกรรม

มีนาคม 2568

EM Design

สารบัญ

		หน้าที่
01010	ก. วัตถุประสงค์	1
	ข. ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป	2-5
01090	มาตรฐานอ้างอิง	1-1
01160	วัสดุและอุปกรณ์	1-2
01400	การควบคุมคุณภาพ	1-4
01500	สิ่งอำนวยความสะดวก	1-3
01700	การส่งมอบงาน	1-1
02281	การป้องกันปลวก	1-3
042226	งานผนังก่อคอนกรีตมวลเบา	1-5
07120	งานระบบกันซึม	1-6
07200	งานป้องกันความร้อน	1-1
07610	งานหลังคา	1-3
08519	ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม	1-3
08710	อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง	1-4
08800	งานกระจก	1-2
09036	งานกระเบื้อง	1-3
09310	งานวัสดุยาแนว	1-3
12006	งานสีและการทำผิว	1-9

หมวดทั่วไป

ก. วัตถุประสงค์

สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "ผู้จ้าง" มีความประสงค์จะจ้างทำการก่อสร้างอาคาร ซึ่งอยู่บนที่ดินที่ผู้ว่าจ้างเป็นเจ้าของ ตั้งอยู่ที่ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี ขอบเขตงาน (SCOPE OF WORK) ข้อกำหนดและเงื่อนไขทั่วไป (TEAM OF REFERENCE AND CONDITIONS) ดังรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไป

วัตถุประสงค์หลักของการก่อสร้างข้างต้น เพื่อให้ได้ผลงานการก่อสร้างทั้งหมดที่มีมาตรฐานมีคุณภาพดีเด่น มีความพร้อมที่จะได้ใช้ได้เต็มที่เป็นอย่างดี เมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จต้องมีความมั่นคงถาวร ฝีมือการทำงานที่ประณีต มีความละเอียดและมีความถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1. ขอบเขตของงาน

ขอบเขตของงานก่อสร้างอาคารประกอบด้วย

- รื้อถอนและปรับปรุงอาคารเดิม

2. ขอบเขตของงานทั่วไป

งานก่อสร้างประกอบด้วย ขอบเขตของงานทั่วไปตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ ดังนี้

2.1 งานก่อสร้างอาคารด้านสถาปัตยกรรม

2.2 งานก่อสร้างระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร ซึ่งได้แก่

ก. งานระบบไฟฟ้า

- งานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง
- งานระบบสื่อสาร

ข. งานระบบสุขาภิบาล

- งานระบบประปา
- งานระบบท่อน้ำเสีย,น้ำทิ้ง,โสโครก และระบายอากาศ
- งานระบบท่อน้ำฝน

ค. งานระบบปรับอากาศ

- งานระบบปรับอากาศ
- งานระบบระบายอากาศ

3. ขอบเขตของงานที่อาจดำเนินการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลง

ขอบเขตของงาน ที่อาจดำเนินการเพิ่มเติมหรือเปลี่ยนแปลงดังนี้ ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของเงื่อนไข และข้อตกลงของการก่อสร้าง ซึ่งไม่ว่า "ผู้จ้าง" จะดำเนินการหรือไม่ก็ยังให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของความรับผิดชอบตามเงื่อนไขของการก่อสร้าง

ข. ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

1. คำจำกัดความและความหมาย

คำต่าง ๆ ที่จะมีปรากฏในเอกสารสัญญาฉบับนี้ รวมถึงเอกสารประกอบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่กำหนดไว้ ดังนี้

1.1 เจ้าของงาน หรือ ผู้ว่าจ้าง หมายถึง สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์ และ / หรือ ตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งและมอบหมายให้ดำเนินการแทนในโครงการ

2 สถานที่ก่อสร้าง หมายถึง ณ ที่ดิน ซึ่ง ผู้ว่าจ้าง เป็นเจ้าของ ตั้งอยู่ที่ สถาบันสุขภาพเด็กแห่งมหาราชินี สถาปนิก/วิศวกร หรือ ผู้ออกแบบ หมายถึง บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเม้นท์ จำกัด

2.1 จำกัด ผู้มีรายนามปรากฏอยู่ในแบบรูป

2.2 ผู้ควบคุมงาน หมายถึง บริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ที่ผู้ว่าจ้างมอบหมายให้ดำเนินการ

2.3 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้ประกวดราคาที่ได้ทำสัญญาจ้างเหมากับ ผู้รับจ้าง

2.4 คณะกรรมการตรวจการจ้าง หมายถึง คณะกรรมการที่ ผู้ว่าจ้าง แต่งตั้งขึ้นในคราวเดียวหรือเป็นครั้งคราว ให้เป็นผู้แทนควบคุมดูแลในระหว่างการก่อสร้าง เพื่อให้การก่อสร้างดำเนินไปตามเงื่อนไขแห่งสัญญาแทน ผู้ว่าจ้าง

2.5 ตัวแทนผู้ว่าจ้าง หมายถึง ผู้ได้รับมอบหมายจาก ผู้ว่าจ้าง ให้ควบคุมดูแลงานก่อสร้างนี้

2.6 งาน หมายถึง งานก่อสร้างตามขอบเขตของงานตามสัญญา ซึ่งรวมถึงแรงงานหรือวัสดุหรือทั้งสองอย่าง, อุปกรณ์เครื่องมือ, การขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานเพื่อให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา

2.7 อนุมัติ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

2.8 คำสั่ง หมายถึง การสั่งการให้ปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการของ ผู้ว่าจ้าง ที่เป็นลายลักษณ์อักษรและให้รวมถึงคำบอกกล่าวที่เป็นวาจา ซึ่งมีผลบังคับใช้แทนคำสั่ง โดยจะเป็นลายลักษณ์อักษรตามมาในภายหลัง บุคคลผู้มีอำนาจในการออกคำสั่ง หรือบอกกล่าวทางวาจาได้ ตามลำดับดังนี้

ก. ผู้ว่าจ้าง

ข. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ค. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง

ง. สถาปนิก / วิศวกร

จ. ผู้ควบคุมงาน

1.10 แบบรูป หรือ รูปแบบ หมายถึง แบบแปลนที่รวมอยู่ในเอกสารประกอบสัญญา และให้รวมความถึงแบบแปลนที่ออกเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้าง

1.11 รายการละเอียดประกอบก่อสร้าง หรือรายละเอียดประกอบแบบ หรือรายการประกอบแบบ หรือ SPECIFICATIONS หมายถึง ข้อกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ให้ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

1.12 คุณภาพเทียบเท่า หรือเทียบเท่า หมายถึง การอนุญาตให้ใช้วัสดุ หรืออุปกรณ์ในงานก่อสร้างนกเหนือจากรายชื่อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้กำหนดไว้ ในรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง หรือในรูปแบบการเทียบเท่า ให้ยึดคุณภาพที่เท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือสูงกว่า แต่ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากบุคคลตามลำดับดังต่อไปนี้

ก. คณะกรรมการตรวจการจ้าง

ข. ตัวแทนผู้ว่าจ้าง

ค. สถาปนิก/วิศวกร

1.13 สัญญา หมายถึง เอกสารต่างๆ อันประกอบกันเป็นสัญญา ซึ่งได้แก่

ก. เอกสารสัญญาว่าจ้าง

ข. เอกสารประกวดราคา

ค. รายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (SPECIFICATIONS)

ง. แบบรูปและรูปแบบเพิ่มเติม

จ. เงื่อนไขและข้อกำหนดต่าง ๆ

ฉ. เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ (ถ้ามี)

1.14ตัวแทนที่มีอำนาจเต็ม หมายถึง ตัวแทนที่ได้รับมอบหมายให้กระทำการใด ๆ แทน โดยมีหลักฐานการมอบอำนาจอย่างถูกต้อง สามารถตรวจสอบได้

1.15 คำว่า “จะต้อง” ให้หมายถึง คำสั่งปฏิบัติตามจุดประสงค์ที่ต้องการของ “ผู้ว่าจ้าง”
คำว่า “ควร” ให้หมายถึง คำแนะนำวิธีปฏิบัติของ “ผู้ว่าจ้าง”

2. ราคางานก่อสร้าง

ราคางานก่อสร้าง ให้รวมความถึง

2.1 งานเตรียมงาน เตรียมสถานที่พร้อมที่จะลงมือก่อสร้างอาคารได้

2.2 ที่พักคนงาน

2.3 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้า, ประปาชั่วคราว รวมค่าน้ำ / ค่าไฟ ตลอดโครงการ

2.4 ค่าวัสดุ, แรงงาน, เครื่องมือ และค่าขนส่ง

2.5 ค่าประสานงานกับส่วนอื่น ๆ

2.6 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่บุคคลและทรัพย์สิน ทั้งในและนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าดำเนินการอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องการกระทำเพื่อให้ได้งานที่เสร็จสมบูรณ์

2.7 ค่ากำไร

2.8 ค่าภาษีอากรต่างๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องตามกฎหมายและเทศบัญญัติ โดยไม่มีข้อยกเว้น

2.9 ค่าประกันภัยตามสัญญา

2.10 ค่าก่อสร้างสำนักงานสนาม พร้อมอุปกรณ์ครุภัณฑ์ของผู้รับจ้าง, ผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน

2.11 การดำเนินงานด้านเอกสาร อาทิเช่น การจัดทำ SHOP DRAWING, ASBUILT DRAWING เอกสารรายงานประจำเดือน เป็นต้น

2.12 ค่าใช้จ่ายอื่นๆ ตามเงื่อนไขและข้อกำหนดในสัญญา

2.13 ค่าทดสอบวัสดุต่างตาม SPECIFICATIONS หรือเมื่อกรรมการตรวจการจ้าง มีความประสงค์ให้ทดสอบวัสดุนอกเหนือจาก SPECIFICATIONS

3. **การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง**

ก่อนยื่นซองประกวดราคา ผู้ยื่นซองประกวดราคาจะต้องไปตรวจสอบสถานที่ที่จะทำการก่อสร้างด้วยตนเอง หรือมอบหมายให้ตัวแทนที่มีอำนาจเต็มไปแทน ตามวันเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดหากผู้ยื่นซองประกวดราคาใด มิได้ไปดูสถานที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ ผู้ว่าจ้างอาจจะตัวสิทธิ์ในการยื่นซองประกวดราคา หรือผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้ยื่นประกวดราคารายนั้นได้ไป ตรวจสอบสถานที่และได้เข้าฟังคำชี้แจงเพิ่มเติม (ถ้ามี) เข้าใจชัดเจนดีแล้วจะถือเป็นข้ออ้างใด ๆ ต่อทางผู้ว่าจ้างไม่ได้

4. **การชี้แจงและคำแนะนำเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง**

ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดเวลาสถานที่ที่จะให้คำแนะนำ และชี้แจงเกี่ยวกับแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างสัญญาเงื่อนไข หรืออื่น ๆ โดยจะถือคำชี้แจงคำแนะนำเหล่านั้นเป็นส่วนหนึ่งของเอกสารประกอบสัญญาในระหว่างการก่อสร้าง มิให้ผู้รับจ้างทำงานโดยปราศจากแบบก่อสร้าง และคำแนะนำที่เหมาะสมผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมดทั้งแก้ไขให้ถูกต้อง หากผู้รับจ้างทำไปโดยพลการ

5. **การขอเอกสารเพิ่มเติม**

ผู้ว่าจ้างจะมอบแบบรูปและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง สำหรับใช้ในการก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างเป็นจำนวน 2 ชุด นอกเหนือจากสัญญาโดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดทั้งสิ้น ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาแบบและรายละเอียดประกอบแบบจำนวน 1 ชุด โดยเข้ารูปเล่มให้เรียบร้อยไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างและพร้อมที่จะนำมาใช้ได้ตลอดเวลา ผู้รับจ้างจะต้องเก็บรักษาสำเนาเอกสารอื่นๆ ที่ประกอบสัญญาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้างด้วย หากผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอสำเนาเอกสารสัญญาส่วนใดส่วนหนึ่งเพิ่มเติม จะต้องร้องขอเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างโดยตรง พร้อมทั้งให้ระยะเวลาอันสมควรต่อผู้ว่าจ้าง ค่าใช้จ่ายในการขอเพิ่มเติมเอกสารทั้งหมดเป็นภาระของผู้รับจ้าง

6. **ความคลาดเคลื่อนหรือความขาดตกบกพร่อง**

การอ่านแบบให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

ก. แบบรูป
ข. ระยะที่เป็นตัวเลข
ค. อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบรูป
ง. แบบขยาย, แบบขยายเพิ่มเติม
จ. แบบขยายที่ได้รับอนุมัติ

หากผู้รับจ้างยังมีความสงสัยอยู่ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนลงมือทำการก่อสร้าง ห้ามทำโดยพลการ

7. แบบรายละเอียดในการทำงาน และแบบรายละเอียดที่ทำจริง

7.1 ผู้รับจ้างจัดทำ แบบรายละเอียดในการทำงาน (SHOP DRAWING) และเป็นผู้คำนวณรายละเอียดต่างๆ (DETAIL CALCULATIONS) ตามที่กำหนดและ/หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน สำหรับตรวจสอบให้ความเห็นชอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาแบบรายละเอียดในการทำงานของผู้รับจ้าง

7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ แบบรายละเอียดงานที่ทำจริง (AS-BUILT DRAWING) รวมถึงรูปแบบก่อสร้างและรายละเอียดประกอบการก่อสร้าง ที่ได้เปลี่ยนแปลงไปในการก่อสร้างตามข้อเท็จ เพื่อส่งให้ผู้ควบคุมงานได้พิจารณาตรวจสอบก่อนการรับรองความถูกต้อง และส่งมอบงานให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน

จบหมวดงานทั่วไป

หมวดที่ 01090
มาตรฐานอ้างอิง

1. **สถาบันมาตรฐาน** (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

1.1 มอก. (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

1.2 วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)

1.3 AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY TRANSPORTATION OFFICIALS)

1.4 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)

1.5 ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)

1.6 ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

1.7 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)

1.8 BS (BRITISH STANDARD)

1.9 JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)

1.10 UL (UNDERWRITER LABORATORIES INC.)

1.11 มาตรฐานอื่นๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง

2. **สถาบันตรวจสอบ** (TESTING INSTITUTE)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)

2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (KU)

2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)

2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม

2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี (KMUTT)

2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอดเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)

2.7 สถาบันอื่น ๆ ที่รับรองโดยผู้ว่าจ้าง หรือผู้ออกแบบ

จบหมวดที่ 01090

หมวดที่ 01500
สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

1. สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

1.1 โรงงาน โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีโรงงาน โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์เพื่อเก็บและป้องกันความเสียหายของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง โดยมีขนาดตามความเหมาะสมและเพียงพอกับความต้องการ ทั้งนี้ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือต่างๆ ที่ไม่ได้ใช้งานก่อสร้างในโครงการนี้มาเก็บไว้ในโรงเก็บวัสดุ

1.2 สำนักงานชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างสำนักงานชั่วคราวในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง สำหรับเป็นที่ทำงานของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน ประกอบด้วยโทรศัพท์ ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง ห้องน้ำ-ส้วม และอุปกรณ์ประกอบสำนักงานที่จำเป็น เช่น โต๊ะวางแบบพร้อมที่แขวนแบบ เครื่องโทรสาร ตู้เอกสาร เป็นต้น

1.3 บ้านพักคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม และสิ่งสาธารณูปโภคที่จำเป็นเพียงพอในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนดไว้ โดยมีการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ มีการขจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำ ห้ามผู้รับจ้างหรือคนงานปลูกสร้างร้านค้า ร้านอาหารภายในเขตของเจ้าของโครงการเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากเจ้าของโครงการ

1.4 ห้องประชุม

ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างห้องประชุมในสำนักงานชั่วคราว สำหรับประชุมในงานก่อสร้าง ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ กระดานพร้อมอุปกรณ์เครื่องเขียน และสิ่งจำเป็นต่างๆ ตามความเหมาะสม

1.5 แบบรายละเอียดผังแสดงตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังแสดงการจัดวางตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และสำนักงานชั่วคราวให้สถาปนิกพิจารณาอนุมัติก่อนสร้างอย่างน้อย 7 วัน และต้องเริ่มก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และสำนักงานชั่วคราวทันทีเมื่อผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ต้องมีถนนชั่วคราวให้พยายามจัดวางตำแหน่งให้ตรงกับถนนที่จะก่อสร้างจริงตามที่แสดงในแบบ และจะต้องจัดลำดับตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวให้สัมพันธ์กับวิธีการก่อสร้าง รวมทั้งจัดระบบการจราจรทั้งภายในและภายนอกหน่วยงานให้มีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดการติดขัด หรือกีดขวางต่อการปฏิบัติงานก่อสร้างและการจราจรส่วนรวม

1.6 การรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม

ให้ผู้รับจ้างยึดถือปฏิบัติตามคู่มือการปฏิบัติงาน ตามประกาศกรุงเทพมหานครเรื่อง “กำหนดหลักเกณฑ์ในการก่อสร้างอาคารและสาธารณูปโภค” ของสำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร และกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง

1.7 การดูแลรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาดสำหรับสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว และที่สำนักงานชั่วคราวทุกวัน และผู้รับจ้างมีหน้าที่ซ่อมแซมดูแล บำรุงรักษา ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.8 ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว การขออนุญาต การดูแลรักษาความสะอาดและสิ่งแวดล้อม การจัดหาและการใช้งานระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวก ค่าบำรุง ดูแลรักษา และคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาด ตลอดจนการเก็บกวาดรื้อถอนออกไปเมื่อเสร็จงานเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. รั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบบริเวณก่อสร้าง ตามแนวเส้นเขตที่สถาปนิกกำหนดให้ (SITE BOUNDARIES) โดยจัดทำรั้วดังกล่าวด้วยไม้หรือโลหะบุด้วยแผ่นสังกะสีสีเขียว สูงไม่ต่ำกว่า 2.40 เมตร จากพื้นดิน ต้องมีลักษณะเรียบร้อย มั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิด ป้อมยาม และยามคอยควบคุมการเข้าออกตลอดระยะเวลาก่อสร้างในจุดที่สถาปนิกพิจารณาอนุมัติ สำหรับส่วนที่ติดกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ที่ดินข้างเคียง ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่อาจตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ใกล้เคียงบริเวณก่อสร้าง โดยถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมให้ดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายแต่ผู้เดียวในการจัดทำ ติดตั้ง การขออนุญาต รวมทั้งค่าใช้จ่าย ค่าธรรมเนียมตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ค่ายาม ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอนออกไปเมื่อเสร็จงานด้วย

3. ถนนและทางเดินชั่วคราว

3.1 ถนนชั่วคราว

ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเข้าออกสถานที่ก่อสร้างชั่วคราว โดยใช้ยางแอสฟัลต์หรือคอนกรีตที่มีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งปูบริเวณทางเข้าออก และจะต้องไม่กระทำการใดๆ ที่จะก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำหรือกีดขวางทางน้ำสาธารณะ และต้องดูแลรักษาทางเข้าออกดังกล่าว ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เมื่อเสร็จงานแล้ว ให้จัดการปรับปรุงซ่อมแซมสิ่งต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม ในกรณีที่จำเป็นต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัดทางเท้า ต่อเชื่อมท่อระบายน้ำกับท่อระบายน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการให้ถูกต้อง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.2 ทางเดินชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเดินและบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็น และตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่างๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง มีสภาพที่แข็งแรง ปลอดภัย และเมื่อหมดความจำเป็นแล้วให้ดำเนินการรื้อถอนออกไป พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหายให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

4. ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง

4.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ทั้งในระบบไฟฟ้ากำลัง และระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไปในบริเวณก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องจัดหา หรือคิดเผื่อไว้ การจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าวนี้

รวมไปถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าไฟฟ้าและค่าอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเอง

4.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้มีความปลอดภัยแก่ชีวิตและทรัพย์สิน รวมทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ ทั้งนี้ต้องเป็นไปตามที่มีกำหนดไว้ในระเบียบข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ และหรือมาตรฐานความปลอดภัยตามกฎหมายที่ใช้บังคับอยู่ด้วย

4.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้า

ขนาดความต้องการกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าว ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้ในส่วนของงานข้างต้น และในส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นที่ทำงานในงานก่อสร้างนี้ เพื่อให้งานก่อสร้างรุดหน้าไปได้ด้วยดีสม่ำเสมอ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้าทั้งหมด ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างจัดการแก้ไขเพิ่มเติมขนาดกระแสไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ ให้เหมาะสมได้ตามความจำเป็น โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5. น้ำประปาที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราว เพื่อใช้ในงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบสุขาภิบาลทั้งหมดโดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบน้ำประปาจากการประปาฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่าน้ำประปา ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่ต้องจัดหาหรือคิดเผื่อไว้ การจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราวดังกล่าวนี้ รวมไปถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างเอง และในส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้าง ส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างรายอื่นด้วย โดยผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าน้ำและอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเอง

6. การรักษาความสะอาดในบริเวณก่อสร้าง

6.1 ระบบสุขาภิบาลชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดทำบ่อเกรอะและท่อระบายน้ำทิ้งจากห้องน้ำชั่วคราว ร่องระบายน้ำ คันดินหรืออื่นๆ เพื่อป้องกันน้ำผิวดินจากการก่อสร้างและจากฝนตก โดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขังหรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง

6.2 ขยะมูลฝอยและสิ่งปฏิกูลต่างๆ

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ และสิ่งปฏิกูลต่างๆ ที่ทำความสกปรกหรือกีดขวางการทำงานออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวันตลอดระยะเวลาก่อสร้าง และต้องเก็บกวาดทำความสะอาดให้เรียบร้อยทั่วบริเวณก่อสร้างเมื่อเสร็จงาน โดยผู้รับจ้างต้องยึดถือและปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัยและเป็นระเบียบเรียบร้อย ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวดที่ 01500

หมวดที่ 01700
การส่งมอบงาน

1. การส่งมอบงาน

1.1 การตรวจรับงานงวดสุดท้ายจะประกอบด้วย ฝ่ายผู้ว่าจ้าง สถาปนิก และฝ่ายผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงาน สถาปนิก วิศวกร และฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบและทดสอบส่วนประกอบอาคาร ระบบต่างๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อยโดยเร็ว

1.2 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.3 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว ส่วนการตกแต่งบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่างๆ เศษไม้ ปูนทราย โรงงาน และส้วมชั่วคราวจะต้องเก็บขนย้ายไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้าง รับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

1.4 กุญแจต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายถาวรแจ้งรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจ ให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชุด และจะต้องส่งมอบให้กับผู้ว่าจ้างทันที เมื่อผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้ว ห้ามผู้รับจ้างจำลองกุญแจเหล่านี้โดยเด็ดขาด

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ 1 ชุดและสำเนา 2 ชุด ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันตรวจรับงานงวดสุดท้าย โดยประกอบด้วยแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล ปรับอากาศและอื่นๆ ที่จำเป็นต่อการบำรุงรักษาและซ่อมแซมในอนาคต หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการให้แล้วเสร็จ การจ่ายเงินงวดสุดท้ายจะต้องเลื่อนออกไป จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ มิได้

2. การรับประกันผลงาน

2.1 ภายในระยะเวลา 365 วันนับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกหนังสือรับรองงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาดไม่รอบคอบ หรือการละเลยของ ผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง และจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

2.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซมหรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่องและเสียหายที่เกิดจากการกระทำโดยผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขให้เรียบร้อย ทำให้ต้องไปว่าจ้างผู้อื่นมาทำการซ่อมแซมแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

2.3 ในวันที่ผู้ว่าจ้างจ่ายเงินงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันผลงานของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้างตามสัญญา ระยะเวลาค้ำประกัน 365 วัน มาส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามระบุในสัญญา (ถ้ามี)

จบหมวดที่ 01700

หมวดที่ 02281
งานการป้องกันปลวก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และสิ่งประกอบอื่นๆที่จำเป็นสำหรับการทำงานป้องกันปลวกตามที่กำหนดในรายการประกอบแบบนี้ให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ อีกทั้งทดสอบจนสามารถใช้งานได้ดี

การเสนอรายละเอียด

ก. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า และได้ขึ้นทะเบียนต่อกระทรวงสาธารณสุขเรียบร้อยแล้ว ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบในงานป้องกันปลวก เพื่อพิจารณาตรวจสอบ

ข. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawings แสดงแผนผังการเดินแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวาล์วฉีดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวสำหรับอัดฉีดน้ำยาเคมีรอบอาคาร แบบขยายแสดงการยึดท่อติดโครงสร้างอาคาร ขั้นตอนการทำงานป้องกันปลวก และแบบขยายอื่นๆที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

ค. ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่า ผู้ดำเนินงานป้องกันปลวกได้จดทะเบียน โดยมีใบอนุญาตถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข ในการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่ระบุ

ง. ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาตัวอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงานที่ผ่านมาเพื่อประกอบการพิจารณาคุณสมบัติของผู้ดำเนินงานป้องกันปลวก

จ. จัดส่งรายละเอียดอื่นๆตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

2. ระบบติดตั้งท่อกำจัดปลวก (PIPE TREATMENT SYSTEM)

2.1 **ระบบติดตั้งท่อ** คือ การนำน้ำยาเคมีผ่านทางท่อ (CHEMICAL PIPE) ใต้อาคาร และอัดน้ำยาผ่านทางท่อโดยใช้เครื่องอัดแรงดันสูง (HIGHT PRESSURE INJECTOR) ฉีด และพ่นน้ำยาเคลือบผิวดินใต้อาคาร โดยคำนึงถึงเมื่ออาคารก่อสร้างแล้วเสร็จ เป็นที่เรียบร้อย สามารถป้องกันปลวกได้โดยเติมน้ำยาเข้าท่อที่ติดตั้งไว้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเจาะพื้นภายในอาคาร หลังจากประสิทธิภาพของน้ำยา หมดอายุ

2.2 **ขั้นตอนการดำเนินการ** การออกแบบ (SHOP DRAWING) ให้ผู้รับจ้างออกแบบแสดงแนวท่อน้ำยากำจัดปลวก (CHEMICAL PIPE) กำหนดแนวท่อ โดยคำนึงถึงโครงสร้างของอาคาร ตำแหน่งความเสี่ยงที่ปลวกจะเข้าสู่อาคารได้ เช่น ห้องน้ำ , ห้องเก็บของ ท่อชาร์ป , จุดอัดน้ำยาภายนอกอาคาร , ระยะท่อ , ระยะหัวฉีดพ่นน้ำยา , วัสดุที่ใช้ , น้ำยาเคมี กำหนดในแบบแสดงแนวท่อ (SHOP DRAWING) อย่างชัดเจน แบบแปลนต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 1 : 100 ให้นำเสนอผู้ออกแบบ ผู้ควบคุมงานอนุมัติรายการก่อนติดตั้งงานระบบ

ผู้รับจ้างต้องเตรียมงาน ประสานงานกับฝ่ายก่อสร้าง เพื่อกำหนดแผนงานกรรมวิธีการติดตั้ง ระยะเวลาดำเนินงาน

3. **<u>การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง</u>** ก่อนการอัดน้ำยากำจัดปลวก ให้ฝ่ายก่อสร้างเก็บเศษไม้ รากไม้ ไม้แบบก่อสร้าง และสิ่งปฏิกูลอื่น ๆ ออกจากพื้นที่ก่อสร้างให้หมด ปรับสภาพพื้นดินให้เรียบร้อย ไม่นำดิน หรือทราย เข้า – ออก หลังจากอัดน้ำยากำจัดปลวก

4. **<u>การปฏิบัติงาน</u>**

ก. หลังจากฝ่ายก่อสร้างได้เทคานคอดิน ถอดแบบคานเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างกำจัดปลวกดำเนินงานติดตั้งท่อน้ำยาตามแบบที่ได้อนุมัติ (SHOP DRAWING) อย่างเคร่งครัด

ข. การอัดน้ำยา ปรับพื้นดิน หรือทราย ครั้งสุดท้ายจนแน่นเรียบร้อยแล้ว แต่ยังไม่ต้องเทพื้นคอนกรีต ให้อัดน้ำยาเคมีลงดิน การอัดน้ำยาเคมีลงดินตามแนวคานคอดินด้านใน ใช้หัวอัดน้ำยาเคมี (SUB - SOIL PRESSURE INJECTOR) อัดน้ำยาลงใต้พื้นดินให้ห่างจากแนวคานคอดินด้านใน 20 ซม. โดยทิ้งระยะห่างกันประมาณ 50 ซม. ถึง 1 เมตรต่อจุด ตามแนวยาวของคานคอดินด้านใน โดยเน้นหนักบริเวณที่มีความชื้นสูง เช่น ห้องน้ำ ห้องส้วม ปล่องหุ้มท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายน้ำ และท่อประปา เป็นต้น โดยใช้น้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 9 ลิตร ต่อทุก ๆ 3 เมตร

ค. การฉีดและพ่นเคลือบผิวภายในคานคอดินทั้งหมดใช้หัวน้ำยาเคมี (SURFACE SPRAYER) ฉีดและพ่นเคลือบผิวดินภายในคานคอดินแบบปูพรหมทุก ๆ ตารางเมตร เพื่อน้ำยาเคมีซึมลงไปประสานกับน้ำยาเคมีที่อัดไว้ในชั้นดินระดับคานคอดินทั้งหมด โดยใช้น้ำยาเคมีที่ผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 6 ลิตร ต่อทุก ๆ 3 เมตร

ง. หลังจากปรับพื้นที่รอบนอกอาคาร และจัดสวน ผู้รับจ้างจะต้องอัดน้ำยาลงดิน (SUB - SOIL PRESSURE INJECTOR) รอบอาคารทั้ง 4 ด้าน การอัด และพ่นน้ำยาเคมีตามแนวคานคอดินด้านนอก ใช้หัวอัดน้ำยาเคมี (SUB – SOIL PRESSURE INJECTOR) อัด น้ำยาลงใต้พื้นดินให้ห่างจากคานคอดินด้านนอก 20 ซม. โดยทิ้งระยะห่างกัน 50 ซม. ถึง 1 เมตรต่อจุด ตามแนวความยาวของคานคอดินด้านนอก โดยใช้น้ำยาเคมีผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 9 ลิตร ต่อ ทุก ๆ 3 เมตร

จ. การฉีด และพ่นเคลือบพื้นผิวรอบนอกตัวอาคาร ใช้หัวอัดน้ำยาเคมี (SURFACE SPRAYER) ฉีด และพ่นน้ำยาเคลือบพื้นผิวดินแบบปูพรมทุก ๆ ตารางเมตร ตลอดแนวขอบ 50 ซม. ถึง 1 เมตร โดยรอบตัวอาคาร โดยใช้น้ำยาเคมีผสมเสร็จแล้วในปริมาณ 6 ลิตร ต่อ พื้นที่ 3 ตารางเมตร

ฉ. รับรองผลงาน 3 ปีเต็ม วิธีการปฏิบัติงานของระบบท่อ CHEMICAL PIPE TREAMENT SYSTEM บจก. 12 เพสท์ คอนโทรล เซอร์วิส หรือ บริษัท เวล-เพสท์ คอนโทรล จำกัด หรือ บริษัท โปรเจคท์เพสท์ ดีเวลลอปเม้นท์ จำกัด หรือ เทียบเท่า หากมีปลวกเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้เชี่ยวชาญไปทำการกำจัดให้โดยเร็ว หลังได้รับแจ้งภายใน 10 วัน โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

ช. ผู้รับจ้างต้องป้องกันผลกระทบจากการใช้สารเคมีข้างต้นต่อทรัพย์สิน หรือบุคคลภายนอกที่อยู่ใกล้เคียงผลกระทบ และความเสียหายที่เกิดขึ้นถือเป็นความรับผิดชอบโดยตรงของผู้รับจ้าง

ซ. ผู้รับจ้างต้องแสดงหนังสืออนุญาตการรับจ้างกำจัดปลวก ซึ่งออกโดยคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) มีผลงานที่ผ่านมาแสดงต่อผู้ออกแบบ และต้องเปิดดำเนินการมาแล้วไม่ต่ำกว่า 5 ปี นำเสนอต่อผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติ

5. **วัสดุที่ใช้** กำหนดใช้ท่อ PVC. CLASS 8.5 – 13.5 สีฟ้า ∅ ½" หัวฉีดพ่นน้ำยาวัสดุ PVC. แค้มยึดท่อใช้วัสดุ PVC. หรืออลูมิเนียมชุบ (ตะปูสแตนเลส หรือเหล็กเคลือบด้วยสังกะสี ทนต่อการกัดกร่อนใน CLSSS II)

6. **น้ำยาเคมีที่ใช้** คือ น้ำยาประเภท ALPHACYPERMETHRIN หรือ IMIDACLOPRID หรือCHLORPYRIFOS หรือ BIFENTHRIN โดยการรับรองจากคณะกรรมการอาหารและยา (อย.) กระทรวงสาธารณสุข เท่านั้น อัตราส่วนผสมน้ำยาเคมี และน้ำตามมาตรฐานผู้ผลิต

จบหมวดที่ 02281

หมวด 04 22 26

ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา

Autoclaved Aerated Concrete Unit Masonry

1. **ความต้องการทั่วไป**

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของคอนกรีตมวลเบา และปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่างงานผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการและฝีมือการก่อคอนกรีตมวลเบา

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างคอนกรีตมวลเบาไปทดสอบตามมาตรฐาน มอก. โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้รับรองผลการทดสอบ หรือพิจารณาจากผลทดสอบที่เชื่อถือได้ของผู้ผลิต ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

2. **ผลิตภัณฑ์**

2.1 คอนกรีตมวลเบา เป็นวัสดุก่อผนังมวลเบา ที่มีฟองอากาศขนาดเล็กกระจายอย่างสม่ำเสมอในเนื้อคอนกรีต ก้อนตันไม่มีรูกลวง และทำให้แข็งด้วยการอบไอน้ำ [มีชื่อทางการว่า “คอนกรีตมวลเบาด้วยฟองอากาศ และอบไอน้ำ” (AAC: Autoclaved Aerated Concrete)] ผลิตภัณฑ์ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เลขที่ มอก. 1505-2541 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ขนาดมาตรฐาน [สูง 200 มม. ยาว 600 มม. และความหนาตั้งแต่ 75, 100, 125, 150, 175, 200 และ 250 มม.] ตามกำหนด

2.1.1 [ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตชั้นคุณภาพ 2 ชนิด 0.5 และมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังนี้]

- ความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) 410-500 กก./ลบ.ม.
- ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength, f'c) ไม่น้อยกว่า 20 กก./ตร.ซม.
- ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity, E) ไม่น้อยกว่า 15 000 กก./ตร.ซม.
- อัตราการกันไฟ (Fire Rating) ตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชั่วโมง ที่ความหนา 75 มม.
- อัตราการดูดกลืนน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 50 % กก./ลบ.ม.
- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.089 วัตต์/ม.-เคลวิน

2.1.2 [รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตชั้นคุณภาพ 4 ชนิด 0.7 และมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังนี้]

- ความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) 610-700 กก./ลบ.ม.
- ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength, f /c) ไม่น้อยกว่า 40 กก./ตร.ซม.
- ค่าโมดูลัสยืดหยุ่น (Modulus of Elasticity, E) ไม่น้อยกว่า 17 500 กก./ตร.ซม.
- อัตราการกันไฟ (Fire Rating) ตามมาตรฐาน BS 476 ไม่ต่ำกว่า 4 ชม. ที่ความหนา 75 มม.
- อัตราการดูดกลืนน้ำ (Water Absorption) ไม่เกิน 50 % กก./ลบ.ม.
- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.098 วัตต์/ม.-เคลวิน

2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป (Thin Bed Adhesive Mortar) เป็นปูนก่อบาง หรือปูนกาว สำหรับงานก่อผนังคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ [มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 1.50 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 และ C952] ปูนก่อต้องมีแรงยึดเหนี่ยวสูงเนื้อละเอียดรับแรงได้เร็ว ไม่ร่วน หรือหลุดง่ายใช้งานได้โดยไม่ต้องราดน้ำบล็อกก่อนก่อ

2.3 ปูนฉาบสำเร็จรูป (Rendering Mortar) เป็นปูนฉาบที่ผลิตขึ้นสำหรับงานคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อผสมน้ำ ผสมเสร็จโดยไม่ต้องมีส่วนผสมเพิ่มใดอีก [มีค่ากำลังรับแรงอัดไม่เกิน 50 กก./ตร.ซม. และมีค่าแรงยึดเหนี่ยวไม่น้อยกว่า 0.80 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 และ C952]

2.4 [คานทับหลังสำเร็จรูป (Lintel) ผลิตภัณฑ์คอนกรีตมวลเบา ทำการเสริมเหล็ก 2 ชั้น ใช้วางลงบนผนังบล็อกเหนือช่องเปิดประตู หรือหน้าต่างทดแทนการหล่อทับหลัง ค.ส.ล.]

3. การดำเนินการ

3.1 ผนังก่อคอนกรีตมวลเบาทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้อง และเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่างๆ

3.2 การผสมปูนเพื่อใช้งาน (Mortar Mixing)

3.2.1 ผสมปูนก่อสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำสะอาดประมาณ 12-14 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้าเวลา 2-3 นาที ให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ก่อนนำไปใช้งาน

3.2.2 ผสมปูนฉาบสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนจนเนื้อเข้ากันดี

3.2.3 ปูนที่ผสมไว้เกิน 3 ชั่วโมง ต้องทิ้งไป ไม่นำมาผสมใหม่เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่อีก

3.3 วิธีการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา

3.3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังคอนกรีตมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง และขึงแนวเส้นเอ็น เพื่อช่วยให้ก่อได้ง่ายขึ้น

3.3.2 เริ่มก่อโดยการใช้ปูนทรายทั่วไป วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน ความสูง 40-50 มม. จากนั้นป้ายปูนก่อที่ได้ผสมไว้แล้วด้วยเกรียงก่อหนาประมาณ 2-3 มม. ตลอดแนวด้านล่างบล็อกก้อนแรก

3.3.3 วางก้อนบล็อกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยาง และระดับน้ำช่วยจัดให้ได้แนว และระดับที่ถูกต้อง

3.3.4 เริ่มก่อบล็อกก้อนที่ 2 โดยป้ายปูนก่อ บริเวณด้านข้างของก้อนแรกแล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจเช็คระดับน้ำทุกครั้ง ทำเช่นนี้กับก้อนที่ 3, 4 ไปจนก่อจบชั้นนี้

3.3.5 เมื่อจำเป็นต้องตัดก้อนบล็อกให้วัดระยะให้พอดี แล้วใช้เลื่อยตัดบล็อกตัดให้ได้แนวดิ่งฉาก บล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นล่างโดยให้ให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 100 มม. ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้ง และแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่าง ด้วยเกรียงก่อ ปูนก่อจะไม่หกล้นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้ต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีช่องว่าง โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใดๆ เพื่อยึดก้อนบล็อกอีก

3.3.6 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยเหล็กเส้น 6 มม. ความยาวไม่น้อยกว่า 250 มม. โดยฝังลึกลงในเสาโครงสร้างไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือใช้แผ่นเหล็กยึด (Metal Strap) ความยาวประมาณ 22 มม. ยึดด้วยพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้น ของแนวก่อบล็อก

3.3.7 หากพื้นที่ของผนังมีขนาดใหญ่เกินมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ จะต้องมีเสาเอ็น หรือคานเอ็น ค.ส.ล. ขนาดอย่างน้อย 100 มม. โดยใช้เหล็กเสริม 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 6 มม. และมีเหล็กปลอกเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 200 มม. ปลายของเหล็กจะต้องฝังลึกในพื้น, เสา หรือคานที่เป็นโครงสร้างหลัก

3.3.8 บริเวณมุมผนังที่ก่อมาบรรจบกัน อาจก่อประสานเข้ามุม (Interlocking) ได้ แต่ทั้งนี้ผนังต้องมีระยะไม่เกินที่ตารางกำหนดโดยคิดคำนวณพื้นที่ต่อเนื่องกัน หากพื้นที่รวมเกินกำหนดให้ทำเสาเอ็น และ/หรือคานเอ็น ค.ส.ล. หรือใช้เสาเอ็นสำเร็จรูปทุกมุมผนัง และทุกขนาดพื้นที่ก่อไม่เกิน 10 ตร.ม. หรือตามที่ระบุในตาราง แล้วแต่ขนาดความหนาของบล็อก

3.3.9 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 75 มม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่าง หรือช่องเปิดอื่นๆ อาจเลือกใช้ทับหลังสำเร็จรูป (Lintel) วางลงบนช่องเปิด ให้มีระยะนั่งบนผนังทั้ง 2 ด้าน ไม่น้อยกว่า 150 มม.ขึ้นไป แทนการหล่อคานเอ็น ค.ส.ล.

3.3.10 การยึดวงกบเข้ากับผนัง อาจใช้แผ่นเหล็ก Metal Strap ยึดด้วยตะปูเข้ากับวงกบไม้ทุกชั้นของรอยต่อระหว่างชั้นบล็อก แล้วป้ายทับด้วยปูนก่อ ก่อนวางบล็อกทับลงไป แล้วอุดแนวรอยต่อข้างวงกบให้แน่นด้วยปูนก่อ กรณีใช้ผนังบล็อกหนา 75 มม. ต้องทำเสา/คานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ หรือใช้เสาเอ็นสำเร็จรูปของผู้ผลิต ตั้งยึดเข้ากับวงกบทั้งสองข้าง และใช้คานทับหลังวางเหนือช่องเปิด ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.3.11 การก่อผนังให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 20-30 มม. แล้วอุดให้แน่นด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก Metal Strap ที่ท้องพื้น หรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 1 200 มม. ผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคาน หรือพื้น (ก่อลอย) จะต้องทำทับหลัง ค.ส.ล. ขนาดไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตลอดแนว

3.3.12 การก่อผนังที่ชนกับท้องพื้นโครงสร้างอาคารซึ่งอาจมีการแอ่นตัวมากเป็นพิเศษ เช่น พื้นระบบ Post-Tensioned หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นช่องว่างด้านบนไว้ประมาณ 40-50 มม. แล้วเสริมวัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัวได้ เช่น โฟม เป็นต้น และหลีกเลี่ยงการฉาบชนท้องพื้น แต่หากจำเป็นให้เซาะร่องไว้ตามแนวรอยต่อ

3.3.13 การวางฝังท่อสายไฟ และท่อน้ำในผนังสามารถใช้เหล็กเซาะร่องขูดออกตามแนว หรือเครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องแนวลึก 2 แนว แล้วสกัดออก ทั้งนี้ไม่ควรลึกเกิน 1 ใน 3 ของความหนาของผนัง จากนั้นอุดปูนทรายให้แน่นเต็ม แล้วปิดทับด้วยตาข่ายกว้าง 200 มม. ตลอดแนวก่อนฉาบปูนทับ

3.3.14 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ และท่อน้ำไว้ก่อน ให้ก่อผนังห่างจากแนวท่อเล็กน้อย แล้วอุดด้วยปูนทราย กรณีที่ช่องใหญ่กว่า 50 มม. ให้เทคอนกรีตตลอดแนวท่อ หากเป็นท่อขนาดเล็กให้ใช้วิธีบากก้อน แล้วติดทับด้วยลวดตาข่ายขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 200 มม. ตลอดแนวก่อนทำการฉาบ

3.4 การฉาบปูน

3.4.1 การเตรียมพื้นผิว

- ใช้แปรงตีน้ำ หรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด
- หากมีรอยแตกบิ่นของผนังให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อมโดยผสมเศษผงคอนกรีตมวลเบา จากการตัดเข้ากับปูนก่อ และน้ำผสมให้เข้ากันดี แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบอย่างน้อย 1 วัน
- ราดน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป
- รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำจนแห้งเล็กน้อย จึงเริ่มลงมือฉาบ

3.4.2 วิธีฉาบปูน

- ความหนาปูนฉาบ [10] มม. โดยทำการฉาบเป็น 2 ชั้น ชั้นละประมาณครึ่งหนึ่งของความหนาทั้งหมด
- เมื่อฉาบชั้นแรก แล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติ จากการหดตัวของปูน ปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป เพราะจะทำให้เกิดการย้อยตัวของปูน เสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว
- ฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการ ปาดหน้าให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมากๆ
- ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการปั่นหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง
- การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน 15 มม. เท่านั้น
- การฉาบปูนหนากว่า 20 มม. ต้องแบ่งฉาบเป็นชั้นๆ ละประมาณ 10-20 มม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้นปูน เพื่อป้องกันการแตกร้าว กรณีหนากว่า 40 มม. ขึ้นไป

3.4.3 ข้อแนะนำอื่นๆ

- หากผนังเปียกชุ่มน้ำมากเนื่องจากฝนตก ต่อเนื่องควรทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 1 สัปดาห์
- ก่อนฉาบให้ทำการติดลวดตาข่ายตามคำแนะนำ เช่น มุมวงกบประตู, หน้าต่าง, รอยต่อเสาคาน
- ปูนฉาบสามารถใช้ร่วมกับเครื่องผสม และเครื่องพ่นปูนฉาบได้
- ไม่ควรใช้ปูนฉาบชนิดอื่น ฉาบบนผนังคอนกรีตมวลเบา โดยเฉพาะปูนทรายผสมเองหน้างาน เพราะมีโอกาสหลุดล่อน และแตกร้าวสูง เนื่องจากไม่มีคุณสมบัติยึดเหนี่ยว และสารอุ้มน้ำเพียงพอ
- ควรป้องกันไม่ให้ผิวฉาบใหม่ สัมผัสกับแดดจัด หรือลมแรงโดยตรง
- เมื่อฉาบผนังแล้วเสร็จ ควรบ่มผิวปูนฉาบอย่างน้อย 3–5 วัน

3.5 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง ด้วยความประณีตสะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน คราบไคล หรือรอยเปรอะเปื้อนต่างๆ ก่อนส่งมอบงาน

3.6 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ หรือซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

จบหมวดที่ 04 22 26

หมวดที่ 07120
งานระบบกันซึม

งานระบบกันซึม ค.ส.ล.บริเวณห้องน้ำ ระเบียงบริเวณที่จะเท Topping

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้าง ในงานป้องกันความชื้น ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิต ที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติ

2. วัสดุ

วัสดุฉาบผิวหรือทากันซึม ต้องเป็นกันซึมประเภทซีเมนต์เบสแบบทา ชนิด 2 ส่วน ประเภทโพลีเมอร์โมดิลายด์ซีเมนต์ วัสดุทากันซึมประเภทซีเมนต์เบส ชนิด2ส่วนผสม (Flexible Polymer-Modified Cementitious) ไม่เป็นพิษต่อการใช้งาน (Non Toxic) ซึ่งมีค่าการยึดเกาะ (Bond Strength) ไม่น้อยกว่า 1.0 Mpa รวมถึงมีค่าการยืดหยุ่นตัวสูง (Elongation at Break) ที่ 80% โดยมีความหนารวมของวัสดุที่ 1.2 มม. สามารถใช้ทาหรือฉาบเพื่อป้องกันการรั่วซึม ในส่วนของพื้นและผนังโครงสร้าง และในส่วนที่มีน้ำขังให้ทาวัสดุกันซึมบริเวณเพดานด้านในทั้งหมดของโครงสร้าง

3. ตัวอย่างวัสดุ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิดและอุปกรณ์ต่างๆไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง รวมถึง MANUFACTURE'S SPECIFICATION ส่งให้ผู้ออกแบบตรวจสอบและเห็นชอบตามความต้องการก่อนที่จะทำการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

ผิวจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์ปราศจากรอยแตกร้าว เรียบเสมอไม่มีส่วนขรุขระ รูซ่อง รอยต่อ สะอาดปราศจากฝุ่นละอองเศษหิน หากพบรอยแตกร้าวต้องทำการซ่อมแซมโครงสร้างให้พร้อมก่อนดำเนินการติดตั้งวัสดุกันซึม
ให้ปฏิบัติตามกรรมวิธี และขั้นตอนที่ระบุอย่างเคร่งคัด ตามขั้นตอนการทำงานดังนี้

1. พื้นผิวที่จะติดตั้งต้องทำความสะอาดผิวงานให้สะอาดที่สุด
2. หลังจากนั้นให้ทาด้วยซีเมนต์เบสแบบทาชนิด 2 ส่วน 1 ชั้น

และทาทับด้วย ซีเมนต์โมดิฟลายอะคริลิค อีก 1 ชั้น แต่ละชั้นทิ้งให้แห้งประมาณ 1 ชั่วโมง ความหนาไม่น้อยกว่า 600 ไมครอน ต่อชั้น และทำอย่างน้อย 2 ชั้น

ให้เลือกใช้ ผลิตภัณฑ์

จระเข้ PERFECT	ของ บริษัท จระเข้ คอร์ปอเรชั่น จำกัด
PrimiProof Cem1	ของ บริษัท Prime Constructive Product & Service Co., Ltd.
FORMDEX UNIFLEX	ของ PRO-ACT
	หรือเทียบเท่า

5. **การทำความสะอาด**

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งทุกแห่งที่เกี่ยวข้องจากการติดตั้ง ด้วยความประณีตเรียบร้อย ก่อนการขออนุมัติตรวจสอบเพื่อส่งมอบงานจากผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน

6. **การรับประกัน**

การดำเนินการงานติดตั้ง ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุและการดำเนินการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี หลังจากวันทำงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้จะต้องมีหนังสือรับประกันผลงานมอบไว้ให้กับผู้ว่าจ้างเป็นหลักฐาน ในระยะเวลารับประกันถ้ามีการรั่วซึมอันเกิดจากการเสื่อมสภาพของวัสดุ หรือจากกการบกพร่องในการดำเนินการผู้รับประกันจะต้องทำการซ่อมแซมให้หายรั่วซึมโดยเร็ว เมื่อได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ

จบหมวดที่ 07120

หมวดที่ 072000

งานป้องกันความร้อน

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การติดตั้งงานป้องกันความร้อน การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น พร้อมการทำความสะอาดหลังการติดตั้ง

1.4 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุ และวิธีการป้องกันความร้อนได้ดี สามารถรับประกันคุณภาพได้ไม่น้อยกว่า [5] ปี

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 [งานหลังคาโลหะรีดลอน]

2.1.1 ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใยแก้ว หนา [50] มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า [24] กก./ลบ.ม. ชนิดปิดผิวหน้า 2 ด้าน ด้วยแผ่นอะลูมิเนียมฟอล์ย หรือหุ้มรอบด้วยอะลูมิเนียมฟอล์ย ของ [ไมโครไฟเบอร์] หรือ [ตราช้าง] หรือเทียบเท่า [ค่าการนำความร้อน (k-value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K] ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 486/2527 [และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย] ติดตั้งฉนวนใต้แผ่นโลหะรีดลอน โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคา

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ เช่น งานติดตั้งแป, งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ, โคมไฟเพดาน, งานติดตั้งท่อน้ำยา และเครื่องปรับอากาศใต้หลังคา ค.ส.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่างๆ ของงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การติดตั้งวัสดุกันความร้อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรก หรือเสียหาย จะต้องจัดทำขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานส่วนอื่นๆ หากมีปัญหาในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

3.2 การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวดที่ 072000

หมวดที่ 07610
งานหลังคาเหล็ก METAL SHEET

1. **ขอบเขตของงาน** (Scope of work)
   1.1. รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ,บทกำหนดต่างๆของรายการประกอบแบบ,และเอกสารสัญญาต่างๆของโครงการนี้ให้ นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหัวข้อนี้
   1.2. ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุแรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งหลังคาโลหะและผนังพร้อมแผ่นปิดปลาย (EndCloser)และแผ่นปิดครอบมุม (Flashing)รวมถึงโครงสร้างต่างๆเพื่อให้เป็นไปตามแบบต่างๆให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์แข็งแรงมั่นคงและป้องกันการรั่ว ได้เป็นอย่างดี

2. **การอนุมัติ** (Submittals)
   2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายละเอียดดังต่อไปนี้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อวัสดุ ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิคข้อแนะนำการติดตั้ง
   2.2 จัดทำรายการคำนวณแสดงความเหมาะสมของรูปลอนกับปริมาณน้ำฝนโดยใช้สถิติย้อนหลังไม่น้อยกว่า 30ปี พร้อมทั้งจัดทำรายการการคำนวณรวมถึงเรื่องการขยายตัวของระบบหลังคาเมื่อได้รับความร้อนความแข็งแรงของระบบหลังคาการรับแรงลมทั้งแรงอัดและแรงดูดตามมาตรฐานที่กำหนดการเสริมชิ้นส่วนโครงสร้างหลังคาเพื่อรับอุปกรณ์ยึดให้ได้ตามจำนวนและการเสริมส่วนประกอบอื่นๆเพื่อให้ระบบหลังคามีความแข็งแรงและป้องกันการรั่วซึมได้ดี
   2.3 จัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง(Shopdrawings)เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนทำงานหลังคาโลหะ และ ผนังโลหะ โดย แสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
      2.3.1 ตำแหน่งการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน
      2.3.2 แบบขยายการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน
      2.3.3 แบบขยายรอยต่อเผื่อการขยายตัว(ถ้ามี)
      2.3.4 แบบขยายแสดงตำแหน่งการเสริมชิ้นส่วนโครงรับแผ่นหลังคาและผนังโลหะ ตามรายการคำนวณ
      2.3.5 แบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนประกอบต่างๆ เช่นแผ่นปิดครอบมุม(Flashing),ชุดอุปกรณ์ยึด (Fastener Set), แผ่นปิดชายคา(Eaves Flashing), แผ่นปิดปลาย(End closer),แผ่นปิดลอน (Filler Strip) และอุปกรณ์อื่นๆ ตามลักษณะของหลังคา และผนัง
      2.3.6 แบบขยายอื่นๆที่เกี่ยวข้องตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
   2.4 จัดส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ยึดที่จะใช้ในโครงการ
   2.5 จัดทำและจัดส่งรายละเอียดอื่นๆตามที่ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการเพิ่มเติม

3. **วัสดุ**(Products)

3.1 วัสดุหลังคาประเภท COLOURCOATED ความหนาเหล็กก่อนเคลือบไม่น้อยกว่า THK 0.42mm.BMT (หลังเคลือบสีไม่น้อยกว่า THK. 0.50mm APT)

3.2.1 วัสดุเป็นแผ่นเหล็กเคลือบโลหะผสมประกอบด้วยอะลูมิเนียม55%ผสมสังกะสีมีปริมาณการเคลือบบนแผ่นเหล็กทั้งสองด้านไม่ต่ำกว่า 150 กรัมต่อตารางเมตร (AZ150) ได้รับการรับรองตามมาตรฐานมอก. มอก. 2228 – 2559 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าคาร์บอนทรงแบนรีดเย็นเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนแบบต่อเนื่อง) ผ่านมาตรฐานอื่นๆ เช่น AS/NZS 2728-2013, AS1397-2011, AS1365-1996, ASTM D2244, ASTM B117:2016, ASTMG154:2016 มีกำลังความต้านแรงดึงที่จุดคราก (Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 550 Mpa (G550) เคลือบสีด้วยระบบสีโพลีเอสเตอร์ (Polyester) ที่มี Technology สะท้อนความร้อน ซึ่งมีส่วนผสมของ Ceramic Pigment โดยมีความหนาชั้นเคลือบดังนี้

- ความหนาชั้นเคลือบสีด้านบนโพลีเอสเตอร์ 20 ไมครอน, ความหนาชั้นเคลือบสีรองพื้นด้านบนโพลีเอสเตอร์ 5 ไมครอน,
- ความหนาชั้นเคลือบสีด้านหลังโพลีเอสเตอร์ 5 ไมครอน,ความหนาชั้นเคลือบสีรองพื้นด้านหลังโพลีเอสเตอร์ 5 ไมครอน

ได้รับการรับรองตามมาตรฐานมอก.2753-2559 ประเภท22 (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมเหล็กกล้าทรง แบนรีดเย็นเคลือบอะลูมิเนียม 55% ผสมสังกะสีโดยกรรมวิธีจุ่มร้อนและเคลือบสี) ผ่านการทดสอบการทนไอเกลือ (Salt Spray Test) ไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมง โดยใช้มีดกรีดชิ้น ทดสอบตามแนวเส้นทแยงมุม เป็นรูปกากบาทให้ลึกถึงเนื้อเหล็ก ยาว 10 เซนติเมตร โดยไม่เกิดสนิมแดง ตามมาตรฐาน ASTM B117:2016 ผ่านการทดสอบความทนทานต่อสภาพอากาศของผลิตภัณฑ์ ด้วยเครื่องจำลองสภาวะ QUVA ตามมาตรฐาน ASTMG154:2016 ไม่ต่ำกว่า 2,000 ชั่วโมง ค่าความต่างหรือผิดเพี้ยนของสี (Delta E-CIE Lab) ไม่เกิน 1.00 ความหนาแผ่นเหล็กตามมาตรฐานมีดังต่อไปนี้ (การเลือกใช้ขึ้นอยู่กับรูปลอน, ระยะโครงคร่าว และ ค่าการรับแรงลม)

พร้อมติดตั้งฉนวนกันความร้อนชนิดใยแก้ว ความหนาแน่น 24 กก./ตรม. หุ้มด้วยฟรอยด์อลูมิเนียมปิดด้วยลวดกรงไก่ ความหนาแผ่นเหล็กก่อนเคลือบไม่น้อยกว่า 0.55 mm BMT, รวมชั้นเคลือบสีแล้วไม่น้อยกว่า 0.62 mm APT

(BMT: Base metal thickness / APT: After painted thickness)

3.2.2 การติดตั้งวัสดุหลังคา

3.2.2.1. ติดตั้งด้วยระบบรีดตะเข็บ (SEAM) งานหลังคาประเภทนี้ ต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 3 องศา

แผ่นหลังคาความสูงลอนไม่ต่ำกว่า 25 มม. หน้ากว้างแผ่นไม่น้อยกว่า 500 มม. โดยแนะนำช่วงระยะแปกลางที่1.00 - 1.20 เมตรทั้งนี้ควรปรึกษากับผู้ผลิตก่อนทำการติดตั้ง

ติดตั้งด้วยระบบรีดตะเข็บ SEAM พร้อมอุปกรณ์ CLIP ยึดแผ่นกับโครงสร้างตามมาตราฐานของผู้ผลิต โดยผลิตจากอลูมิเนียมสำหรับงานก่อสร้างโดยเฉพาะ

มาตรฐานแผ่นที่ควรมี สำหรับแผ่นลอนหลังคา มอก. 1128-2562

3.2.3 การขนส่งสามารถผลิตได้ความยาวสูงสุด20เมตร (ความยาวแผ่นสูงสุดสำหรับหลังคาระบบ ยิงสกรู 20 m,) และในกรณีที่ต้องการความยาวแผ่นมากว่า 20 เมตรขึ้นไป ต้องใช้วิธีการต่อแผ่น หรือ ต้องเปลี่ยนเป็นแผ่นหลังคาระบบไม่ยิงสกรู เช่นหลังคาระบบคลิปล็อก(ต้องขออนุมัติจากผู้ออกแบบ)ซึ่งสามารถนำเครื่องไปรีดที่หน้างานได้และควรปรึกษากับทางบริษัทผู้ผลิตก่อนการดำเนินการ

4. **การรับประกัน**

งานหลังคาโลหะรวมถึงแผ่นครอบโลหะทั้งหมดจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด จากผู้ติดตั้งและผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพวัสดุและผลงานการติดตั้งดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้าง

1) การรับประกันการคงสภาพวัสดุ เป็นเวลา 30 ปี

2) การรับประกันคุณภาพการติดตั้งจากผู้ติดตั้ง 1 ปี

3) การรับประกันการไม่เกิดสนิม ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4) ผู้ผลิตและผู้ติดตั้ง โดยเป็นบริษัทเดียวกันและต้องมีประสบการณ์ในการติดตั้งภายในประเทศไม่ต่ำกว่า 10 ปี

จบหมวดที่ 07610

หมวดที่ 08519
งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงานในการติดตั้ง รวมตลอดถึงงานกระจก และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามที่ระบุ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ รวมถึงแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อขออนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

2. อลูมิเนียม

2.1 อลูมิเนียมรีดหน้าตัดชุด EURO PROFILE (Aluminium Extrusion) เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็น Alloy ชนิด 6063-T5 ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. (TIS) 284-2530 ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ ASM (American Society of Metals) ดังต่อไปนี้

- Ultimate Tensile Strength 22,000 PSI
- Shear Strength 17,000 PSI
- Yield Strength 21,000 PSI
- Elastic Modulus 10,000,000 PSI

2.2 ผิวสำเร็จของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

- ผิวสีพ่น (Powder Coating) ความหนาของผิวสีในส่วนที่มองเห็นต้องไม่ต่ำกว่า 60 Micron โดยมีคุณภาพตามมาตรฐาน AAMA 2603 ตามข้อกำหนดของ AAMA (American Architectural Manufacturers Association) และได้ค่ามาตรฐานการทดสอบ ASTM B117, D2794, G154 ตามข้อกำหนดของ ASTM (American Society of Testing and Materials) โดยจะต้องมีหนังสือรับรองและรับประกันคุณภาพการพ่นสีจะไม่เกิดการหลุดร่อน แตกร้าว การทนต่อแสงอัลตร้าไวโอเลต (UV) โดยไม่เกิดการซีด ภายในระยะเวลา 10 ปี เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต โดยใช้ผลิตภัณฑ์JOTUN : Corro-Coat PE-F Façade ตามมาตรฐานการผลิตของ บริษัท MN Metal Supply , Premier Aluminium หรือ Thai Metal เท่านั้น

2.3 ขนาด ความหนา และน้ำหนัก ของหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้ต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ หรือ จากการคำนวณการรับแรงลม (Wind Load) ตามข้อกำหนดของกฎหมาย และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Allowable Tolerance) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากลของ AA (Aluminum Association , USA)

ความหนาของหน้าตัดอลูมิเนียม EURO PROFILE ที่ใช้ จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

2.3.1	วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตู-หน้าต่างทั่วไป ถ้าไม่ระบุให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1¾" X 4"	หนา	2.0	มิลลิเมตร
2.3.2	ช่องแสง หรือ กรอบบานติดตาย	หนา	2.0	มิลลิเมตร
2.3.3	ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน	หนา	1.5	มิลลิเมตร
2.3.4	ประตูบานสวิง	หนา	2.3	มิลลิเมตร
2.3.5	ประตูบานเลื่อนชนิดแขวน	หนา	2.3	มิลลิเมตร

2.3.6	หน้าต่างบานกระทุ้ง	หนา	2.0	มิลลิเมตร
2.3.7	เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน (Z-Shape)	หนา	1.5	มิลลิเมตร
2.3.8	กรอบบานมุ้งลวด ขนาดต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ปิด-เปิดได้	หนา	1.5	มิลลิเมตร
2.3.9	อลูมิเนียมส่วนประกอบ	หนา	1.0	มิลลิเมตร
2.3.10	อลูมิเนียมที่ใช้สำหรับทำ Flashing	หนา	2.0	มิลลิเมตร
2.3.11	โครงผนังกระจกอลูมิเนียม (Curtain Wall) เสริมเหล็กหรืออลูมิเนียม	หนา	2.5	มิลลิเมตร

3. แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง

3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อขออนุมัติก่อนการนำไปใช้งานจริง โดยจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- แปลนพื้นแสดงตำแหน่งการติดตั้ง ของงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม (Floor Plan)
- แบบขยายรูปด้าน ของงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม (Elevation of Door & Window)
- แบบขยายรูปตัด แสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation Detail)

3.2 การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการป้องกันปัญหาต่างๆ ดังต่อไปนี้

- การป้องกันการรั่วซึมของอากาศ (Air Penetration)
- การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Water Penetration)
- ความสามารถในการรับแรงลม (Wind Load) โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10 เมตร	รับแรงลมได้	50	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร	รับแรงลมได้	80	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	รับแรงลมได้	120	กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 40 เมตร	รับแรงลมได้	160	กิโลกรัมต่อตารางเมตร

- ระยะหย่อนตัวที่ยอมให้สำหรับการรับแรงลม (Wind Load Allowable Deflection) ไม่เกิน 1/175 ของระยะช่วง (Span) แต่ต้องไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- ระยะหย่อนตัวที่ยอมให้สำหรับการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load Allowable Deflection) ไม่เกิน 1/240 ของระยะช่วง (Span) แต่ต้องไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- การป้องกันการแตกของกระจก เนื่องจาก Thermal Breakage และ Thermal Shock
- ระบบ Pressure Equalization
- ระบบป้องกันแผ่นดินไหว โดยสามารถรับการเคลื่อนตัว Movement ตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 0.5% ของความสูงพื้นถึงพื้น
- ระบบป้องกันไฟลามระหว่างพื้นแต่ละชั้น

4. **การดำเนินงาน ประกอบและติดตั้ง**

4.1 งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตามแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) หรือ ตามมาตรฐานของ บริษัท โปรแมส อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด หรือ เทียบเท่า

4.2 วงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ชำนาญเป็นอย่างดี

4.3 สกรูหรือตะปูเกลียว ที่ใช้สำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับคอนกรีตจะต้องใช้ร่วมกับพุกชนิดที่ทำด้วยไนล่อน ระยะที่ยึดจะต้องไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร การยึดจะต้องมั่นคงแข็งแรง ในส่วนที่มองเห็นจะต้องทำสีเหมือนกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สกรูหรือตะปูเกลียวที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ชนิดสเตนเลส

4.4 รอยต่อรอบวงกบ งานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด ส่วนที่แนบติดกับคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใด ภายนอกจะต้องอุดและยาแนวด้วย Weatherproofing Silicone Sealant ส่วนภายในจะต้องอุดและยาแนวด้วย Polyurethane Sealant และรองรับด้วย Joint Backing Rod ชนิด Polyethylene โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกเสียก่อน ด้วยสารละลายจำพวก Methyl Ethyl Ketone (MEK) ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ Primer Coat ทารองพื้นก่อนการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยทำการแต่งผิวยาแนวให้เรียบร้อยสวยงาม ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

4.5 บริเวณพื้นผิวที่สัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องกั้นหรือติดด้วย Isolator Tape ตลอดบริเวณที่พื้นผิวโลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

4.6 ยางอัดกระจก ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Ethylene-Propylene Diene Rubber (EPDM) โดยใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

4.7 Weather Strip ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Polypropylene มีความสูงของใบที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว

4.8 ประตู-หน้าต่างประเภทบานเลื่อน จะต้องมีระบบป้องกันมิให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย และจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอเมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด

4.9 มุ้งลวดทั้งหมดที่ใช้สำหรับโครงการนี้ ให้ใช้ผ้ามุ้งชนิด ไฟเบอร์ ยี่ห้อ Saint Gobain หรือ เทียบเท่า โดยจัดชุดให้เหมาะสมกับขนาดช่องเปิด

4.10 ภายหลังการติดตั้งงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด

4.11 วงกบและกรอบบานงานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติด Plastic Tape เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากคราบซีเมนต์หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ซึ่งอาจทำความเสียหายต่อพื้นผิววัสดุ ห้ามใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันทาผิวอลูมิเนียม เพื่อป้องกันคราบสกปรกเป็นอันขาด

4.12 ผู้รับจ้าง ต้องทำความสะอาดพื้นผิวอลูมิเนียมของบานประตู-หน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านใน ให้สะอาดปราศจากคราบ สี หรือ สิ่งอื่น ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นผิวของอลูมิเนียม

จบหมวดที่ 08519

หมวดที่ 08710
งานอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

1. ขอบเขตงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาชุดอุปกรณ์ประตู - หน้าต่าง ตามที่ได้ระบุไว้ในรายการ MATERIAL AND VENDOR LIST ของผู้ว่าจ้างส่งให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการใดๆ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างและรายละเอียด เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการติดตั้ง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาตามหลักวิชาการ และความเหมาะสมของอุปกรณ์ที่ระบุไว้ หากพบว่าไม่ถูกต้อง ให้ผู้รับจ้างนำเสนออุปกรณ์ที่เหมาะสม เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา

2. รายละเอียดวัสดุ

2.1 นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้างและหมวดอื่นๆ แล้ว ให้ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติและคุณภาพตามความมุ่งหมายของผู้ออกแบบและต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

2.2 บานพับ (Hinge)

ก. บานพับประตูบานเปิดเหล็กทั่วไปต้องเป็นบานพับสวม ทำจาก Stainless Steel ขนาด 5"X2.1/2"X5/8" มม. เกลียวมิล จำนวน 4 ตัว ต่อบานประตู ต้องได้มาตรฐานผู้ผลิต

ข. บานพับประตูเปิดไม้อัดทั่วไป ต้องเป็นชนิด Ball Bearing (ชนิดมีลูกปืน) ทำจาก Stainless Steel ขนาด 4" X 3" X2.5" มม. จำนวน 4 ตัวต่อบานประตู ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 759-2531 บานพับสำหรับประตูและหน้าต่าง : บานพับสองปีก ตามมาตรฐานผู้ผลิต บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานเปิดหรือบานกระทุ้ง ต้องได้มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก 862-2532 บานพับสำหรับหน้าต่าง : บานพับปรับมุมชนิดฝืด ตามมาตรฐานผู้ผลิต

ค. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ HAFELE BUTTHINGE ST.ST.102X76X2.5MM 2BB รุ่น 921.17.140 ถ้าความสูงถึง 2.50 ม. หรือกว้างเกิน 0.90 ม. ให้เพิ่มเป็น 4 ตัวต่อบาน ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.3 กุญแจลูกบิด (Lock Set)

ก. Lock And Door Knob ลูกบิดโดยทั่วๆ ไป ต้องผ่านการทดสอบ มาตรฐาน ANSI Grade 2 หรือมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 756-2535

ข. ไส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass

ค. ลูกกุญแจต้องทำจาก Nickel Silver

ง. ประตูบานเปิดทั่วไปให้ใช้ลูกบิด Heavy Duty ผิว Satin Finish

จ. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ HAFELE ตามมาตรฐานผู้ผลิต PSM GMK KNOB LOCK ENT ST.ST.BC. รุ่น 911.84.001 ของ HAFELEหรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.4 กุญแจติดตาย (Deadbolt Set)

ก. ต้องเป็นชนิด 1" (25 Mm) Throw, ประกอบด้วย Concealed Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัด และเลื่อย Bolt

ข. ไส้กุญแจต้องมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 6 Pin Cylenders ทำจาก Solid Brass

ค. ได้มาตรฐาน ANSI 156.36-2010 Grade 2 และ Grade 3

ง. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ HAFELE PSM GMK DOUB.DEADBOLT ST.ST.BC รุ่น 911.84.161 ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.5 อุปกรณ์กันกระแทกประตูและผนัง (Door And Wall Bumper)

ก. ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทก (Door Bumper) ทำด้วยยางกันกระแทกและกรอบ Stainless Steel HAFELE WALL DOOR BUFFER ST.ST.MATT รุ่น 937.12.100 ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. ประตูบานเปิดสำหรับห้องส้วมในห้องน้ำรวม (Public Rest Room) ให้ติดตั้งที่กันกระแทกชนิดมีขอแขวน ทำจาก Stainless Steel ยางกันกระแทกทำจากยางชนิดแข็ง HEFELE DOOR STOP ST.ST.MATT 96X24MM รุ่น 938.10.400 ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.6 กลอน (Bolt)

ก. กลอนที่ใช้ติดประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้กลอน Stainless Steel ขนาด 6” ฝังเรียบในบานประตูทั้งบนและล่าง เฉพาะด้านที่ไม่ติดกุญแจลูกบิด HAFELE ADJUST.FL.BO.STST.MATT25/152MM9 รุ่น 911.81.165 / ADJUST.FL.BO.STST.MATT25/304MM รุ่น 911.81.168 ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. กลอนที่ใช้ติดหน้าต่าง ให้ใช้กลอน Stainless Steel บน ขนาด 6” และกลอนล่างขนาด 4”

2.4 แถบกันฝนและธรณีประตู (Weather Strip And Threshold)

ก. สำหรับประตูภายนอก ให้ติดตั้งแถบกันฝนและธรณีประตู

2.5 มือจับและแป้นผลัก (Handel And Push Plate)

ก. มือจับหน้าต่างหรือบานประตูที่ไม่ได้ติดกุญแจ ลูกบิดให้ติดมือจับเหล็กชุบโครเมียม ขนาด 4” บานละ 1 ชุด

ข. ประตูที่เปิด 2 ทาง (2-Way Swing) ให้ติดตั้งแป้นผลัก Stainless ขนาด 0.10 X 0.30 ซม. ของ HAFELE SYMBOL PUSH ST.ST.MATT รุ่น 987.11.340 / SYMBOL PULL ST.ST.MATT 987.11.240 ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

ค. มือจับฝังในบานผิว Stainless สำหรับบานเลื่อน และบานเฟี้ยม

ง. มือจับบานกระทุ้ง

1) มือจับผิว Stainless สำหรับบานไม้

2) มือจับเหล็กสำหรับหน้าต่างเหล็กตามมาตรฐานผู้ผลิต

3) มือจับสำหรับบานอลูมิเนียม (Fastener) สีเหมือนกับกรอบบานอลูมิเนียม

2.6 อุปกรณ์รางเลื่อน (Sliding Door Equipments)

ก. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนและบานเฟี้ยมไม้ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ HEFELE D-LI11 120-P FITT.W/O S.CL MATT รุ่น 941.02.036 ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

ข. รางเลื่อน สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ จะต้องมี Guide Rail ด้วย ผลิตภัณฑ์ HAFELE R. TRACK SLIDO 40-120 3000MM รุ่น 940.43.932 ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

2.7 อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver)

ก. ให้ใช้อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม ขนาด 4” แบบมือหมุนของสามศร หรือ คูณภาพเทียบเท่า

2.8 ขอรับ-ขอสับ (Hook Set)

ก. ขอรับ-ขอสับ สำหรับบานหน้าต่างที่ติดบานพับธรรมดา ให้ติดขอรับ-ขอสับเหล็กชุบโครเมียม

2.9 อุปกรณ์ประสานปิดประตูก่อน-หลัง (Co-Coordinator)

ก. สำหรับประตูบานเปิดคู่ ที่มีบังใบและติดตั้ง Door Closer ให้ใช้อุปกรณ์ประสาน ปิดประตู

2.10 ลูกกุญแจ (Keys)

ก. ให้ผู้รับจ้างจัดทำระบบกุญแจ Grand Master Key, Master Key, Sub Master Key เสนอให้กับผู้ออกแบบก่อนการติดตั้ง

ข. ลูกกุญแจต้องทำจากวัสดุ Nickel Silver

ค. กุญแจและลูกบิดประตูแต่ละชั้น ให้จัดทำลูกกุญแจ “Sub Master Key” สำหรับลูกบิดแต่ละชั้น จำนวนชั้น 5 ดอก HAFELE PSM GRAND MASTERKEY BCD รุ่น 916.09.433 ผลิตภัณฑ์ของ HAFELE หรือ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือคุณภาพเทียบเท่า

ง. กุญแจและลูกบิดประตูทุกบานให้จัดทำลูกกุญแจเฉพาะแต่ละลูกบิด จำนวนลูกบิดละ 2 ดอก

ผลิตภัณฑ์ : HAFELE **หรือ** COLT **หรือ** ASSA ABLOY **หรือเทียบเท่า**

3. วิธีการดำเนินงาน

1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด ไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของ ผู้ออกแบบ ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น
   ก. ตัวอย่างของ Hardware ที่จะใช้ในงานก่อสร้างแสดงถึง ขนาด ลวดลาย สี และ Finishing
   ข. รายละเอียดประกอบตัวอย่างของ Hardware แสดงถึง ระบบกุญแจ (Key System), Function และ Specification แสดงถึงคุณสมบัติและข้อแนะนำในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต
   ค. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดแสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ให้ผู้ออกแบบได้รับรู้และอนุมัติก่อนการติดตั้ง Hardware
2. ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดีมีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับในแนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี
3. ผู้รับจ้างต้องมีการประสานงานร่วมกับผู้รับเหมาหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware รวมถึงงานประตู-หน้าต่าง ที่จะมีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ไขถูกต้องก่อนจะมีการติดตั้ง
4. Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง มีอายุการใช้ยาวนาน เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดปิดจะต้องมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และสิ่งเกี่ยวข้องต่าง ๆ

5. ตะปูควง หรือตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับไม้ วัสดุที่เป็นโลหะ ผนัง ค.ส.ล. กำแพงก่ออิฐฉาบปูน จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติกที่แข็งแรง ทำด้วย Nylon หรือเทียบเท่า และใช้ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูควงหรือตะปูเกลียวที่แสดงหัวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบ (Phillips Head) ทั้งหมด
6. ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยขูดขีดหรือมีตำหนิต่างๆ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบและส่งมอบงาน
7. ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้งแล้วต้องแข็งแรง ปราศจากตำหนิต่าง ๆ หากเกิดตำหนิต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

จบหมวดที่ 08710

หมวดที่ 08800
งานกระจก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ FLOAT GLASS นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น

1.2 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว

1.3 กระจกที่ใช้จะต้องเป็นกระจกใส กระจกตัดแสง หรืออื่นๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีการแต่งลบมุมให้เรียบร้อย มีขนาด และความหนาตามที่ต้องการ

1.4 ความหนาของกระจก ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

ก.	สำหรับหน้าต่างโดยทั่วไป	6	มม.
ข.	สำหรับประตู	6	มม.
ค.	สำหรับกระจกติดตาย	6	มม.
ง.	สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดกว้างเกินกว่า 1.50 ม.	8	มม.
จ.	สำหรับกระจกบานเกล็ด	5	มม.
ฉ.	สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเจียรขอบ	8	มม.
ช.	สำหรับกระจกหลังคา SKY-LIGHT ต้องใช้กระจกนิรภัยชนิดอัดซ้อน 2 ชั้น (LAMINATED GLASS) ความหนาไม่น้อยกว่า	8	มม.

1.5 รายการอ้างอิง

ก. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 880-2560 กระจกโฟลตใส

ข. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 965-2560 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยเทมเปอร์

ค. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1222-2560 กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยหลายชั้น

ง. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 1344-2560 : กระจกแผ่นสีตัดแสง

2. วัสดุ

2.1 กระจกประเภท FLOAT GLASS ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

1) AGC Flat Glass (Thailand) Plc.
2) Bangkok Glass Plc.
3) หรือเทียบเท่า

2.2 กระจกนิรภัยประเภท TEMPERED หรือ LAMINATED ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

1) AGC Flat Glass (Thailand) Plc.
2) Bangkok Glass Plc.
3) หรือเทียบเท่า

2.3 วัสดุยาแนวประเภท SILICONE ชนิด ARCHITECTURAL GRADE ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

1) Inno-cons
2) Tremco
3) หรือเทียบเท่า

2.4 ยางอัดกระจกประเภท NEOPRENE (GASKET) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ

1) ตามแบบกำหนด
2) หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินงาน

3.1 การบรรจุกระจกเข้ากรอบทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในการใช้วัสดุอุดยาแนว ซึ่งอาจจะก่อให้เกิดความสกปรก เลอะเทอะ หรือความเสียหายกับกระจก หรือกรอบบานในภายหลัง

3.2 การล้างหรือทำความสะอาดเนื่องจากวัสดุอุดยาแนวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ทินเนอร์ หรือน้ำยาอื่นๆ ที่ผู้ผลิตได้แนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ผสมน้ำยาใดๆ อันจะทำให้ความเข้มข้นของวัสดุอุดยาแนวลดน้อยลง โดยมิได้รับความเห็นชอบจากสถาปนิก

3.3 ห้ามมิให้บรรจุกระจกเข้ากรอบในขณะที่สียังไม่แห้ง

3.4 ผิวของกรอบบานและกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน และฝุ่นละออง หลังจากยาแนวจะต้องตกแต่งวัสดุยาแนวส่วนที่เกินให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

3.5 กระจกทั้งหมดจะต้องสะอาด และปราศจากรอยขีดข่วน แตกร้าว หรือความคลาดเคลื่อนใดๆ ในเวลาส่งมอบงาน

จบหมวดที่ 08800

หมวดที่ 09036
งานกระเบื้อง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1. ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ
2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียด ดังต่อไปนี้
   - 2.1 แปลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน
   - 2.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และเศษกระเบื้องทุกส่วน
   - 2.3 อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน
   - 2.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิทช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือช่องซ่อมบำรุงต่าง ๆ เป็นต้น
3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการบุ ปูกระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมี่ยม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มีความชื้น

2.2 กระเบื้องเซรามิกพอร์ชแลนด์ ให้ใช้ของ CASA ROCCA ขนาด 600 x 600 มม. ลายหิน รุ่น Status สี Ori หรือ เทียบเท่า

3. กรรมวิธีการติดตั้ง

ก่อนการติดตั้ง

- ควรตรวจสอบดูรายละเอียดสินค้า ที่ระบุไว้ที่ข้างกล่องกระเบื้อง เช่น เฉดสี ขนาด ก่อนทำการติดตั้งทุกครั้ง เพื่อป้องกันการใช้สินค้าต่างรุ่น ติดตั้งในพื้นที่เดียวกัน
- ควรใช้ปากกาเคมีที่ทำความสะอาดได้ง่ายในการทำเครื่องหมายสำหรับการตัดหรือเจาะกระเบื้อง
- ควรใช้วิธีการปูแห้งโดยใช้กาวซีเมนต์และเกรียงหวีในการติดตั้งไม่ควรใช้วิธีการปูเปียกหรือใช้ปูนทรายเป็นวัสดุยึดเกาะ เนื่องจากการยุบตัวของปูนทราย อาจจะทำให้ผิวหน้ากระเบื้องเซรามิคเรียบไม่เท่ากัน และ มีโอกาสหลุดล่อนในภายหลังได้ง่าย
- กรณีที่กระเบื้องเกิดการบิ่นเนื่องจากเนื้อกระเบื้องการตัดให้ใช้กระดาษทรายน้ำหรือใบเจียรทั่วไปในการตกแต่งให้สวยงาม

4. การเตรียมผิว

4.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

4.2 เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ขูดขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาด ๆ อยู่

4.3 หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนิน การปูกระเบื้อง

4.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ตามข้อกำหนดของผู้ผลิตผลิตภัณฑ์นั้นก่อนนำมาใช้

4.5 ก่อนปูกระเบื้องให้ราดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

4.6 พื้นที่ส่วนใหญ่ในการก่อสร้างจะเป็นพื้นคอนกรีตและผนังก่อฉาบปูนที่มีผิวหน้าขรุขระ ดังนั้นให้ปรับระดับด้วยปูนทรายให้ตรงตามระดับ ที่กำหนดไว้ในแบบและมีผิวหน้าเรียบก่อนการติดตั้ง (แตกต่างกันไม่เกิน บวก ลบ 3 มม)พื้นผิวต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอมหรือคราบสกปรก และต้องไม่มีรอยแตกร้าว ควรทำความสะอาดและซ่อมแซมผิวหน้าให้เรียบร้อยก่อนปุกระเบื้อง

4.7 กรณีพื้นผิวเป็นวัสดุอื่น เช่น ไม้ อะคริลิค ยิปซั่ม โลหะ ควรใช้วัสดุยึดเกาะอื่นๆ ให้เหมาะสมแต่ละพื้นผิว

4.8 ควรตรวจสอบความแข็งแรงของโครงสร้างและพื้นผิวทุกชนิดก่อนการติดตั้ง

5.การปูกระเบื้อง

5.1 ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้องทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

5.2 เริ่มตั้งแต่กระเบื้อง โดยหมั่นตรวจสอบระดับความเรียบของผิวหน้ากระเบื้อง และแนวของร่องยาแนวได้ตรงกันในขณะติดตั้ง โดยการตีเส้นกำหนดระยะทุกครั้ง

5.3 สำหรับกระเบื้องปูพื้น แกรนิต เกรซพอร์ซเลนจะมีลูกศร อยู่ใต้แผ่นกระเบื้องในขณะติดตั้ง ให้หัวลูกศรไปในทิศทางเดียวกันเพื่อความสวยงาม

5.4 ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาดปราศจากคราบไขมันและเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่น แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด

5.5 จัดแต่งแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ประกบเข้ามุมเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

5.6 ในการปูกระเบื้องชิดกันโดยไม่เว้นร่องยาแนว (ให้ตามคำแนะนำที่ระบุไว้ข้างกล่องกระเบื้อง)

5.7 กดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่

5.8 ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสีเป็นไปตามที่ระบุ

5.9 ไม่อนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใด ๆ ทุกกรณี

5.10 หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลา อย่างน้อย 2 วัน ยาแนวรอยต่อด้วยกาวซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิก , ผู้ออกแบบกำหนดให้

5.11 ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ดิ่ง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก , ผู้ออกแบบผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

5.12 ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาด ๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

5.13 หมั่นทำความสะอาดผิวหน้าและร่องยาแนวของกระเบื้องในระหว่างการติดตั้ง

5.14 การเก็บเศษ ควรทำหลังจากการปูกระเบื้องบนพื้นที่ส่วนใหญ่เสร็จแล้ว 1 วัน

5.15 ก่อนการยาแนวต้องทำความสะอาดผิวหน้าและ ร่องของกระเบื้อง เพื่อยาแนวได้ดีขึ้น

5.16 ใช้เกรียงยางปาดยาแนวให้เต็มร่องกระเบื้องและทำความสะอาดเป็นระยะๆ อย่าปล่อยให้ยาแนวแห้งเพราะจะทำความสะอาดได้ยาก

5.17 ควรปล่อยให้กาวยาแนวเซ็ท ตัวประมาณ 1 วัน แล้วทำความสะอาดหลังการติดตั้งเสร็จ ก่อนที่จะใช้งานในพื้นที่นั้นๆทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ขัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

6.การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

6.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ดิ่ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

6.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง

6.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวดที่ 09036

หมวดที่ 09310
งานวัสดุยาแนว

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานฝีมือดี ที่มีความชำนาญ โดยเฉพาะในการติดตั้งวัสดุอุดยาแนว รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานสำเร็จลุล่วง และไม่เกิดการรั่วซึมตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 วัสดุ

วัสดุอุดยาแนวทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ ให้ใช้วัสดุอุดยาแนวชนิดที่ไม่เป็นอันตราย หรือสร้างความเสียหายแก่ผิววัสดุที่จะอุด (Non-Staining) รอยต่อสำหรับอุดยาแนวเพื่อป้องกันการรั่วซึม กำหนดให้ไม่เล็กกว่า 6 มม.แต่ไม่เกิน 10 มม.(เว้นแต่จะกำหนดขนาดไว้เป็นอย่างอื่น) โดยมีวัสดุหนุนรองชนิดโพลี่เอ็ททีลีนโฟม (Closed Cell Polyethelene Foam Backer Rod) หนุนรองเสมอรอยต่อสำหรับงานผนังกระจก (Curtain Wall) และส่วนที่ต้องการความแข็งแรงในการจับยึดให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับวัสดุอุดยาแนว ดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

- ซิลิโคนชนิดโครงสร้าง (Structural Silicone Sealant) : ASTM C1184
- ซิลิโคนชนิดธรรมดา (Non-Structural Silicone Sealant) : ASTM C920

วัสดุอุดยาแนวให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามในแบบและรายการประกอบแบบโดยใช้รุ่นที่เหมาะสมกับผิววัสดุที่จะอุดดังต่อไปนี้ ส่วนสีจะเลือกภายหลังโดยผู้ออกแบบ

(1) ซิลิโคนที่ใช้ในการยึดกระจก เช่น ใช้ในส่วนผนังกระจก (Curtain Wall) ฯลฯ ให้ใช้ซิลิโคนชนิดโครงสร้าง (Structural Glazing Sealant) โดย ค่าแรงดึง (Tensile Strength) ต้องไม่ต่ำกว่า 100 PSI (689.5Kpa) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Tremco หรือเทียบเท่า

(2) ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวผิวอลูมิเนียมกับผิวปูน(กรณีไม่ทาสีทับ) เพื่อป้องกันน้ำซึม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ sx7000, Tremco Spectrem 2 หรือเทียบเท่า
ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวผิวอลูมิเนียมกับผิวปูน(กรณีทาสีทับ) ยาแนวเทคโนโลยีไฮบริดจ์โพลิเมอร์ (Hybrid Polymer) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ inno-cons SX100, Tremco SP523 หรือเทียบเท่า

(3) ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวกระจกโฟลทกับกระจกโฟลท ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ inno-cons SX2000, Tremco SG556 หรือเทียบเท่า

(4) ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวผนังอลูมิเนียมเคลือบสีหรือผนังหินธรรมชาติ ให้ใช้รุ่นที่ไม่ก่อให้เกิดคราบน้ำมันให้ใช้ผลิตภัณฑ์ inno-cons SX8000, Tremco Spectrem 2 หรือเทียบเท่า โดยต้องผ่านการทดสอบตามที่ระบุไว้เสมอ

(5) วัสดุอุดยาแนวสำหรับผิวปูนหรือผิวคอนกรีต หรือวัสดุที่คล้ายคลึง ให้ใช้ประเภทโพลี่ยูรีเทน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Bostik, GE, Dow Cow Corning, Tremco PU523 หรือเทียบเท่า ยาแนวเทคโนโลยีไฮบริดจ์โพลิเมอร์ (Hybrid Polymer) inno-cons SX100, Tremco SP523 หรือเทียบเท่า

(6) <u>วัสดุอุดยาแนวสำหรับผิวปูนหรือผิวคอนกรีต</u> บริเวณ ห้องน้ำ หรือ พื้นที่มีความเปียกชื้น หรือวัสดุที่คล้ายคลึง ให้ใช้ประเภทโพลี่ยูรีเทน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Bostik, GE, Dow Cow Corning, Tremco PU523 หรือเทียบเท่า ยาแนวเทคโนโลยีไฮบริดจ์โพลิเมอร์ (Hybrid Polymer) inno-cons SX100AF, Tremco SP523 หรือเทียบเท่า

(7) <u>วัสดุอุดยาแนวสำหรับรอยต่อแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท</u> ให้ใช้ประเภทซิลิโคน ยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealant) ที่ผ่านมาตรฐาน (ASTM C1248) เท่านั้น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ inno-cons SX8000, Tremco Spectrem 2 หรือเทียบเท่า

(8) <u>วัสดุอุดยาแนวชนิดป้องกันไฟ</u> ให้ใช้ประเภทซิลิโคนป้องกันไฟ หรือประเภทโพลี่ยูรีเทนกันไฟ ผ่านการรับรองจากสถาบัน UL (Underwriters Laboratories Inc) และ FM (Factory Mutual) ประสิทธิภาพการป้องกันไฟไม่น้อยกว่าวัสดุที่ถูกอุดยาแนว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ inno-cons SX8000FR, Tremco Tremstop Fyre-Sil หรือเทียบเท่า

(9) วัสดุจุดยาแนวประเภทอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้ผู้รับจ้างขออนุมัติผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

2.2 <u>การทดสอบ</u>

ผู้รับจ้างจะต้องส่งผลทดสอบระหว่างวัสดุอุดยาแนวกับวัสดุทุกชนิดที่จะยาแนวจากห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวที่ผู้ควบคุมงานรับรองก่อนที่จะเริ่มดำเนินการ ผลการทดสอบขั้นต่ำต้องประกอบด้วย

(1) การทดสอบการเข้ากันได้ (Compatability Test) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกัน โดยไม่เกิดความเสียหาย ได้แก่ กระจก อลูมิเนียม โฟมหนุน (Backer Rod) ยางหนุน (Setting Block) เทปโฟม (Spacer) กับวัสดุอุดยาแนวที่ใช้

(2) การทดสอบการยึดเกาะ (Adhesion-In-Peel Test) ตามมาตรฐาน ASTM C 794 บนผิวกระจกและอลูมิเนียมที่ใช้งานจริง สำหรับโครงการนี้

(3) ข้อแนะนำจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (Primer) ชนิดของสารรองพื้นและข้อแนะนำ ชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด

2.3 <u>การเก็บรักษา</u>

วัสดุอุดยาแนวที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ผลิตมาแล้วไม่เกิน 6 เดือน บรรจุในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่งมีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์ และหมายเลขการผลิต จะต้องจัดเก็บวัสดุอุดยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3. การติดตั้ง

3.1 <u>การยาแนว</u>

(1) ผิวงานที่จะยาแนวจะต้องสะอาดแห้งปราศจากฝุ่น ไขมัน แลคเกอร์ และความชื้น

(2) ต้องเช็ดทำความสะอาดผิวงานด้วยสารละลาย ที่ผู้ผลิตแนะนำ ผ้าที่ใช้จะต้องเป็นผ้าฝ้าย 100 % สีขาว ใช้ผ้าผืนแรกชุบสารละลายเช็ดผิวงาน แล้วใช้ผ้าผืนที่สองเช็ดตาม เพื่อเป็นการดูดซับสิ่งสกปรก และไขมันทันทีก่อนที่สารละลายจะระเหย

(3) ทาสารรองพื้น (ถ้าจำเป็น) เพียงบางๆด้วยผ้าฝ้าย 100% สีขาว หากสารรองพื้นมากเกินไปจนเห็นเป็นฝ้าขาวให้ใช้ผ้าสะอาดเช็ดออกให้ หมดรอยฝ้า

(4) ติดเทปโฟม (Spacer) ยางหนุน (Setting Block) โฟมหนุน (Backer Rod) และส่วนประกอบอื่น ๆ ตามแบบรายละเอียดแสดงการทำงาน (Shop Drawings)

(5) ฉีดวัสดุอุดยาแนว โดยใช้ช่างที่มีประสบการณ์เพียงพอ สามารถฉีดวัสดุอุดยาแนวได้อย่างประณีต และไม่มีฟองอากาศ การฉีดวัสดุอุดยาแนวอาจฉีดแบบมือบีบ หรือแบบใช้แรงลมอัดก็ได้ และปาดตบแต่งวัสดุอุดยาแนวด้วยแท่งปาดก่อนวัสดุอุดยาแนวเริ่มแข็งตัว หลังจากฉีดวัสดุอุดยาแนวแล้วลอกเทปกระดาษที่ป้องกันการเปอะเปื้อนออกทันที

(6) ไม่ให้กระจกได้รับความกระทบกระเทือนจนกว่าวัสดุอุดยาแนวได้รับการบ่มตัวเต็มที่ ระยะเวลาขึ้นอยู่กับคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวที่ใช้

(7) งานประตู หน้าต่าง ที่อยู่ภายนอกอาคาร และต้องรับลม ฝน โดยตรงจะต้องยาแนว ด้วยระบบเปียกและแห้ง (Dual Defence Wet & Dry Glazing System) ซึ่งเป็นการยาแนวรอยต่อกระจกกับขอบอลูมิเนียมหรือโลหะอื่นๆ ในส่วนด้านนอกด้วยซิลิโคน ส่วนด้านในใช้ยางอัดชนิดอีพีดีเอ็ม (EPDM) ขนาดตามความเหมาะสม ร่องกระจกกับขอบอลูมิเนียมที่จะยาแนวจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 1/6” และจะต้องมีวัสดุประเภทโพลี่เอ็ททีลีนโฟม (Closed Cell Polyethelene Foam Rod/Tape) รองรับเสมอ

(8) รายละเอียดการติดตั้งวัสดุอุดยาแนวที่ไม่ได้กล่าวไว้ให้เป็นไปตามคู่มือใช้ งานของผู้ผลิต และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.2 <u>การป้องกันผิววัสดุ</u>

งานอลูมิเนียม และกระจกทั้งหมด เมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันผิวของวัสดุไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียมและกระจก

3.3 <u>การทำความสะอาด</u>

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอลูมิเนียมและกระจก ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช้เครื่องมือและสารละลายใดๆ ทำความสะอาด อันอาจเกิดจากความเสียหายแก่งานอลูมิเนียมและกระจกได้

จบหมวดที่ 09310

หมวดที่ 12006
งานสีและการทำผิว

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1. งานสี บนผิวฉาบปูนเรียบ ผิวปูน
2. งานสี บนผิว ค.ส.ล
3. งานสี บนผิว GYPSUM BOARD

งานทาสีทั้งภายใน และภายนอกบนผิวฉาบปูนเรียบ, ผิวปูน, ค.ส.ล, GYPSUM BOARD, ทั้งหมดตามระบุได้ในแบบก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOPDRAWING รายละเอียดต่างๆในการทาสีตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและขออนุมัติ ตรวจสอบจากผู้ออกแบบ ก่อนทำไปใช้ในงาน

2. วัสดุ

1. วัตถุดิบส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ทาสี เช่น

   1.1 สารยึดเกาะ (BINDER)

   1.2 ผงสี (PIGMENT)

   1.3 ตัวทำละลาย (SOLVENT)

   1.4 สารปรุงแต่ง (ADDITIVE)

ต้องทำจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูงตามประเภทและการใช้งานของสี เช่น ป้องกัน การขึ้นรา ด่าง ซีดจางเร็ว ทนทานต่อแสง UV จะต้องเก็บไว้ได้นานเป็นสีที่มีความคงทนถาวรไม่หลุดร่อน

1. สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่บรรจุกระป๋องหรือภาชนะซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรงไม่ชำรุดมีชื่อบริษัทผู้ผลิตเครื่องหมายการค้าและเลขหมายต่าง ๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์
2. ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือให้จากที่กำหนดไว้มาใช้หรือมาผสมหรือใช้เป็นอันขาดผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติและเลือกสีก่อนการนำสีไปใช้
4. ประเภทชนิดของสีระบบขั้นตอนและกรรมวิธีการใช้ของสีผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
5. ต้องเก็บวัสดุหรือภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว ณ ที่กำหนดให้โดยต้องปราศจากสิ่งเปรอะเปื้อนต่างจากสิ่งก่อสร้างและมีการติดตั้งป้ายระวังป้องกันมิให้เกิดอัคคีภัย
6. ระบบขั้นตอนคุณภาพของสี

   สีขั้นแรก (PRIMER COAT) สีรองพื้น หมายถึงชั้นสีที่สัมผัสกับพื้นผิววัสดุ

   สีชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

   1. ป้องกันสารเคมีจากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า เช่น สีรองพื้นปูนใหม่ (ป้องกันสภาพด่างของผนังปูน)
   2. เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับพื้น เช่น ปูนเก่าจะมีคราบฝุ่นของสีพื้นเก่าที่อาจจะร่วนเป็นผงอยู่ (CHALKING) จึงต้องทาน้ำยารองพื้นสำหรับปูนเก่า สูตรน้ำมัน เพื่อให้สารยึดเกาะสามารถจับฝุ่นเหล่านั้นให้เกาะแน่นติดที่ผิวเสียก่อนเพื่อเพิ่มการยึดเกาะของสีชั้นต่อ ๆ ไป เป็นต้น

สีทับหน้า (TOP COAT) หมายถึง สีที่อยู่ชั้นสุดท้ายทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวรทนต่อสภาวะดินฟ้าอากาศ และให้ความสวยงาม ดูเรียบเนียน เงา ตามรายการแบบกำหนดไว้และได้ความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7. ประเภทของสีให้ผู้รับจ้างใช้สีดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

7.1 กรณีที่ระบุให้มีการทำสีภายนอก ให้ใช้สีของ CHUGOKU WEATHERBOND ของ CHUGOKU หรือ TOA SUPERSHIELD ของ TOA หรือ BEGER COOL DIAMOND SHIELD 15 ของ BEGER ทั้งนี้ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ หรือคุณภาพเทียบเท่า

3. ตัวอย่างวัสดุ

3.1 ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล๊อคตัวอย่างสีรวมถึง MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS มาให้ผู้ออกแบบเลือกไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และทดลองทาเพื่อเทียบสีจริง

3.2 ผู้รับจ้างต้องทาสีตัวอย่างตามที่ผู้ออกแบบได้เลือกไว้แล้ว ตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ก่อนที่จะทาสีสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด

4. การทาสีทั่ว ๆ ไป

1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และช่างฝีมือที่มีความชำนาญและทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย
2. กรรมวิธีในการใช้สี ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
3. การผสมวัสดุอื่นในสี ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
4. วัสดุที่ไม่ได้กำหนดให้ใช้ในแบบหรือที่ผู้ออกแบบไม่อนุญาตให้ใช้ต้องขนออกนอกบริเวณและห้ามนำเข้าในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
5. ภาชนะที่บรรจุวัสดุเมื่อใช้งานหมดแล้วต้องทำลายทันทีและเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้ง
6. ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ ให้ผู้ออกแบบทราบก่อนเข้าดำเนินการงานสีด้วย
7. ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิตโดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง ที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่จะนำสีเข้ายังบริเวณ ก่อสร้างสำหรับอาคารจะต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทราบและตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปดำเนินการได้
8. ฝีมือช่างการทาสีให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีหรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ก่อนทาสีพื้นต้องทำความสะอาดผิวหน้าให้เรียบร้อยปราศจากรอยแปรงและรอยชำรุดขรุขระหากจำเป็นให้ใช้กระดาษทรายขัดต้องใช้ช่างฝีมือที่ดีประณีตมีความชำนาญการทำสีหรือพ่นสีต้องให้ทั่วทุกซอกทุกมุมและสม่ำเสมอ อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น แปรง ลูกกลิ้งเครื่องพ่นต้องสะอาด หากมีการชำรุดเสียหายต้องซ่อมแซมแก้ไขตกแต่งให้เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน
9. วิธีเตรียมการทาสี

9.1 ปัดกวาดและทำความสะอาดผิววัสดุที่จะทำสีให้สะอาดปราศจากฝุ่นสนิมน้ำมันสะเก็ดหรือสีที่ชำรุดเดิม

9.2 ผิววัสดุที่จะทำสีต้องแห้งสนิท โดยมีการทดสอบด้วยเครื่องวัดความชื้นแสดงค่าเป็นตัวเลขแล้วแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนทาสี

9.3 แก้ไข ตกแต่ง และปรับปรุงผิววัสดุให้เรียบร้อยก่อนทาสี

9.4 ห้ามทาสีภายนอกอาคารขณะอากาศชื้นมากและฝนตก

9.5 ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีและข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

10. การเตรียมพื้นของวัสดุ

10.1 งานพื้นผิวปูนฉาบหรือคอนกรีตใหม่

1) ปล่อยให้ผิวปูนฉาบหรือคอนกรีตนั้น บ่มตัวได้ที่และห้องสนิท โดยทั่วไปในสภาพอากาศปกติ (นอกฤดูฝน) ผิวปูนควรจะมีอายุอย่างต่ำ 28 วัน (3 อาทิตย์) หรือความชื้นในผิวปูนไม่เกิน 14% หรือใช้น้ำยารองพื้นปูนเอนกประสงค์เช่น Quick Primer ของ TOA หรือ Primer B-2100 ของ Beger หรือ Quick Sealer ของ CHUGOKU คุณภาพเทียบเท่า

2) ล้างหรือปัดฝุ่นทรายที่เกาะติดบนผนังและทิ้งให้แห้ง ซึ่งไม่เกิน 1 หรือ 2 วัน

3) ขัดล้างคราบน้ำมันจากน้ำมันทาแบบหล่อคอนกรีตหรือคราบจากน้ำยาต่าง ๆ ในหน่วยงานและทิ้งให้แห้งสนิท

4) ถ้าเกิดรอยแตกลายงา (HAIRLINE CRACK) ให้ตรวจสอบสภาพปูนฉาบที่แตกร้าวด้วยการเคาะถ้าจุดใดผิวปูนฉาบไม่ติดสนิทกับวัสดุจะเกิดเสียงก้องให้กะเทาะปูนฉาบบริเวณนั้นออกแล้วฉาบใหม่ก่อนทาสี แต่ถ้าเป็นเพียงรอยร้าวและไม่ขยายแนวต่อเนื่องอีกให้อุดแนวเหล่านั้นด้วยวัสดุสำหรับอุดโดยเฉพาะวัสดุอุดรอยต่อประเภท Acrylic Fillerให้ใช้ของ DAP EXTERIOR VINYL SPACKING , TOA , Berger, CHUGOKU, CAPTAIN หรือคุณภาพเทียบเท่า แต่หากเป็นเกิดข้อบกพร่องที่พื้นผิวเป็นบริเวณกว้าง ต้องการทำให้เกิดผิวเรียบเนียนแก้ไขข้อบกพร่องทั่วไป อาทิเช่นปิดรอยเม็ดทราย รอยแตกลายงา รอยตามด รูพรุนฟองอากาศ เป็นต้น สามารถฉาบปิดผิวทั้งหมดด้วยซีเมนต์ฉาบบาง (Skim Coat) ซึ่งเป็นวัสดุชนิดซีเมนต์ ชนิดเนื้อละเอียด ผสมน้ำก่อนการใช้งาน ความหนาในการฉาบ 0.5–2 มม ใช้ได้ทั้งภายใน-ภายนอก ให้ใช้สินค้าของ TOA , Lanko , Sika , Weber หรือคุณภาพเทียบเท่า แต่งปาดหรือขัดให้เรียบ และทาสีทับ ในกรณีผิวคอนกรีตเสริมเหล็กที่เป็นโพรง หรือรูพรุนต้องอุดแต่งด้วยปูนฉาบชนิดมีความแข็งแกร่งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยก่อนงานทาสีและถ้าผิวคอนกรีตเสริมเหล็กมีรอยแตกร้าวให้ตรวจสอบผลทางโครงสร้างก่อนว่าปกติหรือไม่

10.2 พื้นผิวปูนเก่า

1) ขัดล้างสีเดิมออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

2) ตรวจสอบผิวปูนเดิมว่าร่วนขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวกันให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่แต่ถ้าหากว่าผิวร่วนเล็กน้อย แต่ยังเกาะตัวกันอยู่ให้ทาทับด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่าเพื่อยึดประสานผิวหน้าของปูนฉาบให้อยู่ในสภาพปกติก่อนทาสีทับ

3) กรณีที่มีคราบเชื้อราให้ขัดล้างขจัดเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Mold Killer หรือ Mold Wash แล้วล้างตามด้วยน้ำสะอาดอีกครั้ง

10.3 พื้นผิวปูนเก่าผสมใหม่

1) ให้ขูดล้างผิวสีเดิมของผิวปูนเก่าออกก่อนงานฉาบปูนใหม่ เพื่อให้รอยต่อผิวปูนเสมอกันพอดี

2) ตรวจสอบผิวเดิมตามระบบของผิวปูนเก่า
3) ปล่อยให้ผิวปูนฉาบใหม่ บ่มตัวจนได้ที่ประมาณ 28 วัน และสังเกตดูแนวต่อปูนใหม่และปูนเก่าว่ามีรอยแยกหรือไม่ ถ้ามีให้อุดด้วยวัสดุอุดโดยเฉพาะวัสดุอุดรอยต่อให้ใช้ของ

DAP EXTERIOR VINYL SPACKING หรือคุณภาพเทียบเท่า แต่ถ้าเป็นการแยกตัวในลักษณะรอยชนของอาคารเก่าและอาคารใหม่ให้แก้ไขด้วยวิธีการออกแบบทางสถาปัตยกรรม ทั้งนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

งานสีบนโครงเหล็ก หรือโลหะหรือพื้นผิวที่เป็นเหล็กชุบสังกะสี
(GALVANIZED STEEL), ALUMINIUM, COPPER, ALLOY SURFACE

ข้อกำหนดทั่วไป

งานทาสีทั้งภายใน และภายนอกบนโครงเหล็ก หรือโลหะ หรือพื้นผิวที่เป็นเหล็ก หรือโลหะทั้งหมดตามระบุได้ในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่าง ๆ ในการทาสีตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบและขออนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบก่อนทำไปใช้ในงาน

วัสดุ

1. วัตถุดิบส่วนประกอบทั้งหมดที่ใช้ทาสี เช่น
   A. สารยึดเกาะ (BINDER)
   B. ผงสี (PIGMENT)
   C. ตัวทำละลาย (SOLVENT)
   D. สารปรุงแต่ง (ADDITIVE)

ต้องทำจากวัตถุดิบที่มีคุณภาพสูง ตามประเภทและการใช้งานของสี เช่น ป้องกัน การขึ้นรา สนิม ซีดจางเร็ว ทนทานต่อแสง UV จะต้องเก็บไว้ได้นาน เป็นสีที่มีความคงทนถาวร ไม่หลุดร่อน

2. สีที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่บรรจุกระป๋อง หรือซึ่งออกมาจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง ไม่ชำรุด มีชื่อบริษัทผู้ผลิต เครื่องหมายการค้า และเลขหมายต่าง ๆ ติดอยู่อย่างสมบูรณ์
3. ห้ามนำสีชนิดที่นอกเหนือให้จากที่กำหนดไว้มาใช้ หรือมาผสม หรือใช้เป็นอันขาด ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติและเลือกสีก่อนนำสีไปใช้
4. ประเภทชนิดของสี ระบบขั้นตอน และกรรมวิธีการใช้ของสีผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำจากบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
5. ต้องเก็บวัสดุหรือภาชนะบรรจุที่ใช้แล้ว ณ ที่กำหนดให้โดยต้องปราศจากสิ่งเปรอะเปื้อนต่าง ๆ จากสิ่งก่อสร้างและมีการระวังป้องกันมิให้เกิดอัคคีภัย
6. ระบบขั้นตอนคุณภาพของสี
   6.1 สีขั้นแรก (PRIMER COAT) สีรองพื้น หมายถึง ชั้นสีที่สัมผัสกับพื้นผิววัสดุ
   สีชั้นนี้ต้องมีคุณสมบัติดังนี้
   - เพิ่มการยึดเกาะระหว่างพื้นผิวเดิมกับสีที่จะทาทับให้เกาะแน่นติดทีผิวเสียก่อน เพื่อเพิ่มการยึดเกาะของสีชั้นต่อ ๆ ไป
   - ป้องกันสารเคมีจากพื้นผิวภายในออกฤทธิ์กับสีทับหน้า
   - ป้องกันไม่ให้เกิดสนิมบนผิวเหล็ก นอกจากความหนาของฟิล์มสีที่จะยับยั้งความชื้น และออกซิเจนไม่ให้เข้าไปทำให้เหล็กผุกร่อน และมีผงสีต่อต้านการเกิดสนิมผสมอยู่ด้วย
   6.2 สีชั้นกลาง (UNDER COAT) หมายถึง สี่ที่อยู่ชั้นล่างก่อนทาสีทับหน้า ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
   - เพิ่มการยึดเกาะระหว่างสีรองพื้นกับสีทับหน้า
   - เพิ่มการปิดบังพื้นผิว และต้องมีส่วนผสมสีมาก

- ทำให้สีทับหน้า แลดูสวยงามเรียบ เพราะหลังจากทา หรือพ่นสีชั้นกลาง (UNDERCOAT) แล้ว สามารถขัดลูบให้เรียบได้ง่าย ด้วยกระดาษทรายละเอียด

6.3 สีทับหน้า (TOP COAT) หมายถึง สีที่อยู่ชั้นสุดท้าย ทำหน้าที่ให้ความคงทนถาวร ทนต่อสภาวะดินฟ้าอากาศและให้ความสวยงาม ดูเรียบเนียน เงา ตามรายการแบบกำหนดไว้ และได้ความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7. ประเภทของสีให้ผู้รับจ้างใช้สีดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น

7.1 กรณีที่ระบุให้มีการทากันสนิมสีน้ำมัน (ENAMEL PAINT) ให้ใช้สีของบริษัท TOA หรือ CHUGOKU หรือ BEGER หรือคุณภาพเทียบเท่า ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7.2 กรณีที่ระบุให้มีการทาสีกันสนิมสี POLYURETHANE ให้ใช้สีของ TOA หรือ CHUGOKU หรือ BEGER หรือ CAPTAIN หรือคุณภาพเทียบเท่า หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7.3 กรณีที่ระบุให้มีการทาสีกันสนิมสี FLUOROCARBON ให้ใช้สีของ TOA หรือ CHUGOKU หรือ BEGER หรือคุณภาพเทียบเท่า หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7.4 กรณีที่ระบุให้มีการทาสีกันสนิมให้ใช้สีของ TOA หรือ CHUGOKU หรือ BEGER หรือคุณภาพเทียบเท่า หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

7.5 กรณีที่ระบุให้มีการทาสีกันไฟให้ใช้สีกันๆฟตามมาตรฐาน (INTUMESCENT COATING) มาตรฐาน ASTM E119 UL (UNDERWRITERS LABRATCRIES INC) CERTIFICATE ความหนา 500 ไมครอน สามารถกัน ไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ซม. ของบริษัท FIRE COAT S99 ของ บ.ไบเทค เอนเตอร์ไพรส์ จำกัด หรือ FIRE SHEILD ของ TOA หรือ CAFCO SPRAY FILM WB2 ของบริษัท เฟรมเทคนิค จำกัด หรือเทียบเท่า

ตัวอย่างวัสดุ

1. ผู้รับจ้างต้องนำแคตตาล็อคตัวอย่างสีรวมถึง MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS มาให้ผู้ออกแบบเลือกไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่างและทดลองทาเพื่อเทียบสีจริง
2. ผู้รับจ้างต้องทาสีตัวอย่างตามที่ผู้ออกแบบได้เลือกไว้แล้ว ตามตำแหน่งที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ก่อนที่จะทาสีสิ่งปลูกสร้างทั้งหมด

การทาสีทั่ว ๆ ไป

1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และช่างฝีมือที่มีความชำนาญ และทำงานด้วยความประณีตเรียบร้อย
2. กรรมวิธีในการใช้สี ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด
3. การผสมวัสดุอื่นในสี ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
4. วัสดุที่ไม่ได้กำหนดให้ใช้ในแบบ หรือที่ผู้ออกแบบไม่อนุญาตให้ใช้ต้องขนออกนอกบริเวณ และห้ามนำเข้าในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด
5. ภาชนะที่บรรจุวัสดุ เมื่อใช้งานหมดแล้วต้องทำลายทันที และเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้ง
6. ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ ให้ผู้ออกแบบทราบด้วย

7. ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตหรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ทุกครั้งที่จะนำสีเข้ายัง บริเวณก่อสร้างสำหรับอาคารจะต้องแจ้งให้ผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้ว่าจ้างทราบ และตรวจสอบให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงจะนำไปดำเนินการได้
8. ฝีมือช่าง

   การทาสีให้เป็นไปตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ ก่อนทาสีพื้นต้องทำความสะอาดผิวหน้าให้เรียบร้อย ปราศจากรอยแปรงและรอยชำรุดขรุขระ หากจำเป็นให้ใช้กระดาษทรายขัด ต้องใช้ช่างฝีมือที่ดีประณีต มีความชำนาญ การทำสีหรือพ่นสี ต้องให้ทั่วทุกซอกทุกมุม และสม่ำเสมอ อุปกรณ์ที่ใช้ เช่น แปรง ลูกกลิ้งเครื่องพ่นต้องสะอาดหากมีการชำรุดเสียหาย ต้องซ่อมแซมแก้ไข ตกแต่งให้เรียบร้อยก่อน ส่งมอบงาน
9. วิธีเตรียมการทาสี

   9.1 ปัดกวาดและทำความสะอาดผิววัสดุที่จะทำสีให้สะอาด ปราศจากฝุ่น สนิมน้ำมันสะเก็ดหรือสีที่ชำรุดเดิม

   9.2 ผิววัสดุที่จะทำสีต้องแห้งโดยมีการทดสอบด้วยเครื่องวัดความชื้น แสดงค่าเป็นตัวเลข แล้วแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการทาสี

   9.3 แก้ไข ตกแต่ง และปรับปรุงผิววัสดุให้เรียบร้อยก่อนทำดี

   9.4 ห้ามทำสีภายนอกอาคารขณะอากาศชื้นมากและฝนตก

   9.5 ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีและข้อบังคับของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
10. การเตรียมพื้นของวัสดุ

    10.1 งานเหล็ก

    การเตรียมพื้นผิว

    - ขัดผิวด้วยเครื่องมือตามลักษณะของงาน และสภาพของผิวเหล็ก
    - เช็ดและล้างผิวเหล็กด้วยน้ำมันชนิดที่ใช้ในการผสมสีที่จะทาผิวเหล็กนั้นให้ทั่ว
    - ให้ทาสีรองพื้นทันที ที่เตรียมพื้นผิวเสร็จ หรือถ้าจำเป็นจะต้องรอ ก็ให้เก็บชิ้นงานไว้ในที่ที่ปราศจากความชื้น หรือบริเวณที่มีการกระเด็นของเหลวต่างๆโดยเฉพาะสารเคมีประเภทกรดหรือด่างและให้รองพื้นรอยเชื่อมไว้เป็นเฉพาะจุด

    10.2 งานผิวโลหะ GALVANIZED (เหล็กชุบสังกะสี)

    การเตรียมพื้นผิว

    - เช็ดล้างผิวด้วยน้ำมันใสด้วยทินเนอร์ หรือกรรมวิธีจากบริษัทฯ ผลิตสี
    - รองพื้นด้วยสีรองพื้น ชนิด WASH PRIMER เพื่อเป็นการทำให้ผิวหน้าของโลหะเกิดสภาวะเป็นกลาง ไม่ไวต่อออกซิเจนในอากาศ และเกิดสนิม
11. การเคลือบสีบนผิวเหล็ก (STEEL SURFACE)

    11.1 การใช้สีน้ำมัน (ENAMEL PAINT)

    1. ขั้นที่ 1 ทาสีรองพื้นกันสนิม (ANTI-CORROSIVE PRIMER) ประเภท RED LEAD และ RED LEAD IRON OXIDE อย่างละ 1 ชั้น
    2. ขั้นที่ 2 ทาสีเคลือบทับหน้า ALKYD ENAMEL 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ

11.2 การใช้สี EPOXY ENAMEL

1. ขั้นที่ 1 ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 ทาสี EPOXY ENAMEL 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ

11.3 การใช้สี POLYURETHANE ENAMEL

1. ขั้นที่ 1 ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 ทาสี POLYURETHANE 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ

หมายเหตุ ในกรณีที่ใช้เฉดสี METALLIC ให้เคลือบด้วยสี POLYURETHANE ชนิด CLEAR อีก 2 ชั้น

11.4 การใช้สี FLUOROCARBON PAINT

1. ขั้นที่ 1 พ่นสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 พ่นสี UNDERCOAT 1 ชั้น
3. ขั้นที่ 3 พ่นสีพื้นก่อนสีทับหน้า 1 ชั้น
4. ขั้นที่ 4 เคลือบสีทับหน้า FLUOROCARBON อีก 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ

หมายเหตุ ในกรณีที่ใช้เฉดสี METALLIC ให้เคลือบด้วยสี FLUOROCARBON ชนิด CLEAR อีก 2 ชั้น

การทาสีรองพื้นกันสนิม 2 ชั้น จะต้องใช้สีรองพื้นที่มีเฉดสีต่างกัน เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถตรวจสอบการทาสีรองพื้นแต่ละชั้นได้

12. การเคลือบสีบนผิวโลหะ ZINC, GALVANIZED STEEL, ALUMINUM COPPER ALLOY SURFACE

12.1 การใช้สีน้ำมัน (ENAMEL PAINT)

1. ขั้นที่ 1 ทาสีรองพื้น WASH PRIMER หรือ ETCH PRIMER 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
3. ขั้นที่ 3 ทาสีทับหน้า ENAMEL PAINT 1 ชั้น

12.2 การใช้สี POLYURETHANE

1. ขั้นที่ 1 ทาสีรองพื้น WASH PRIMER หรือ ETCH PRIMER 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 ทาสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
3. ขั้นที่ 3 ทาสีทับหน้า POLYURETHANE 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบ สม่ำเสมอตามต้องการ

หมายเหตุ ในกรณีที่ใช้เฉดสี METALLIC ให้เคลือบด้วยสี POLYURETHANE ชนิด CLEAR อีก 2 ชั้น

12.3 การใช้สี FLUOROCARBON PAINT

1. ขั้นที่ 1 พ่นสีรองพื้นกันสนิม 1 ชั้น
2. ขั้นที่ 2 พ่นสี UNDERCOAT 1 ชั้น
3. ขั้นที่ 3 พ่นสีพื้นก่อนสีทับหน้า 1 ชั้น
4. ขั้นที่ 4 เคลือบสีทับหน้า FLUOROCARBON อีก 2 ชั้น จนได้ฟิล์มเรียบสม่ำเสมอ

หมายเหตุ ในกรณีที่ใช้เฉดสี METALLIC ให้เคลือบด้วยสี FLUOROCARBON ชนิด CLEAR อีก 2 ชั้น

การรับรองความเสียหาย

1. การซ่อมสี

   หากส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ทาสีแล้วเกิดมีการแก้ไข หรือเปรอะเปื้อน ผู้รับจ้างจะต้องแต่งผิวส่วนนั้น ๆ และทาสีให้ใหม่ ทั้งนี้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ออกแบบ

2. สีที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต ไม่หลุดหรือลอก หรือแตก ภายในเวลาอันสมควร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผู้ว่าจ้างตามสัญญานี้ ทั้งจะต้องทำการตกแต่ง ซ่อมแซมให้เรียบร้อยตามสัญญาว่าด้วยการรับรองคุณภาพวัสดุและฝีมือปฏิบัติงานเป็นเวลา 1 ปี หลังจากส่งมอบงาน
3. ผู้รับจ้างจะต้องนำหลักฐานหรือใบรับรองการใช้สีจากบริษัทผู้ผลิตมาแสดงต่อผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง
4. หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการก่อสร้างดังระบุไว้ในข้อ 9.17.5 ข้อใดข้อหนึ่ง หรือ หลายข้อ หรือทั้งหมด ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขูดล้างสีที่ทำไว้แล้วออก ให้หมด แล้วทาสีใหม่ให้เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่ม เติมมิได้ หรือให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายเอากับผู้รับจ้างได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่ กับการวินิจฉัยของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง

MOCK-UP

ผู้รับจ้างจะต้องทำ MOCK-UP ให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ และพิจารณาเห็นชอบก่อนที่จะดำเนินการส่วนที่เหลือต่อไป

การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องทุกแห่ง ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออก แบบและส่งมอบงาน โดยปราศจากการเปรอะเปื้อนตำหนิต่างๆ หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

จบหมวดที่ 12006

รายการประกอบแบบ
หมวดงานตกแต่งภายใน

โครงการ ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

โดย

บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด

มิถุนายน 2568

<u>คำเตือน</u>

1. เอกสารประกอบแบบ เป็นรายการแสดงรายละเอียดประกอบแบบปลูกสร้างของงานนี้ ซึ่งเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาปลูกสร้างได้พิจารณาโดยละเอียด ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างเหมาปลูกสร้าง และยอมรับปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
2. ในกรณีที่แบบและรายการประกอบแบบขัดแย้งไม่ขัดเจน ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งแก่เจ้าของโครงการ เพื่อให้เจ้าของโครงการ และผู้ออกแบบแก้ไขข้อขัดข้องนั้นทันทีที่พบ คำวินิจฉัยของเจ้าของโครงการและผู้ออกแบบถือเป็นเด็ดขาด
3. การเปลี่ยนแปลงวัสดุที่กำหนดตามแบบและเอกสารประกอบแบบ โดยผู้รับเหมาด้วยเหตุจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุ ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งอย่างน้อย 3 เดือนก่อนกำหนดการใช้วัสดุนั้น เพื่อขออนุมัติการเปลี่ยนวัสดุ
4. การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อ (2) และ (3) จะทำเป็นหนังสือระหว่างเจ้าของโครงการ และผู้รับเหมาปลูกสร้างเท่านั้น จึงจะบังคับได้

สารบัญ

หน้า

หมวดที่ 1 งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง 5

1) งานไม้ 5

2) หินแกรนิตและหินอ่อน 5

3) วัสดุปิดผิวอื่นๆ 6

4) อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ 6

5) งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง 6

6) ส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด 6

7) งานสีในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง 6

8) สารเคลือบผิวและกาวประสาน 7

9) ตารางแสดงข้อกำหนดค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting) 7

10) เงื่อนไขการติดตั้ง 7

11) งานสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด 8

12) งานวัสดุอื่นๆ 9

13) การทำความสะอาด 9

14) การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์ 9

15) การรับประกันผลงาน 10

16) งานยิปซั่มบอร์ด Plaster And Gypsum Board 10

17. กระเบื้องพอร์ชเลน (Porcelain Tiling) 16

18. กระเบื้องยางลายไม่ชนิดแผ่น WOOD PATTERN VINYLE TILE 23

หมวดที่ 2 งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว 26

1) งานไม้ 26

2) บุวัสดุเฟอร์นิเจอร์ / ผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ 27

3) หินแกรนิตและหินอ่อน 27

4) งานกระจก....28
5) อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว....28
6) วัสดุปิดผิวอื่นๆ....28
7) งานสีเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว....28
8) สารเคลือบผิวและกาวประสาน....28
9) ขั้นตอนการทำสี....28
10) เงื่อนไขของชิ้นงาน....29
11) การทำความสะอาด....29
12) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์....29
13) การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์....29
14) การรับประกันผลงาน....30
หมวดที่ 3 งานพื้น....31
1. วัสดุ....31
2. ตัวอย่าง....31
3. การปูกระเบื้องยาง....31
4. การทำความสะอาด....31
หมวดที่ 4 งานประตู / กระจก....34
ก. ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม....34
1. ขอบเขตของงาน....34
2. คุณสมบัติของอลูมิเนียม....34
3. ส่วนประกอบต่าง ๆ....34
4. การประกอบติดตั้ง....35
5. แบบก่อสร้าง....35
6. การป้องกันประตูหน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง....35
7. ข้อบกพร่องจากการทำงาน....35
8. การตรวจการจ้างเหมา....35

9. การประกอบและการติดตั้ง....36
ข. กระจกและการติดตั้ง....37
1. ขอบเขตของงาน....37
2. ทั่วไป....37
3. วัสดุ....37
4. การดำเนินการและฝีมือ....38
หมวดที่ 5 งานเครื่องสุขภัณฑ์....39
1. ขอบเขตของงาน....39
2. วัสดุ....39
3. กระจกเงา....42
4. การติดตั้ง....42
5. การทำความสะอาดและการป้องกัน....42
หมวดที่ 6 อุปกรณ์เครื่องเสียง....43
1. ขอบเขตของงาน....43
2. วัสดุ....43

หมวดที่ 1 งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

ขอบเขตของงาน : งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอวัสดุตามแบบระบุเพื่อขอความเห็นชอบ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนดำเนินการผลิต

รูปแบบ / ขนาด : ดูตามแบบรายละเอียดงานก่อสร้าง

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ :

1) งานไม้

1.1 โครงภายใน

โครงภายใน ให้ใช้ไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. โดยไม้ที่นำมาใช้ทำโครงภายใน ต้องผ่านกรรมวิธีการเคลือบน้ำยากันแมลงต่างๆ ไม้โครงต้องอบแห้งสนิทไม่บิดงอ ไม่มีรอยพรุนปราศจากปลวกมอด และแมลงต่างๆ โครงไม้ที่นำมาประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งในชิ้นงานเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้โครงชนิดเดียวกัน และอยู่ในสภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งทาเคลือบยากันปลวกแบบใสจนทั่วทุกโครงไม้

1.2 แผ่นไม้อัด

แผ่นไม้อัดที่จะนำมาใช้งานไม่ว่าจะเป็นไม้อัดสัก ไม้อัดยาง หรือแม้กระทั่งวีเนียร์ที่อัดลงบนแผ่นไม้ ระบุให้ไม้อัดทุกประเภทที่ใช้ ต้องอบแห้งไม่บิดงอไม่มีตำนิไม่เป็นกระพี้หรือตาไม้ และต้องคัดลายสีและลวดลายเสี้ยนไม้ที่สวยงาม เรียบสนิท ไม่มีรูพรุน ได้ขนาด และความหนาของไม้อัดตามที่ระบุในแบบ ไม้อัดที่ใช้ทั้งหมดจะต้องได้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัดประเภทภายนอก และภายใน คุณภาพเกรด A และได้ลวดลายตามที่ผู้ออกแบบกำหนด ไม้อัดทุกประเภทที่จะนำมาใช้งานภายในโครงการ ต้องคัดเลือกไม้อัดที่มีขนาดลวดลายและสีสันสม่ำ เสมอเท่ากัน หรือ คล้ายคลึงกัน ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้งาน

1.3 MDF/HMR BOARD

MDF/HMR Board ที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน โดยเลือกใช้ความหนาแน่นของ MDF/HMR Board ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน หรือตามที่ระบุ

2) หินแกรนิตและหินอ่อน

หินแกรนิตและหินอ่อน ที่นำมาใช้ในโครงการทุกแผ่นต้องได้ตามขนาดและสีตามแบบระบุ หินอ่อนหรือหินแกรนิต ต้องปราศจากรอยแตกร้าว รอยบิ่น ไม่มีรอยครากันซึมของน้ำหรือกาว สันขอบหินต้องเจียรขัดมันเทียบเท่า ความมันของหน้าหิน ระบุให้มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

งานหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้ ต้องเป็นแผ่นหินที่ใหม่ทุกแผ่นไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิตในระดับเกรด A ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สี และแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด อีกทั้งในช่วงที่จะต้องติดตั้งในพื้นที่เดียวกันให้ผู้รับจ้างคำนวณพื้นที่ที่จะใช้หินเผื่อ อีก 5% ของจำนวนที่จะใช้งานสำหรับซ่อมแซมและติดตั้ง พร้อมทั้งตรวจสอบสีและลวดลายให้ใกล้เคียงกันก่อนนำไปปู

2.1 การขัดมันของผิวหิน

ต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วยเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ

1.5.1 หินผลิตภายในประเทศต้องวัดได้ 80-90 ตามมาตรฐานสากล

1.5.2 หินผลิตภายนอกประเทศต้องวัดได้ 90-95 ตามมาตรฐานสากล

2.2 สำหรับหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้งาน

ระบุให้จุ่มตัวแผ่นหินลงในน้ำยากันซึม 1 ครั้งก่อนแผ่นหินเข้ามาภายในโครงการ 1 ครั้ง หากมีการตัด เจียร หรือทำการใดๆ ให้แผ่นหินที่เคลือบน้ำยากันซึมโดยรอบหมดไป ให้ทำหรือจุ่มตัวหินลงในน้ำยาก่อนทำการติดตั้ง เพื่อที่ตัวน้ำยาดังกล่าวจะไปอุดรูพรุนต่างๆ และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวให้กับหินโดยไม่ให้สีของหินเปลี่ยนแปลงและไม่ให้อากาศผ่านได้

3) วัสดุปิดผิวอื่นๆ

วัสดุปิดผิวอื่นๆ นอกเหนือจากไม้อัด (ถ้ามี) ผู้รับจ้างจะต้องคัดเลือกวัสดุที่มีคุณภาพเกรด A ปราศจากตำหนิ และถูกต้องตามรายละเอียดที่แบบได้ระบุไว้

พลาสติกลามิเนต : แผ่นพลาสติกลามิเนตที่นำมาใช้ในโครงการนี้ ต้องผ่านการผลิตด้วยเครื่องอัดที่มีค่าความแข็งแรงได้มาตราฐาน

4) อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์

อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ เช่น บานพับ,รางลิ้นชัก,มือจับ,กุญแจล็อค ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์คุณภาพตามรุ่นที่รายละเอียดได้ระบุไว้ หรือคุณสมบัติเทียบเท่า

5) งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

4.1 ผิวบนของเฟอร์นิเจอร์ (TOP) ถ้าระบุเป็น MDF/HMR บอร์ด ต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม. หรือหนาตามที่แบบระบุผิวตามกำหนด หรือกรุวัสดุอื่นนอกเหนือจากไม้อัดตามแบบระบุ

4.2 แผงข้าง, แผงกั้นกลาง, แผงหลัง เป็นโครงไม้กรุด้วย MDF/HMR บอร์ดมีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มม. หรือหนาตามแบบระบุทำผิวตามกำหนด

4.3 ชั้นไม้ โครงไม้กรุ MDF/HMR บอร์ด 2 ด้าน ด้านบนกรุ MDF/HMR บอร์ด หนา 6 มม. ด้านล่าง MDF บอร์ด หนา 4 มม. ปิดขอบด้วยไม้จริงตามแบบระบุ (กรณีเป็นชิ้นไม้ปรับระดับ ให้วางบนปุ่มปรับระดับตามที่ระบุให้ได้ระดับ) ทำผิวตามกำหนด

4.4 หน้าบานเป็นโครงไม้กรุด้วย MDF/HMR บอร์ดที่มีความหนาไม่ต่ำกว่า 4 มม. ทั้ง 2 ด้านหรือหนาตามแบบระบุ ทำผิวตามกำหนด ติดตั้งอุปกรณ์บานพับตามแบบระบุ

4.5 ลิ้นชักไม้ ด้านข้างลิ้นชักและด้านหลังลิ้นชักเป็น MDF บอร์ดหนา 15 มม. พื้นลิ้นชักเป็น MDF/HMR บอร์ดหนา 10 มม. หน้าลิ้นชักเป็นไม้หรือวัสดุตามแบบระบุ ติดตั้งอุปกรณ์รางลิ้นชักตามแบบระบุ

6) ส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด

ส่วนประกอบเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องนำมาประกอบการติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้ง

7) งานสีในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง

7.1 การทำสีภายนอกเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างทำสีตามรายการที่แบบระบุ

7.2 การทำสีภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง เช่น ภายในตู้,ภายในลิ้นชัก ให้ทำสีเหมือนกับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกที่ระบุไว้ เช่น ถ้าระบุว่าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นทำสีพ่นภายในเฟอร์นิเจอร์นั้น ให้ทาสีพ่นด้วย ถ้าเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นทำสีย้อมภายใน

เฟอร์นิเจอร์นั้น ให้ทำสีย้อมด้วยเช่นกัน นอกเหนือจากจะมีการระบุในแบบเป็นกรณีแต่ละชิ้นของเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ ก็ให้ทาสีตามที่แบบกำหนดไว้

7.3 สีที่ใช้ทั้งที่เป็นสีพ่น และสีย้อมภายนอก และภายในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งต้องเป็นสีที่มีค่าปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting)

8) สารเคลือบผิวและกาวประสาน

สารเคลือบผิวและสารกันซึม รวมทั้งกาวที่ใช้ทั้งหมด ต้องเป็นสารที่ผ่านการตรวจสอบเรื่องค่าการปลดปล่อย สารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting) และคุณสมบัติทางวิศวกรรม

9) ตารางแสดงข้อกำหนดค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting)

ตารางที่ 2 มาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย
ในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี

ลำดับที่	ชนิดของสารอินทรีย์ระเหยง่าย	ค่ามาตรฐานต้องไม่เกิน (หน่วย: ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร, $\mu g/m^3$)
1	เบนซีน (Benzene)	1.7
2	ไวนิลคลอไรด์ (Vinyl chloride)	10
3	1,2-ไดคลอโรอีเทน (1,2-Dichloroethane)	0.4
4	ไตรคลอโรเอทธิลีน (Trichloroethylene)	23
5	ไดคลอโรมีเทน (Dichloromethane)	22
6	1,2-ไดคลอโรโพรเพน (1,2-Dichloropropane)	4
7	เตตระคลอโรเอทธิลีน (Tetrachloroethylene)	200
8	คลอโรฟอร์ม (Chloroform)	0.43
9	1,3-บิวทาไดอีน (1,3-Butadiene)	0.33

ที่มา: ประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 30 (พ.ศ. 2550) เรื่อง กำหนดมาตรฐานค่าสารอินทรีย์ระเหยง่ายในบรรยากาศโดยทั่วไปในเวลา 1 ปี ประกาศ ณ วันที่ 14 กันยายน 2550

10) เงื่อนไขการติดตั้ง

10.1 วัสดุปิดผิวที่มีลวดลาย ให้ผู้รับจ้างติดตั้งให้ลวดลายต่อเนื่องกัน หรือส่งแบบการเรียง หรือ การต่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ

10.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญและประสบการณ์ในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วต้องได้รูปแบบตามที่ผู้ออกแบบกำหนด การติดตั้งต้องปราณีต เรียบร้อย มั่นคง แข็งแรง ก่อนการติดตั้งให้มีการประสานงานกับทางผู้รับจ้างหลัก เพื่อตรวจสอบบริเวณที่เกี่ยวข้องให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้าหากมีส่วนบกพร่องหรือสถานที่ก่อสร้างไม่ ตรงกับแบบตกแต่งภายใน ให้ผู้รับจ้างแจ้งผู้ออกแบบทราบก่อนดำเนินการ และในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งที่มีจำนวนมาก ตั้งแต่ 1 ชิ้นขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดทำตัวอย่างด้วยวัสดุจริง ณ สถานที่ก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ออกแบบอนุมัติก่อนดำเนินการทั้งหมด

การติดตั้ง:

1) งานไม้

1.1 จัดทำแผงเฟอร์นิเจอร์ต่างๆ ให้ได้ขนาดตามแบบและตามวัสดุที่แบบระบุ โดยงานแผงไม้ต้องประกอบด้วยโครงไม้ โดยรอบทั้ง 4 ด้าน พร้อมโครงไม้ซอยเสริมความแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 40 ซม. ยึดโครงไม้เข้าด้วยกันโดยใช้ตะปูหรือ ลวดเย็บคู่ทุกจุดที่มีการต่อไม้

ติดตั้งแผ่น MDF บอร์ดลงบนแผงเฟอร์นิเจอร์ โดยตัด MDF บอร์ดให้ได้ตามขนาด รวมถึงความหนาตามแบบระบุ ยึดติดลงบนโครงไม้ โดยใช้วิธีทากาว Polyvinyl Resin Emulsion Glues (กาวชนิดนี้เรารู้จักกัน โดยทั่วไปว่ากาวลา เท็กซ์ "Latex") และย้ำความแข็งแรงให้ MDF บอร์ด ยึดลงบนโครงไม้ด้วยตะปู โดยให้ระยะห่างจากขอบแผ่น MDF บอร์ด ประมาณ 1 ซม.

ย้ำหัวตะปูให้จมลงในเนื้อ MDF บอร์ด แผงไม้ที่พร้อมจะนำไปประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งต้องแห้งสนิท แผงไม้ไม่บิดงอ ปิดขอบแผงไม้ด้วยวัสดุตามแบบระบุ

1.2 จัดหาส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ลิ้นชัก คิ้วบัว หรือส่วนประกอบของเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งตามรูปทรงต่าง ๆ ที่แบบระบุ ด้วยวัสดุตามกำหนด

1.3 ประกอบขึ้นรูปทรงตามแบบ นำติดตั้งเข้าที่ตามตำแหน่งโดยยึดติดกับผนังบริเวณนั้นๆ ถ้าเป็นผนังก่ออิฐ ต้องทำการฉาบปูนทับหน้าผนังอิฐให้เรียบก่อนทำการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์นั้นๆ ยึดเฟอร์นิเจอร์ติดกับผนังก่ออิฐ ฉาบปูน โดยการฝัง BOLT ที่ผนังก่ออิฐฉาบปูนและใช้สกูรยึดให้ตรงกับบริเวณไม้โครงเคร่าของเฟอร์นิเจอร์ โดยให้ระยะของการยึดต้อง ไม่มากเกินกว่าระยะ 60 ซม.ในกรณีติดตั้งเฟอร์นิเจอร์กับผนังโครงเคร่าโลหะ (ผนังเบา) ต้องเสริมโครงไม้ไว้ภายในโครง เคร่าโลหะ และใช้สกูรยึดให้ตรงกับบริเวณไม้โครงเคร่าของเฟอร์นิเจอร์ โดยให้ระยะการยึดต้องไม่มากเกินกว่าระยะ 60 ซม.

11) งานสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด

ให้ทำสีตัวอย่าง อย่างละ 1 ตารางฟุตเพื่ออนุมัติ

สีไม้ทั้งหมด ถ้าเป็นสีแล็คเกอร์ เสี้ยนเต็มให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ให้ขัดกระดาษทรายละเอียดโดยตลอดของผิวนอกที่มองเห็น

ขั้นที่ 2 ให้ลงแชลเล็คขาวใส

ขั้นที่ 3 ให้พ่นแล็คเกอร์และใช้ลูกประคบเดินให้แล็คเกอร์เต็มเสี้ยน

ขั้นที่ 4 ขัดกระดาษทรายน้ำโดยตลอด

ขั้นที่ 5 ให้พ่นสีแล็คเกอร์ ครั้งสุดท้าย 1 ครั้ง โดยตลอดส่วนสีของเนื้อไม้ให้ทำตามตัวอย่าง

11.1 สีพ่น ให้ใช้สีคุณภาพตามมาตรฐานที่ระบุ หรือเทียบเท่าให้ทำสีตามตัวอย่างสำหรับสีพ่นให้ปฏิบัติตาม ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จะต้องทาเคลือบผิวไม้ด้วยแชลเล็ค แล้วอุดรอยเสี้ยนไม่ให้เต็ม แล้วขัดด้วยกระดาษทราย

ขั้นที่ 2 พ่นสีรองพื้น 1 ครั้ง แล้วขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ

ขั้นที่ 3 พ่นสีจริง 2 ครั้ง ปล่อยให้แห้ง

ขั้นที่ 4 ทำการปรับรอยต่อ ตรวจดูผิวโดยตลอดให้เรียบร้อยด้วยลูกประคบ ทา ซ้ำหลายครั้งจนเรียบร้อย ขั้นที่ 5 พ่นสีครั้งสุดท้าย

11.2 การย้อมสี

ขั้นที่ 1 ให้ล้างรอยเปื้อนออกจากผิวไม้ให้สะอาด

ขั้นที่ 2 ขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 1 แล้วล้างด้วยน้ำ

ขั้นที่ 3 ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วขัดด้วยกระดาษทราย

ขั้นที่ 4 ย้อมสีตามตัวอย่าง 2 ครั้ง

ขั้นที่ 5 เมื่อย้อมสีได้เหมือนกับตัวอย่างแล้ว ทิ้งให้แห้งแล้วทับด้วยแล็คเกอร์ครั้งสุดท้าย

12) งานวัสดุอื่นๆ

การติดตั้งวัสดุอื่นๆ ในเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุอื่นๆ ตามแบบระบุให้ครบถ้วนและวัสดุนั้นๆ ต้องตรง ตามแบบที่ได้ระบุไว้ทั้งหมด และติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิตนั้นๆ เฟอร์นิเจอร์ที่ทำการติดตั้งเสร็จแล้ว ต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ ความเรียบร้อย ความถูกต้องและความแข็งแรงตามลักษณะการใช้งานจริง ถ้าหากมีส่วนบกพร่อง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ให้งานนั้นสมบูรณ์เรียบร้อยพร้อมใช้งานจริงต่อไป

13) การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งนั้นๆ หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อย ดังนี้

13.1 ทำความสะอาดงานสีบนผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

13.2 อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้วติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

13.3 รื้อถอนเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่ได้ติดตั้งไว้ขณะปฏิบัติงาน และทำความสะอาดให้เรียบร้อยหลังเสร็จงาน

13.4 ทำความสะอาด กระจกเงา กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นๆ ให้เรียบร้อย ปราศจากรอยเปื้อน, รอยนิ้วมือ, รอยขูดขีดและรอยสกปรกทั่วไป ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการ ตรวจสอบ และส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

14) การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ในด้านของคุณสมบัติ รูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลัก โดยให้ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือ รายละเอียดประกอบ แบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

14.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

14.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดง หลักฐานประกอบให้ชัดเจน ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขอ อนุมัติให้ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

15) การรับประกันผลงาน

ผลงาน ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งรวมถึงวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้ง ทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่างๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้งหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้าง จะต้องมาติดตั้งหรือซ่อมแซมให้ใหม่ ให้อยู่ในสภาพที่ดีด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

หมายเหตุ : รายละเอียดของงานที่ไม่อยู่ในงานตกแต่งภายในได้แก่

- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น ตู้เย็น, ไมโครเวฟ, อิเล็กโทรนิกส์ ไวท์บอร์ด, Projector, LCD TV, Computer, Access Control
- Artwork และของตกแต่งพิเศษ
- เครื่องออกกำลังกาย และอุปกรณ์สำหรับสันทนาการ
- อุปกรณ์สำนักงาน เช่น เครื่องถ่ายเอกสาร, เครื่องปริ้นเตอร์, โทรศัพท์

16) งานยิปซั่มบอร์ด Plaster And Gypsum Board

16.1 ขอบข่าย

16.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุม คุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานยิปซั่มบอร์ดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

16.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดต้องงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับ อากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซั่มบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

16.1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนังสำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

16.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียดและขั้นตอนการติดตั้งงานยิปซั่มบอร์ด เช่น แผ่นยิปซั่ม โครงคร่าวผนังและฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

16.1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำา SHOP DRAWING เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

16.1.5.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนังหรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะและตำแหน่งสวิตช์ปลั๊กดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิงและอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

16.1.5.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและโครงสร้างของอาคาร

16.1.5.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคารหรือโครงหลังคาหรือผนังอาคาร

16.1.5.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่นการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบ ปรับ

อากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

16.2 วัสดุ

วัสดุแผ่นยิปซั่มบอร์ด โครงคร่าวโลหะชุบสังกะสี พร้อมอุปกรณ์ประกอบระบบผนังยิปซั่มบอร์ดให้เป็นไปตาม มาตรฐาน โดยมีรายละเอียดดังนี้

16.2.1 แผ่นยิปซั่มหนา 9 มิลลิเมตร หรือ 12 มิลลิเมตร หรือ 15 มิลลิเมตร หรือ 16 มิลลิเมตร หรือตามระบุ ในแบบ ชนิดธรรมดา, ชนิดความหนาแน่นสูง, ชนิดกันชื้น, ชนิดบุฟอยล์หรือชนิดกันไฟ ตามระบุในแบบ

16.2.2 แบบ ขนาด 1.20x2.40 เมตร แบบขอบลาดสำหรับผนังหรือฝ้าฉาบรอยต่อเรียบ

16.2.3 แผ่นยิปซั่มกันชื้น (MOISTURE RESISTANT) เนื้อยิปซั่มผสมแว็กซ์ (WAX) ซึ่งมีคุณสมบัติในการกัน ชื้นได้สูง หรือมีส่วนผสมสารป้องกันการดูดซึมความชื้นบริเวณที่ใช้เช่นฝ้าภายในห้องน้ำ หรือฝ้าที่อยู่ ภายนอกอาคาร และมีหลังคาปกคลุม เช่น ฝ้า ใต้ชายคา หรือระเบียง เป็นต้น ขนาดแผ่นมาตรฐาน

1.20 x 2.40 ม. ความหนา 9 มม. หรือตามระบุในแบบ

16.2.4 แผ่นยิปซั่ม ขนาด0.60 X 0.60 เมตร หนา 9 มิลลิเมตร หรือ ขนาด 0.60 X 1.20 เมตร หนา 12 มิลลิเมตร ชนิดธรรมดาทนชื้นบุฟอยล์ ผิวหน้าเป็นชนิดผิวเรียบเคลือบสี กรุลายและเคลือบสี ติด ทับผิวหน้าด้วยไวนิลหรือพีวีซี แบบขอบเรียบ ขอบบังใบ ตามระบุในแบบหรือรายการประกอบแบบ สำหรับฝ้าเพดานวางบนโครงคร่าว T-BAR

16.3 ผนังยิปซั่มบอร์ด (GYPSUM BOARD WALL) และวัสดุแผ่นเรียบวัสดุที่นำมาใช้งาน ต้องได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ หรือได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องได้รับการอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน ความหนารวมผนังและโครงคร่าว ประมาณ 10 ซม.หรือตามที่ระบุ

16.3.1 แผ่นยิปซั่มบอร์ดสำหรับติดตั้ง GYPSUM BOARD WALL ต้องได้รับการอนุมัติและเห็นชอบ จากผู้ออกแบบ โดยให้ใช้แผ่นยิปซั่มชนิดความหนาแน่นสูง กันกระแทก มีความหนาไม่น้อยกว่า15 มม.ประกอบด้วยยิปซั่มในส่วนกลางปิดผิวด้วยกระดาษชนิดอัดแน่นด้านนอก 2 ด้าน แบบขอบลาด (TAPERED EDGE) สำหรับการติดตั้งแบบฉาบเรียบไร้รอยต่อ และกรณีที่มีผนัง ชนมุม ติดตั้งผนังจากพพื้นชนท้องพื้นเหนือฝ้าเพดานขึ้นไป

16.3.2 ผนังยิปซั่มบอร์ดกรุฉนวนกันเสียงใช้แผ่นยิปซั่มชนิดความหนาแน่นสูง กันกระแทกความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ปิดทั้ง 2 ด้าน ภายในกรุฉนวนกันเสียงไฟเบอร์กลาส ขนาดหนา 2” ความ หนาแน่น 32 กก./ลบ.ม.โดยติดตั้งผนังกันเสียงจากพื้นชนท้องพื้นเหนือฝ้าเพดานขึ้นไปเพื่อป้องกันเสียงโดยรอบห้อง

16.3.3 ระบบผนังยิปซั่มบอร์ดสำหรับผนังกันไฟ 2 ชม. และ/หรือ 3 ชม. ตามกฎหมายให้ใช้แผ่นยิปซั่มชนิดความหนาแน่นสูง กันกระแทกความหนาไม่น้อยกว่า 13 มม. ติดตั้งพร้อมโครงคร่าวโลหะ ติดตั้งผนังจากพื้นชนท้องพื้นเหนือฝ้าเพดานขึ้นไป โดยวิธีการติดตั้ง และชนิดของ แผ่นยิปซั่ม จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต พร้อมต้องส่งผลการทดสอบการทนไฟ ของระบบผนังยิปซั่มทนไฟดังกล่าว เพื่อขออนุมัติใช้งานวัสดุ

16.4 โครงคร่าวโลหะชนิดแผ่นฝ้าเพดานยึดติดแน่น (ฉาบเรียบ)

16.4.1 ส่วนโครงคร่าว ประกอบด้วย

- โครงคร่าวหลัก และโครงคร่าวซอยขนาดไม่เล็กกว่า 12x35 มม. ยาว 4 ม. มีความหนา โครงคร่าวไม่น้อยกว่า 0.5 มม. สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้ไม่น้อยกว่า 120 นิวตัน/ม. และแอ่น ตัวไม่เกิน L/360

- โครงคร่าวริม ขนาดไม่เล็กกว่า 24x24 มม. ยาว 2.40 ม. หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

- วัสดุที่นำมาใช้งานต้องได้มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิตและเป็นวัสดุใหม่ต้องผลิตจาก สังกะสีแผ่นเรียบระบบ HOT DIP GALVANIZED (ต่อเนื่อง) เหล็กชุบสังกะสีไม่น้อยกว่า220 กรัม/ตร.ม. (เกรด Z22) ได้มาตรฐาน มอก. เลขที่ 50–2548 และมีความแข็งแรงเพียงพอ ตามมาตรฐาน มอก. เลขที่ 863-2532 ทั้งนี้ต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้งาน

16.4.2 ส่วนอุปกรณ์ยึดโครงคร่าว ประกอบด้วย

คลิปล๊อค หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ตัวต่อโครง หนา 0.5 มม. ผลิตจากเหล็กเคลือบสังกะสีกัน สนิมตามมาตรฐาน มอก. 50-2538 คลิปล็อคใช้เพื่อเป็นตัวประกอบติดโครงคร่าวตัวบนล่าง และ ตัวต่อโครงใช้เป็นตัวต่อเพื่อให้ได้ความยาวตามที่ตั้ง

16.4.3 ชุดปรับระดับ ประกอบด้วย

ก. ขอล็อคโครง และสปริงปรับระดับ ผลิตจากเหล็กสแตนเลส (STAINLESS STEEL) และเส้น ลวดโลหะเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 4 มม.

ข. สกรูเกลียวปล่อย (SCREW TYPE-S) ชนิด CORROSION RESISTANT

ค. พุกเหล็ก (EXPANSION BOLT) Ø 6 มม.โครงคร่าวฝ้าเพดานต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะ รับน้ำหนักของแผ่นฝ้าเพดานตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต และได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ออกแบบ

16.5 โครงคร่าวโลหะแบบแขวน (T-BAR)

ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดเย็นชุบสังกะสี ซึ่งได้มาตรฐาน ขนาดของโครงคร่าวที่ใช้ นอกจากระบุ ไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ขนาดดังนี้

16.5.1 โครงคร่าวหลัก (MAIN T-BAR) และโครงคร่าวซอย (CROSS T-BAR) ขนาดไม่เล็กกว่า 24X38 มม. เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มม. พับซ้อน 2 ชั้น

16.5.2 โครงคร่าวริม (WALL ANGLE) ขนาด 24 X 24 มม. เหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม.

ผิวหน้าโครงเคลือบ POLYESTER สีขาว

16.5.3 โครงคร่าวฝ้าเพดานต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของแผ่นฝ้าเพดานตามมาตรฐาน หรือคุณภาพเทียบเท่าโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

16.6. โครงคร่าวผนังไม่รับน้ำหนัก (NON-LOAD BEARING METAL STUD WALL) โครงคร่าวผนังต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของแผ่นยิปซั่มบอร์ดได้มาตรฐาน ม.อ.ก. 863-2532 หรือมาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบอนุมัติจากผู้ออกแบบการ

ติดตั้ง METAL STUD โดยมีรายละเอียดขนาดโครงคร่าวผนังยิปซั่มดังนี้

- ผนัง Partition หรือผนังสูงไม่เกิน 2.00 เมตร

ใช้ขนาดโครงคร่าวตั้งแต่ Stud 49 ขึ้นไป ระยะห่าง 0.60 มม. ติดแผ่นยิปซั่ม หนาไม่น้อยกว่า 12 มม.

- ผนังยิปซั่ม ความสูงไม่น้อยกว่า 4.50 ม.

ใช้ขนาดโครงคร่าว Stud92 ระยะห่าง 0.60 มม. ติดแผ่นยิปซั่มหนาไม่น้อยกว่า 12 มม.

- ผนังยิปซั่มความสูงตั้งแต่ 4.50 ม. ขึ้นไปใช้ขนาดโครงคร่าว Stud92 และต้องผ่านการคำนวณในการเลือกใช้

แผ่นยิปซั่มควบคู่กัน ทั้งนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

ขนาดโครงคร่าว (มม.)	Stud 49	Stud 62	Stud 74	Stud 92
รวมแผ่นยิปซัม 12 มม. ผนังเบา	75.00	88.00	100.00	118.00
ความสูงที่แนะนำ (ม.)	2.50	3.20	3.60	4.00

16.6.1 ให้ผู้รับจ้างเสนอรายการคำนวณ แสดงการรับน้ำหนักของโครงคร่าว (METAL STUD) ขนาดหน้าตัด (CROSS SECTION) ความสูง และความหนา (GAUGES)

16.6.2 โครงคร่าวเหล็ก (METAL STUD) ต้องผลิตจากกรรมวิธีเหล็กรีดร้อน (HOT-DIP) ชุบสังกะสี (GALVANIZED)

ไม่ต่ำกว่า 220 ก./ตร.ม. กันสนิมได้มาตรฐาน ม.อ.ก. 50-2538 หรือ มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับทั้งนี้รวมถึง CORNER BEAD และ CASING BEAD (เหล็กเข้ามุม)

16.6.3 โครงคร่าวนอนตัว U ขนาดไม่เล็กกว่า 32 x 76 มม. หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. โครงคร่าว ตัว C ขนาดไม่เล็กกว่า 32 x 74 มม. หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

16.6.4 ผนังยิปซั่มบอร์ดโดยรอบประตู- หน้าต่าง ให้ติดตั้งเหล็ก ขนาด 2"x 3" หนา 2.3 มม. ยึดกับ พื้นและท้องพื้นเหนือฝ้าเพดาน เพื่อรองรับการติดตั้งประตู - หน้าต่างคิ้วเข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิปซั่ม ให้ใช้คิ้วสำเร็จรูปผลิตจากวัสดุประเภท PVC TRIMTEX

16.7 กาวปลาสเตอร์ (ADHESIVE PLASTER)

กาวปลาสเตอร์ใช้ยึดแผ่นยิปซั่มบอร์ดกับผนัง หรือคุณภาพเทียบเท่าการใช้กาวปลาสเตอร์ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามกรรมวิธีใช้ของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

16.7.1 FASTENERS

สกรูที่ใช้ยึดแผ่นยิปซั่มบอร์ดกับโครงคร่าว (METAL STUD)ให้ใช้สกรูเกลียวปล่อย (SELFDRILLING TYPE S SCREW) ชนิด CORROSION RESISTANT แบบมีขอบ # 6X1" DW

16.7.2 การเดินโครงคร่าวรางระดับ (METAL TRACK) ให้ใช้พุกชนิดหัวระเบิด (EXPANSION BOLT) Ø 6 มม. ทุกระยะ 80 ซม.

16.7.3 ปูนปลาสเตอร์และผ้าเทป ใช้สำหรับฉาบทับรอยต่อ หรือคุณภาพเทียบเท่า

16.7.4 แผ่นฝ้าช่องเปิด SERVICE สำเร็จรูป ให้ใช้ช่องเปิดบนแผ่นฝ้ายิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบทาสีพลาสติก ขนาดกว้าง 60 x 60 ซม. หนา 9 มม. เคลือบอลูมิเนียมบริเวณขอบแผ่นตามมาตรฐาน PROLOCK, KSERVICE ,SERVEBOARD หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยติดตั้งที่ฝ้ายิปซัมบอร์ดฉาบเรียบบริเวณที่ กำหนด หรือ ณ.จุดที่ต้องเปิดSERVICES งานระบบต่างๆ ในฝ้าเพดาน

16.7.5 บริเวณผนังยิปซั่มบอร์ด ที่กำหนดให้ทำช่องเปิด SERVICE ภายในผนังให้ติดตั้งช่องเปิดสำเร็จรูป PROLOCK หรือคุณภาพเทียบเท่า สำหรับงานเซอร์วิสทีผนังยิปซั่มโดยใช้กรอบอลูมิเนียม และแผ่น ยิปซัมชนิดทนชื้น ขนาด 0.60 x 0.60 ม. หนา 9 มม. ติดบานพับแบบเปิด-ปิด พร้อมระบบล็อคในตัว 2 ชั้น พร้อมซีลกันฝุ่นกันเสียงรอบบานช่องเปิด โดยติดตังประกอบกับโครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี

GYPWALL C-STUD 74 ตามมาตรฐาน มอก. 863-2532 ตามแบบขยายช่องเปิดผนังยิปซั่ม

16.8 การติดตั้ง

16.8.1 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบและแผ่นยิปซั่ม

16.8.1.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้งพร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้นและท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็น ผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบนและตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางเหล็กตัวยูตามแนวผนังที่ ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคารและท้องพื้นชันถัดไปด้วยพุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 600 มิลลิเมตร (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

16.8.1.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกัน โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับ พื้นทุกระยะห่าง 400 มิลลิเมตร ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซีและตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยิงเหล็กคีมยาเหล็ก หรือรีเวต ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซั่มใน แนวตั้งทีสูงกว่า 2.40 เมตร ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซั่มที่จะติดตั้งต่อไป

16.8.1.3 นำแผ่นยิปซั่มขอบลาดความหนา 12 มิลลิเมตร ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าว โดยจะติดในแนวตั้ง และยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคาร 10 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันนำหรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซั่มยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วยสกรูยิปซั่มขนาด 25 มิลลิเมตร ระยะห่างของสกรูแต่ละ ตัวในแนวดิ่ง 300 มิลลิเมตร และ 200 มิลลิเมตร ในแนวนอน ห่างจากขอบแผ่นยิปซั่ม 10 มิลลิเมตร ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซั่มประมาณ 2 มิลลิเมตร (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษ แผ่นยิปซั่มลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

16.8.1.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

16.8.1.5 ฉาบรอยต่อและคิวเข้ามุมของแผ่นยิปซั่มด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซั่ม และฉาบอุดหัวสกรู แล้วขัดแต่ง

ปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่ง ผนังยิปซัม่ต่อไป

16.8.1.6 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อและแผ่นยิปซั่ม

ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มันคงแข็งแรง ได้แนวและระดับทีต้องการ ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชันถัดไปทีระยะ 1.00 x 1.20 เมตร ด้วยพุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร

(1.00 เมตร คือระยะห่างของโครงคร่าวหลัก) ให้เสริมโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มิลลิเมตร

16.8.1.7 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชัน้ถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบชุดหิว โครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้ (หรืออาจ ใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)

16.8.1.8 นำชุดหิวโครงที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ทีติดตั้งไว้ทั้งหมด

69.8.1.9 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหิวโครงจนเต็มพื้นทีติดตั้ง จะได้โครงคร่าว

หลักทุกระยะห่าง 1.00 เมตร

16.8.1.10 นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อคโครง ติดตั้งโครงคร่าวซอยทุก ระยะ 400 มิลลิเมตร

16.8.1.11 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดทีสปริงปรับระดับ ก่อนยกแผ่นยิปซั่มขึ้นติดตั้ง

16.8.1.12 นำแผ่นยิปซั่มขอบลาดขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวซอย ให้ด้านยาว (2.40 เมตร) ตั้งฉากกับแนว โครงคร่าวซอย ปลายของแผ่นด้าน 1.20 เมตร จะต้องสลับแนวกัน 1.20 เมตร ยึดโดยใช้สกรูยิปซั่มขนาด 25 มิลลิเมตร ควรเริมยิงสกรูจากหัวหรือท้ายแผ่น ไล่ไปด้านทีเหลือ ให้ห่างจาก ขอบแผ่นประมาณ 10 มิลลิเมตร การยึดสกรูให้ยึดตามแนวโครงคร่าวซอยห่าง 240 มิลลิเมตร และยึดบริเวณขอบแผ่นด้าน 1.20 เมตร ห่าง 150 มิลลิเมตร

16.8.1.13 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

16.8.1.14 ใช้เกรียงโป๊วฉาบปูนลงบนรอยต่อและคิวเข้ามุมของแผ่นยิปซัม นำเทปปิดทับกึ่งกลางแนว รอยต่อ แล้วฉาบปูนทับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อปูนแห้งสนิท ใช้เกรียงฉาบ ฉาบปูนทับด้วยปูน ฉาบรอยต่อตามแนวเดิมอีกครั้ง ปาดให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 4 ขัดแต่งให้เรียบ ให้ได้ระดับและฉากด้วยอุปกรณ์วัดระดับและฉาก ใช้ปูนฉาบทับหัวสกรู และ ขัดแต่งด้วยกระดาษทรายอีกครั้งให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งฝ้ายิปซั่มต่อไป

16.9 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าเพดาน (T-BAR) และแผ่นยิปซั่ม

หาระดับที่ต้องการติดตั้งฝ้าเพดานแล้วจึงยึดเคร่าริมรับแผ่นฝ้าเพดานกับผนังโดยรอบด้วยตะปู คอนกรีตหรือ EXPASION BOLT ทุกระยะ 30 ซม. ให้ได้ระดับที่กำหนด

16.9.1 ยึดเหล็กฉากด้วยพุกเหล็ก Ø 6 มม. กับโครงสร้างด้านบนของอาคารเว้นระยะห่างกัน 1.20X1.20 ม.

16.9.2 ใช้สปริงและลวดปรับระดับ Ø4 มม. ยึดโยงระหว่างเหล็กฉากกับโครงคร่าวหลัก T-BARและให้ ได้ระดับตามต้องการ โดยเคร่าหลักห่างกันระยะ 1.20 ม.

16.9.3 สอดเคร่าซอยยาว 1.2 ม. ยึดกับเคร่าหลัก ให้ได้ฉากกับเคร่าหลัก โดยเคร่าซอยเว้นระยะห่าง กัน 60 ซม. เมื่อต้องการรูปแบบฝ้าทีบาร์ เป็นระยะ 0.60X1.20 ม.

16.9.4 หากต้องการรูปแบบฝ้า T-BAR เป็นระยะ 0.60X0.60 ม.ให้ใช้เคร่าซอย ขนาดยาว60 ซม. สอด ขวางระหว่างกลางซอยยาว 1.20 ม.

16.9.5 ปรับระดับโครงคร่าวฝ้าT-BARที่ชุดสปริงปรับระดับจนได้ระนาบทั้งหมด แล้วจึงนำแผ่นฝ้า เพดาน วางบนโครงคร่าวT-BAR

16.9.6 โครงคร่าวฝ้าเพดานแบบแขวน(T-BAR) ต้องติดตั้งตามคำแนะนำตามมาตรฐานซึ่งการรับน้ำหนักของโครงส่วนใดๆ ต้องไม่ทำให้เกิดการแอ่นตัวเกินกว่า 1 ใน 360 ของความยาวของ โครงชั้นนั้น

16.9.7 บริเวณกรอบดวงโคมไฟฟ้า ให้เว้นช่องไว้ตามขนาดของกล่องของดวงโคม โดยให้กล่องดวงโคม ไฟฟ้ายึดแขวนโดยอิสระตามกรรมวิธีงานระบบไฟฟ้าซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับจุดยึดแขวนของโครง คร่าวฝ้าเพดานแต่ต้องติดตั้งตามผังการ

ออกแบบ

16.9.8 กรณีใต้ MAIN AIRDUCT ขนาดใหญ่ ทำให้ระยะลวดยึด MAIN T-BAR ไม่ได้ระยะตาม SPECIFICATION ที่ความกว้างไม่เกิน 1.20 ม.ให้ใช้ MAIN T-BAR แทน CROSST-BAR เพื่อเสริมความแข็งแรงของโครงสร้างหรือทำเหล็กเสริมให้สามารถรับแรงได้ตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์นั้นๆ ด้วยกรรมวิธีหลักวิชาการช่างที่ดีและได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ

16.10 การบำรุงรักษา

งานยิปซั่มบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้า เพดาน T-BAR จะต้องได้แนวของ T-BAR ที่ตรง ไม่คดเคียว ได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซั่มบอร์ดสกปรก หรือ เสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

16.11 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้งผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยร้าว ด่าง รอยขูดขีด หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อนหากเกิดความเสียหายดังกล่าว จะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น ก่อนขอ อนุมัติการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน และก่อนส่งมอบงาน

16.12 การรับรอง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของฝ้าเพดาน โครงคร่าวฝ้าเพดาน ตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต
และ ได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบ โดยปราศจากการแอ่นตัวเป็นเวลาอย่างน้อย 5 ปี หากเกิดการโก่งตัว หรือชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

17. กระเบื้องพอร์ซเลน (Porcelain Tiling)

ส่วนที่ 1 ความต้องการทั่วไป (General)

17.1 ขอบเขตงาน (Product Summary)

17.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดีสำหรับงานปูกระเบื้องพอร์ซเลน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

17.1.2 ขนาดกระเบื้องให้เป็นไปตามแบบ หากไม่ระบุ ให้ใช้ขนาดไม่ต่ำกว่า 60 x 60 ซม.

17.2 มาตรฐานอ้างอิง (Reference)

17.2.1 AS/NZS วิธี Oil wet ramp test method หรือเทียบเท่า

17.3 ความต้องการทั่วไป (System Description) ไม่ใช้

17.4 การอนุมัติ (Submittals)

17.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้อง เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาเลือกสีและ ลวดลาย รวมถึงลักษณะผิวกระเบื้องก่อนดำเนินการ

17.4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) เพื่อให้ผู้ออกแบบ/ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบก่อนทำงานโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

17.4.2.1 แสดงแนวการจัดวางแผ่นกระเบื้องที่แสดงขนาด, ลวดลายและสี ในแต่ละส่วนของงาน

17.4.2.2 แสดงวิธีการจบพื้นผิวกระเบื้องกับวัสดุประเภทอื่นๆ

17.4.2.3 แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

17.5 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

17.5.1 ผู้ดำเนินการปูกระเบื้อง จะต้องเป็นผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ

17.6 การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

17.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเก็บวัสดุในสภาพหีบห่อเดิม มีสลากติดไว้ครบถ้วนและกอง เก็บไว้ที่โรงเก็บที่สามารถป้องกันความชื้นได้ สามารถนำออกไปใช้งานได้ สะดวก โดยไม่ทำให้วัสดุอื่นที่กองเก็บไว้เกิดความเสียหาย การจัดเก็บให้ปฏิบัติ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

17.7 การรับประกัน (Special Warranty)

ส่วนที่ 2 วัสดุ (Products)

17.7.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

กระเบื้อง PORCELAIN ที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิตปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ชนิดขนาด ความหนา ลวดลายสีตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้ ผลิตภัณฑ์เกรด A โดยมีคุณสมบัติดังนี้

17.7.1.1 กระเบื้องชนิด HOMOGENEOUS ผ่านการเผาที่อุณหภูมิกว่า 1,200 องศาเซลเซียส

17.7.1.2 ความแข็ง HARDNESS ไม่ด้อยกว่า MOSH 6 ตามมาตรฐาน EN 101หรือเทียบเท่า

17.7.1.3 มีความทนทานต่อการใช้งาน ทนกรด ทนด่างไม่ด้อยกว่า CLASS UA (ประเภท Household and Swimming Pool) ตาม ISO 10545-13 หรือเทียบเท่า

17.7.1.4 การดูดซึมนำ (WATER ABSORPTION) น้อยกว่า 0.5% ตามมาตรฐาน ISO10545-3 หรือเทียบเท่า

17.7.1.5 รอยขูดขีด (ABRASION) น้อยกว่า 175 / ตารางมิลลิเมตร ตามมาตรฐาน ISO 10545-6/7 หรือเทียบเท่า

17.7.1.6 การป้องกันการลื่น SLIP RESISTANCE ผิวของกระเบื้องที่จะนำมาใช้ใน แต่ละพื้นที่จะต้องมีผลทดสอบการป้องกันการลื่น R VALUE ตามมาตรฐาน AUSTRALIAN SLIP RESISTANCE STANDARD หรือมาตรฐานเทียบเท่า โดยกระเบื้องทำมาใช้ ในแต่ละพื้นที่ต้องมีค่า R ที่เหมาะสมกับการใช้งาน และ ต้องส่งข้อมูลให้ผู้ออกแบบพิจารณา โดยให้อ้างอิงจากตาราง 09 ค่า R (การกันลื่น) ของพื้นที่ที่เหมาะสม

17.8 ส่วนประกอบ (Components)ไม่ใช้

17.9 การจัดเตรียมชิ้นส่วน (Fabrication) ไม่ใช้

17.10 การควบคุมคุณภาพที่แหล่งผลิต (Source Quality Control)

ส่วนที่ 3 การติดตั้ง (Execution)

17.10.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

17.10.1.1 ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณทีจะทำการปูกระเบื้อง หากพบปัญหาที่คาดว่า จะเป็น

อุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

17.10.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

17.10.2.1 ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิวบริเวณที่ต้องการติดตั้งพื้นกระเบื้อง พื้นผิวต้องเรียบ แข็ง ได้ระดับ ไม่เป็นคลื่น สะอาดปราศจากคราบสกปรกต่างๆ เช่น ผงปูน ไขมัน หรือคราบน้ำ มันต่างๆ แห้ง และการดูดซึมน้ำอยู่ในระดับปกติ ถ้าพื้นผิว มีรูพรุนมาก(การซึมซับน้ำสูง) จำเป็นต้องทำให้พื้นผิวนั้นเปียกชุ่ม และซึมซับ น้ำให้อิ่มตัวก่อนการติดตั้ง ในกรณีที่พื้นไม่เรียบจะต้องทำการปรับพื้นที่ด้วยการ เทปูนปรับระดับ การปรับระดับพื้น

17.10.2.1.1เทปูนกาวสำเร็จรูป 1 ถุง (25 KG.) ลงในกะบะที่เตรียมไว้

17.10.2.1.2 ใส่น้ำสะอาดประมาณ 5-6 ลิตร ลงไปแล้วทำการผสมให้เข้ากัน

17.10.2.1.3 น้ำปูนกาวและน้ำสะอาดผสมลงในถัง

17.10.3 การติดตั้ง (Erection)

17.10.3.1 ทำความสะอาดพื้นผิวแล้วพรมนำให้ทั่วบริเวณ

17.10.3.2 หาระดับพื้นอ้างอิงและจุด START แล้วขึงเอ็นทำแนวและระดับ

17.10.3.3 เทปูนทรายลงบนพื้นที่ที่เตรียมไว้แล้วปาดปูนตามระดับเอ็นที่ทำไว้

17.10.3.4 นำปูนกาวที่ผสมไว้ปาดลงด้านหลังกระเบื้องให้ทั่วแผ่น

17.10.3.5 วางแผ่นกระเบื้องลงบนปูนทรายที่ปรับระดับไว้โดยให้ยึดแนวจากเอ็นที่ขึงไว้

17.10.3.6 ใช้ค้อนยางเคาะจนได้ระดับที่ต้องการ แล้วปาดปูนที่ล้นออกมาด้านข้างแผ่น

17.10.3.7 แผ่นต่อไปให้ทำตามขั้นตอนที่ 17.10.3.3–17.10.3.6 โดยเว้นระยะห่างระหว่างแผ่น 1-2 มม.

17.10.3.8 เมื่อติดตั้งเสร็จให้ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมง

17.10.3.9 ทำความสะอาดแล้วทำการยาแนวรอยต่อกระเบื้อง ทิ้งไว้ให้แห้งสะอาดอีกครั้ง

17.10.3.10 ปูนกาว ให้ใช้วัสดุตามรายการประกอบแบบ หมวด 09 98 13 ปูนกาวติดตั้งวัสดุปิดพื้นผิว

17.10.3.11 ปูนยาแนว ให้ใช้วัสดุตามรายการประกอบแบบ หมวด 09 98 14 ปูนยาแนว

17.10.4 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control) ไม่ใช้

17.10.5 การปรับแต่ง (Adjusting) ไม่ใช้

17.10.6. การทำความสะอาด (Cleaning)

17.10.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวกระเบื้องหลังการติดตั้งและสำรวจความ เรียบร้อยของงาน การบำรุงรักษาก็เพียงใช้ไม้ม็อบดันฝุ่นประจำวันเท่านั้น ใน กรณีมีคราบฝังให้ใช้น้ำยาทำความสะอาดพื้นเช็ดออก ไม่ควรทิ้งไว้นาน เพราะ จะทำให้คราบสกปรกฝังในผิวกระเบื้อง, ระมัดระวังของแข็งตกลงบนพื้น กระเบื้องและหลีกเลี่ยงการลากสิ่งของบนพื้นกระเบื้อง รวมทั้ง เลือกใช้วัสดุให้ เหมาะกับลักษณะการใช้งาน

17.11 กระเบื้องเซรามิก (Ceramic Tile)

ส่วนที่ 1 ความต้องการทั่วไป (General)

17.11.1 ขอบเขตงาน (Product Summary)

17.11.1.1 รายละเอียดที่กำหนดไว้ในแบบ บทกำหนดต่างๆของรายการประกอบแบบและเอกสารสัญญาต่างๆของโครงการนี้ ให้นำมาใช้กับรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน บทนี้ด้วย

17.11.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการจัดหาวัสดุ แรงงานฝีมือดีที่มีความชำนาญงานโดยเฉพาะสำหรับทำการปูกระเบื้องให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

17.11.1.3 ขนาดกระเบื้องให้เป็นไปตามแบบ หากไม่ระบุ ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 12 x 12 นิ้ว

17.11.2 มาตรฐานอ้างอิง (Reference)

17.11.2.1 AS/NZS 4586 วิธี Oil wet ramp test method หรือเทียบเท่า

17.11.2.2 มอก. 37-2529

17.11.2.3 ISO 10545 : Abrasion Resistance of surface ไม่ต่ำกว่า PEI4 หรือเทียบเท่า

17.11.3.ความต้องการทั่วไป (System Description)

17.11.3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อแนะนำการติดตั้งและข้อมูลอื่นๆที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงาน ต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

17.11.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่นๆทีจำเป็นในการ ปูกระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการรวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำ การตกแต่งชำรุดเสียหาย

17.11.3.3 ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการติดตั้งและจัดเก็บแผ่นกระเบื้องเมื่อไม่ใช้งาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยไม่ให้ถูกกระแทกหรือทับซ้อนกันจนเสียหาย

17.11.4 การอนุมัติ (Submittals)

17.11.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

17.11.4.1.1 แปลน ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นและสีให้ชัดเจน

17.11.4.1.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของแผ่นกระเบื้อง

17.11.4.1.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อ ระบายน้ำที่พื้น หรือช่องซ่อมบำรุงต่างๆเป็นต้น

17.11.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้องตามชนิด สี และลายที่กำหนด ไปให้ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบอนุมัติก่อนจึงทำการสั่งซื้อ

17.11.5 การประกันคุณภาพ (Quality Assurance)

17.11.5.1 ผู้ดำเนินการปูกระเบื้อง จะต้องเป็นผู้มีความชำนาญงาน

17.11.6 การขน การจัดเก็บ และการควบคุม (Delivery, Storage and Handling)

17.11.6.1 การขนส่งวัสดุเข้าหน่วยงานก่อสร้างจะต้องมีการป้องกันแผ่นวัสดุมิให้เกิด แตกหัก หรือบิ่น และปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

17.11.6.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการจัดเก็บแผ่นกระเบื้องเมื่อไม่ใช้งาน ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยไม่ให้ถูกกระแทกหรือทับซ้อนกันจนเสียหาย

17.11.7 การรับประกัน (Special Warranty)

17.11.7.1 ผู้รับจ้างรับประกันผลิตภัณฑ์และการติดตั้ง อย่างน้อย 2 ปี

ส่วนที่ 2 วัสดุ (Products)

17.11.7.1.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

17.11.7.1.2 กระเบื้องเซรามิกให้ใช้ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ โดยให้ใช้กระเบื้องคุณภาพ เกรด A

17.11.7.1.3 การป้องกันการลื่น Slip Resistance ผิวของกระเบื้องที่จะนำมาใช้ในแต่ ละพื้นที่ต้องมีผลการทดสอบ การป้องกันการลื่น R Valve ตามมาตรฐาน AS/NZS 4586 วิธี Oil wet ramp test method หรือมาตรฐานเทียบเท่า โดย ต้องใช้ชนิดที่มีค่า R เหมาะสมกับพื้นที่ใช้งาน ซึ่งต้องส่งให้ผู้ออกแบบ พิจารณา โดยให้อ้างอิงจากตาราง 09 ค่า R (การกันลื่น) ของพื้นที่ที่เหมาะสม

17.11.7.1.4 การบุกระเบื้องผนังบริเวณภายนอกอาคาร บนผนังคอนกรีตบล็อค ผนังคอนกรีตสำเร็จรูป หรือส่วนของโครงสร้าง คสล. ให้ใช้น้ำยาผสมปูนของ HIFLEX เวเบอร์, ตราจระเข้, หรือคุณภาพเทียบเท่า

17.11.7.1.5 การปูกระเบื้องพื้นและบุกระเบื้องผนังภายในอาคาร บนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป

คอนกรีตบล็อค คอนกรีตมวลเบาหรือส่วนของโครงสร้าง คสล.ให้ใช้กาว ซีเมนต์สำเร็จรูปตามรายการประกอบแบบ หมวด 09 98 13 ปูนกาวติดตั้งวัสดุ ปิดพื้นผิว และยาแนวกระเบื้องด้วยวัสดุตามรายการประกอบแบบ

หมวด 09 98 14 ปูนยาแนว

17.11.7.1.6 วัสดุอื่นๆ ตามระบุในแบบโดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

17.11.7.2 ส่วนประกอบ (Components) ไม่ใช้

17.11.7.3 การจัดเตรียมชิ้นส่วน (Fabrication) ไม่ใช้

17.11.7.4 การควบคุมคุณภาพที่แหล่งผลิต (Source Quality Control)

17.11.7.4.1การทดสอบ (Test) ไม่ใช้

17.11.7.4.2 การตรวจสอบ (Inspection) ไม่ใช้

17.11.7.4.3 เกณฑ์ที่ยอมให้ (Verification of Performance) ไม่ใช้

ส่วนที่ 3 การติดตั้ง (Execution)

17.11.7.4.3.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

17.11.7.4.3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะปูกระเบื้อง หากพบปัญหาที่ คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

17.11.7.4.3.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

17.11.7.4.3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้อง ให้สะอาดปราศจากฝุ่นผง คราบไขมันและสกัดเศษปูนทรายที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

17.11.7.4.3.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับให้ได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียง ขูดขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

17.11.7.4.3.2.3 หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอดวัน แล้วจึงดำเนินการปูพื้นหินธรรมชาติอัด

20.11.7.4.3.3 การติดตั้ง (Erection)

17.11.7.4.3.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Dwg ที่ ได้รับอนุมัติแนวกระเบื้องทั่วไปหากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มม.หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

17.11.7.4.3.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้อง ตรงกัน ทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Dwg ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบให้ใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้อง ประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่างๆ จะต้องตัดให้ เรียบร้อยสวยงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ

17.11.7.4.3.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวซีเมนต์ในการยึด กระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นหรือผนัง แล้วจึงปูหรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติ ตามคำแนะนำ

ของผู้ผลิตกาวซีเมนต์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

17.11.7.4.3.4 ติดตั้งและกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลา กำหนดของกาวซีเมนต์ที่ใช้ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่นหรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออกและทำการติดตั้งใหม่

17.11.7.4.3.5 ไม่อนุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

17.11.7.4.3.6 หลังจากปูหรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือน เป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีทาใกล้เคียงหรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

17.11.7.4.3.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ ก่อนที่ วัสดุ ยา แนวจะแห้ง ให้ร่องและผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมงจึง ทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาดๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

17.11.7.4.3.8 การปูกระเบื้องที่มีพื้นที่เกินกว่า 4.00 x 4.00 ม. จะต้องเว้นช่อง 6 มม. ติดตั้งJOINT พลาสติก เพื่อรองรับการขยายตัว

17.11.7.4.3.9 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control) ไม่ใช้

17.11.7.4.3.10 การปรับแต่ง (Adjusting) ไม่ใช้

17.11.7.4.3.11 การทำความสะอาด (Cleaning)

17.11.7.4.3.11.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้วจะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ดิ่ง ได้สีที่เรียบ สม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ทีเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้อง ดำเนินการแก้ไขโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

17.11.7.4.3.11.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย WAX อย่างน้อย 1 ครั้ง

17.11.7.4.3.11.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

17.12 แผ่นฝ้าซับเสียง ACOUSTIC CEILING

17.12.1 ขอบข่าย

บทนี้จะกล่าวถึงแผ่นฝ้าเพดานซับเสียง (ACOUSTIC CEILING) ชนิดติดตั้งบนโครง T-BAR ตามระบุไว้

ใน แบบก่อสร้างทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดในส่วนต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้างและวัตถุประสงค์ของผู้ออก แบบเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความ ต้องการของผู้ออกแบบ

17.12.2 วัสดุ

17.12.2.1 แผ่นฝ้าเพดาน ACOUSTIC CEILING BOARD ต้องทำมาจากวัสดุใยแร่ STONEWOOL ซึ่งมี คุณสมบัติในการเก็บเสียงได้ดีและเป็นฉนวนกันความร้อนและไม่เกิดควันพิษเมื่อเวลาไฟไหม้,ได้ มาตรฐาน และเป็นวัสดุทีเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม โดยให้ใช้วัสดุแผ่นฝ้าเพดาน (ACOUSTIC CEILING BOARD) หรือคุณภาพเทียบเท่า

17.12.2.2 แผ่นฝ้าเพดาน ACOUSTIC CEILING BOARD ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิด TEGULAR LAY-IN (ชนิดบังใบ 4 ด้าน) ขนาดแผ่น 600x600มม.หนา 15 มม.หรือ ชนิดขอบตรง ความหนา 12 มม. (เคลือบสีสำเร็จจากโรงงาน) ชนิดสี ลวดลาย ตามผู้ออกแบบกำหนด

17.12.2.3 แผ่นฝ้าเพดาน ACOUSTIC CEILING BOARD ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในรายการแบบก่อสร้าง หรือกำหนด จากผู้ออกแบบให้แล้วต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

A. การดูดซับเสียง NOISE REDUCTION COEFFICIENT (NRC) = 0.80 - 0.95

B. FLAME SPREAD (CLASS A1)

C. การกันความร้อน (THERMAL RESISTANCE) "R"= ≥ 0.24–0.26 w/mk (ค่าเฉลี่ย R FACTOR 1.5 ที่อุณหภูมิ 75 องศาฟาเรนไฮต์)

18. กระเบื้องยางลายไม้ชนิดแผ่น WOOD PATTERN VINYLE TILE

18.1 ขอบข่าย

งานกระเบื้องยางลายไม้ชนิดแผ่น ตามทีระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมทำแบบ SHOP DRAWING รายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เพื่อ ขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ

18.2 วัสดุ

วัสดุที่นำมาใช้งาน ต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ ขนาด ลวดลาย สี และสิ่ง อื่นๆ ทีเกี่ยวข้องตามรายละเอียดที่ผู้ออกแบบกำหนด

โดยมีรายละเอียด ดังนี้

18.2.1 กระเบื้องยางลายไม้ชนิดแผ่น ไม่มีส่วนผสมของใยหิน (NON-ASBESTOS)

18.2.2 กระเบื้องยางลายไม้ชนิดแผ่น ความหนารวมไม่น้อยกว่า 2.5 มิลลิเมตรความหนาชั้นกันสึก (Wear layer) ไม่น้อยกว่า 0.2 มิลลิเมตร

18.2.3 เคลือบผิวหน้าด้วย สาร นาโน ซิลเวอร์ เพื่อป้องกันการก่อให้เกิดเชื้อแบคทีเรีย

18.2.4 ได้การรับรองมาตรฐานเรื่อง FIRE RATING : EN13501-1 Bfi – S1/ASTME 84 75 OR LESS

18.2.5 การติดกระเบื้องยางจะต้องทนต่อความชื้นได้ หลังจากการติดกระเบื้องยางแล้ว เป็นกาว

WATER BASE กลุ่มอะคริลิค ไม่มีส่วนผสมของการประเภททินเนอร์ มีค่า pH 6.5-7.5 ตามคำแนะนำของบริษัทผลิตกระเบื้องยาง หรือตามผู้ออกแบบกำหนด

18.3 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริง (SHOP DRAWING) เพื่อแสดงถึง PATTERN แนวการวางกระเบื้องยาง รอยต่อของกระเบื้องยาง ซึ่งจะบ่งบอกถึงการสูญเสียเศษของวัสดุกระเบื้องยางรวมไปถึงความสวยงามของลวดลายในการวางให้เป็นไปตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

18.3.1 แผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานในการทำงาน กำหนดระยะเวลาทีแน่นอน เพื่อให้ทางผู้ว่าจ้างจัดแผนให้สอดคล้องกับงานทีเกี่ยวข้องและเสร็จสิ้นตามกำหนดระยะเวลา

18.3.2 การสำรวจหน้างานจริงเพื่อเตรียมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องเข้าสำรวจพื้นทีในการทำงานเพื่อตรวจสอบความพร้อมของหน้างานก่อนเข้าดำเนินงาน

18.3.3 สำรวจสภาพพื้น ขั้นตอนการเตรียมพื้นผิว

บริเวณที่ต้องการติดตั้งพื้นกระเบื้องยางลายไม้ ในกรณีทีเป็นพื้นคอนกรีตต้องเป็นพื้น ผิวขัดมันเรียบ แข็ง ได้ระดับไม่เป็นคลื่น สะอาดปราศจากคราบสกปรกต่างๆ เช่น ผงปูน ไขมัน หรือคราบนำมันต่างๆ แห้ง และพื้นผิวขัดเรียบ ต่างระดับไม่เกิน2 มม. จะต้องไม่มีปัญหาเรื่อง ความชื้นในปูนโดยเด็ดขาด ก่อนการติดตั้ง ในกรณีเป็นพื้นไม้ต้องเป็นพื้นเรียบรอยต่อของไม้ แต่ละแผ่นต้องชิด สนิทและเรียบเสมอกัน โดยมีการยึดแผ่นไม้ทีแน่นหนา ไม่มีการเคลือนตัว ในกรณีเป็นพื้นเหล็ก ต้องเป็นแผนเหล็ก เรียบ รอยต่อระหว่างแผ่นต้องชิดสนิทเรียบกัน ไม่มีการเคลือนตัวและไม่เป็นสนิม ในกรณีทีพื้นไม่เรียบ จะต้องทำการปรับพื้นที่ด้วยการ เทปูนปรับระดับงานทีเป็นงานเปียก เช่นกระเบื้องห้องน้ำ, งานติดตัง ประตู และกระจก รวมถึงงานฝ้าเพดาน ควรเรียบร้อยก่อนทำการติดตั้ง เพื่อป้องกันการโดนำ้ และ ความเสียหายทีเกิดขึ้นจากงานสี

ดังนี้

19.1. ปูนปรับระดับ

19.1.1 ปูนปรับระดับ 1 ถุง (25KG.) สามารถเทได้ 4.5 - 5.50 ตร.ม. ทีความหนา 3 มิลลิเมตร

19.1.2 ทำการขัดพื้นคอนกรีตเดิมด้วยเครื่องขัดพื้นคอนกรีต

19.1.3 ทำความสะอาดพื้นที่

19.1.4 ฉาบแต่งพื้นผิวที่เป็นหลุมขนาดใหญ่ด้วยปูนซีเมนต์ผสมน้ำยาประสานปูน (XANDER BUILBOND หรือ UZIN PE360 หรือ เทียบเท่า)

19.1.5 ใช้เทปกาวปิดตามขอบบัว, เฟอร์นิเจอร์ เพื่อป้องกันปูนเปื้อนตามขอบบัวและเฟอร์นิเจอร์ ทาน้ำยาประสานปูน (PRIMER) ให้ทั่วพื้นที่จำนวน 2 รอบในทิศทางตรงข้ามกันและทิ้งไว้ประมาณ 15-30 นาทีต่อรอบ

19.1.6 น้ำปูนปรับระดับ 25 กิโลกรัมผสมน้ำ 6 ลิตรแล้วใช้สว่านรอบตา (ประมาณ 750 รอบ/นาที) ปั่นผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน

19.1.7 เทปูนปรับระดับทีผสมไว้ลงบนพื้นที่ที่เตรียมไว้แล้ว ใช้เกรียงหวีปาดให้ปูนกระจายตัวให้ทั่วและได้ระดับที่ต้องการ

19.1.8 เทปูนปรับระดับที่ผสมไว้ลงบนพื้นที่ที่เตรียมไว้ แล้วใช้เกรียงหวีปาดให้ปูนกระจายตัวให้ทั่วและได้ระดับที่ต้องการ

19.1.9 ใช้ลูกกลิ้งหนามเตยกลิ้งลงบนปูนปรับระดับ เพื่อให้ปูนไหลรักษาระดับได้ดีขึ้น และไล่ฟองอากาศ

19.1.10 ทิ้งไว้ให้แห้งโดยมีระยะเวลาเซ็ทตัวดังนี้ 8-10 ชั่วโมง หลังเทเสร็จ สามารถเดินเข้าพื้นที่ได้แต่ยังไม่สามารถรับน้ำหนักสิ่งของต่างๆได้ 2 ชั่วโมง หลังเทเสร็จ สามารถติดตั้งกระเบื้องยางได้

19.2 การติดตั้ง

19.2.1 เมื่อสภาพพื้นพร้อมสำหรับการติดตั้งให้ทำการปิดกันพื้นที่ที่จะทำงาน

19.2.2 ทำความสะอาดพื้นโดยใช้ผ้าม็อบดันฝุ่นออกให้หมดก่อน และใช้ผ้าชุบน้ำหมาดๆ ถูไปทั่วบริเวณทีจะติดตั้ง

19.2.3 ทำการปูพื้นกระเบื้องยางตามแบบก่อสร้างจริง (SHOP DRAWING) ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว

19.2.4 กาวทีใช้ติดตั้งในกรณีเป็นพื้นคอนกรีตที่ปราศจากความชื้นให้ใช้กาว WATER BASE กลุ่มอะคริลิค ไม่มีส่วนผสมของสารทำละลายประเภททินเนอร์ ซึ่งมีส่วนผสมของน้ำเป็นตัวทำละลาย ซึ่งต้องเป็นไปตามมาตรฐานทีผู้ผลิตแนะนำ

19.2.5 เกรียงปาดกาวทีใช้ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

19.2.6 หลังติดตั้งเสร็จให้ใช้ลูกกลิ้งเหล็กที่มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัมกลิ้งให้ทั่วพื้นที่ เพื่อให้พื้นกระเบื้องยางติดกับกาวได้ดีขึ้นและป้องกันเส้นกาว

19.2.7 หลังการติดตั้งให้ป้องกันผิวของกระเบื้องยาง

19.2.8 จัดทำ SHOP DRAWING ขออนุมัติแนว และรูปแบบการปู แก่ผู้ควบคุมงาน

19.3 การทำความสะอาดและดูแลรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวกระเบื้องยางหลังการติดตั้ง และ สำรวจความเรียบร้อยของงาน และลงน้ำยาเคลือบเงา การบำรุงรักษาใช้ไม้ม็อบดันฝุ่นประจำวัน และมีการขัดเงาผิวหน้าเป็นประจำ หากมีคราบสกปรกเป็นจุดๆ ก็ใช้น้ำยาทำความสะอาดกระเบืองยางขัดเฉพาะจุด

19.4 การรับประกัน

กระเบื้องยางชนิดแผ่น VINYL FLOORING ให้รับประกันคุณภาพวัสดุไม่น้อยกว่า 5 ปี

หมวดที่ 2 งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

ขอบเขตของงาน : งานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอวัสดุตามแบบระบุเพื่อขอความเห็นชอบ และ ตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนด าเนินการผลิต

รูปแบบ / ขนาด : ดูตามแบบรายละเอียดงานเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ :

1) งานไม้

1.1 โครงภายใน

โครงภายในใช้ไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. โดยไม้ที่นำมาใช้ทำโครงภายใน ต้องผ่าน กรรมวิธีเคลือบน้ำยากันแมลงต่าง ๆ ไม้โครงต้องอบแห้งสนิทไม่บิดงอ ไม่มีรอยพรุน ปราศจากปลวก มอด และแมลง ต่าง ๆ โครงไม้ที่นา มาประกอบเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ในชิ้นงานเดียวกัน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้โครงชนิดเดียวกันและอยู่ใน สภาพสมบูรณ์ พร้อมทั้งทาเคลือบน้ำยากันปลวกแบบใสจนทั่วทุกโครงไม้

1.2 แผ่นไม้อัด

แผ่นไม้อัดที่จะนำมาใช้งานไม่ว่าจะเป็นไม้อัดสัก ไม้อัดยางหรือแม้กระทั่งวีเนียร์ที่อัดลงบนแผ่นไม้ ระบุให้ไม้อัดทุก ประเภทที่ใช้ต้องอบแห้งสนิทไม่บิดงอ ไม่มีตำหนิ ไม่เป็นกระพี้หรือตาไม้ และต้องคัดลายตรงมีสีและลวดลายของเสี้ยนไม้ ที่สวยงาม เรียบสนิท ไม่มีรอยพรุน ได้ขนาดและความหนาของไม้อัดตามที่ในแบบระบุ ไม้อัดที่ใช้ทั้งหมดจะต้องได้ มาตรฐานผลิตภัณฑ์แผ่นไม้อัดทั้งประเภทภายนอก และประเภทภายใน คุณภาพเกรด A และได้ลวดลายตามที่ ผู้ออกแบบกำหนด ไม้อัดทุกประเภทที่จะนำมาใช้งานในโครงการต้องคัดเลือกไม้อัดที่มีขนาด ลวดลายและสีสันสม่ำเสมอเท่ากัน หรือคล้ายคลึงกัน ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบก่อนนำไปใช้งาน

1.3 MDF BOARD

MDF Board ที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐาน และมาจากป่าปลูก หรือป่าธรรมชาติที่มีการ จัดการป่าอย่างถูกต้อง เป็นที่ยอมรับในระดับนานาชาติ ที่ได้รับตรารับรองจาก FSC (Forest Stewardship Council) และผ่านกรรมวิธีอบแห้ง ปลอดสาร Urea Formaldehyde (EO) โดยเลือกใช้ความหนาแน่นของ MDF Board ให้ เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน หรือตามที่ระบุ

1.4 ไม้จริง ไม้จริงที่นำมาใช้ในโครงการต้องผ่านกรรมวิธีเคลือบน้ำยากันแมลงต่างๆ ไม้ต้องแห้งสนิท ไม่มีตำหนิ ไม่เป็นกระพี้ หรือ ตาไม้ปราศจากปลวก มอด และแมลงต่างๆ เมื่อนำมาขึ้นรูปเป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวแล้วต้องได้รูปทรง และขนาดตาม แบบระบุไว้

2) บุวัสดุเฟอร์นิเจอร์ / ผ้าบุเฟอร์นิเจอร์

2.1 เก้าอี้และโซฟา

เมื่อทาโครงเหล็กหรือโครงภายในไม้เนื้อแข็งสานผ้ากระสอบกรุ NO-SAG SPRING บุฟองน้ำวิทยาศาสตร์ เกรด A เสริม ใยสังเคราะห์, หุ้มผ้าด้ายดิบ เสร็จแล้วนำมาให้ผู้ออกแบบตรวจสอบอนุมัติ แล้วจึงหุ้มวัสดุตามตัวอย่างจริงได้ เพื่อนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างตรวจสอบอนุมัติและรับไว้เป็น ตัวอย่าง เพื่อควบคุมมาตรฐานและถือเป็นจำนวนหนึ่งของสัญญาโดยตัวอย่างนี้ผู้รับจ้างจะสามารถนากลับไปหุ้มวัสดุตามตัวอย่างจริงได้ต่อเมื่อนำเฟอร์นิเจอร์ที่หุ้มวัสดุตามตัวอย่างเสร็จแล้ว 1 ตัว มาให้ผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้างเปรียบเทียบกับเฟอร์นิเจอร์ตัวอย่างตามที่ผู้ออกแบบได้อนุมัติ

2.2 ผ้าบุเฟอร์นิเจอร์

ผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาผ้าบุเฟอร์นิเจอร์ตามรายละเอียดที่แบบระบุไว้ ผ้าบุต้องไม่มีตำหนิไม่ มีรอยขาด เมื่อผู้รับจ้างนำมาประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวแล้ว ต้องทำการเคลือบน้ำยาป้องกันสิ่งสกปรกและผ้าบุนั้น ๆ ต้องไร้ รอยสกปรกและไร้ตำหนิต่างๆก่อนขอความเห็นชอบ และตรวจสอบจากผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงาน

3) หินแกรนิตและหินอ่อน

หินแกรนิตและหินอ่อนที่นำมาใช้ในโครงการทุกแผ่นต้องได้ตามขนาดและสีตามแบบระบุหินอ่อนหรือหินแกรนิตต้อง ปราศจากรอยแตกร้าว รอยบิ่น ไม่มีรอยคราบกันซึมของน้ำหรือกาว สันขอบหินต้องเจียรขัดมันเทียบเท่า ความมั่นของ หน้าหิน ระบุให้มีคุณสมบัติเบื้องต้นดังนี้

3.1 งานหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้งานต้องเป็นแผ่นหินที่ใหม่ทุกแผ่นไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ได้ มาตรฐานการผลิตของบริษัทผู้ผลิตในระดับเกรด A ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ชนิด ขนาด ความหนา ลวดลาย สีและแบบ ตามที่ผู้ออกแบบกำหนด อีกทั้งในช่วงที่จะต้องติดตั้งในพื้นที่เดียวกันให้ผู้รับจ้างคำนวณพื้นที่ที่จะใช้หินแล้ว เผื่ออีก 5% ของจำนวนที่จะใช้งานสำหรับซ่อมแซมและติดตั้งพร้อมทั้งตรวจสอบสีและลวดลายให้ใกล้เคียงกัน ก่อนนำไปปู

3.2 การขัดมันของผิวหิน ต้องมีความมันที่ได้รับการขัดด้วนเครื่องมือที่ได้มาตรฐานสากลอันเป็นที่ยอมรับ

3.2.1 หินผลิตภายในประเทศต้องวัดได้ 80-90 ตามมาตรฐานสากล

3.2.2 หินผลิตภายนอกประเทศต้องวัดได้ 90-95 ตามมาตรฐานสากล

3.3 สำหรับหินแกรนิตและหินอ่อนทั้งหมดที่นำมาใช้งาน ระบุให้จุ่มตัวแผ่นหินลงในน้ำยากันซึมก่อนนำแผ่นหินเข้า มาภายในโครงการ 1 ครั้ง หากมีการตัด เจียร หรือทำการใด ๆ ให้แผ่นหินที่เคลือบน้ำยากันซึมโดยรอบหมดไป ให้ทาหรือจุ่มตัวหินลงในน้ำยาก่อนทำการติดตั้ง เพื่อที่ตัวน้ำยาดังกล่าวจะไปอุดรูพรุนต่าง ๆ และเพิ่มแรงยึดเหนี่ยวให้กับหิน โดยไม่ให้สีของหินเปลี่ยนแปลง และไม่ให้อากาศผ่านได้

4) งานกระจก

งานกระจก ต้องได้ตามขนาด, ความหนาและชนิดตามแบบระบุ กระจกต้องไม่มีรอยขูดขีด รอยแตกร้าวและรอยบิ่น สัน กระจกต้องเจียรขอบให้เรียบร้อย เมื่อนำไปประกอบเป็นเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวแล้วต้องได้รูปทรงตามแบบที่ระบุไว้

5) อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

อุปกรณ์ประกอบเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว เช่น บานพับ, รางลิ้นชัก, มือจับ, กุญแจล็อค ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ประกอบ เฟอร์นิเจอร์คุณภาพ ตามรุ่นที่รายละเอียดที่ได้ระบุไว้

6) วัสดุปิดผิวอื่นๆ

วัสดุปิดผิวอื่น ๆ ที่ในแบบระบุ ผู้รับจ้างจะต้องคัดเลือกวัสดุที่มีคุณภาพเกรด A ปราศจากตำหนิและถูกต้องตามรายละเอียดที่แบบได้ระบุไว้

พลาสติกลามิเนต : แผ่นพลาสติกลามิเนต ที่นำมาใช้ในโครงการนี้ ต้องผ่านการผลิตด้วยเครื่องอัดที่ได้มาตราฐานและ มีค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting)

7) งานสีเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว

งานสีเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ให้ผู้รับจ้างทำสีตามรายการที่แบบระบุไว้ การทำสีภายในเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว เช่น ภายในตู้ ภายในลิ้นชัก ให้ทำสีเหมือนกับเฟอร์นิเจอร์ภายนอกที่ระบุไว้

เช่น ถ้าระบุว่าเฟอร์นิเจอร์นั้นทำสีพ่นภายในเฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีพ่นด้วย ถ้าเฟอร์นิเจอร์นั้นทำสีย้อม ภายใน เฟอร์นิเจอร์นั้นให้ทำสีย้อมด้วยเช่นกัน นอกเหนือจากจะมีการระบุในแบบเป็นกรณีของแต่ละชิ้นของเฟอร์นิเจอร์นั้น ๆ ก็ ให้ทำสีตามแบบที่กำหนดไว้ โดยสีที่ใช้ต้องเป็นสีที่มีค่าการปลดปล่อยสารอินทรีย์ระเหยต่ำ (Low VOCs Emitting)

8) สารเคลือบผิวและกาวประสาน

สารเคลือบผิว และสารกันซึม รวมทั้งกาวที่ใช้ทั้งหมด ต้องเป็นสารที่ผ่านการตรวจสอบมาตรฐานอุตสาหกรรมและความยืดหยุ่นตามหลักวิศวกรรม

9) ขั้นตอนการทำสี

งานสีเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมด ให้ทำตัวอย่าง อย่างละ 1 ตารางฟุต เพื่ออนุมัติ

9.1 สีไม้ทั้งหมด ถ้าเป็นสีแล็คเกอร์ เสี้ยนเต็ม ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 ให้ขัดกระดาษทรายละเอียดโดยตลอดของผิวนอกที่มองเห็น

ขั้นที่ 2 ให้ลงแชลเล็คขาวใส

ขั้นที่ 3 ให้พ่นแล็คเกอร์และใช้ลูกประคบเดินให้แล็คเกอร์เต็มเสี้ยน

ขั้นที่ 4 ขัดกระดาษทรายน้ำโดยตลอด

ขั้นที่ 5 ให้พ่นสีแล็คเกอร์ ครั้งสุดท้าย 1 ครั้ง โดยตลอดส่วนสีของเนื้อไม้ให้ทำตามตัวอย่าง

9.2 สีพ่น ให้ใช้สีคุณภาพ และให้ทำสีตามตัวอย่าง สำหรับสีพ่นให้ปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 จะต้องทาเคลือบผิวไม้ด้วยแชลเล็ค แล้วอุดรอยเสี้ยนไม้ให้เต็ม แล้วขัดด้วยกระดาษทราย

ขั้นที่ 2 พ่นสีรอบพื้น 1 ครั้ง แล้วขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบ

ขั้นที่ 3 พ่นสีจริง 2 ครั้ง ปล่อยให้แห้ง

ขั้นที่ 4 ทำการปรับรอยต่อ ตรวจดูผิวโดยตลอดให้เรียบร้อยด้วยลูกประคบ ทำซ้ำหลายครั้งจนเรียบร้อย ขั้นที่ 5 พ่นสีครั้งสุดท้าย

9.3 การย้อมสี

ขั้นที่ 1 ให้ล้างรอยเปื้อนออกจากผิวไม้ให้สะอาด

ขั้นที่ 2 ขัดด้วยกระดาษทราย เบอร์ 1 แล้วล้างด้วยน้ำ

ขั้นที่ 3 ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วขัดด้วยกระดาษทราย

ขั้นที่ 4 ย้อมสีตามตัวอย่าง 2 ครั้ง

ขั้นที่ 5 เมื่อย้อมสีได้เหมือนกับตัวอย่างแล้ว ทิ้งให้แห้งแล้วทับด้วยแล็คเกอร์ครั้งสุดท้าย

10) เงื่อนไขของชิ้นงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในการผลิตเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว นั้น ๆ เฟอร์นิเจอร์ ลอยตัวที่ผลิตเสร็จแล้ว ต้องได้ตามรูปแบบที่ผู้ออกแบบกำหนด ผลงานต้องมีความประณีต เรียบร้อย แข็งแรง และผู้รับ จ้างต้องจัดวางตามตำแหน่งที่แบบระบุไว้ทั้งหมด

11) การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวนั้นๆ โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เรียบร้อยดังนี้

11.1 ทำความสะอาดงานสีบนหผิวงานทั้งหมด ให้ปราศจากริ้วรอยสกปรกจากการทำงานให้หมด

11.2 อุปกรณ์บานพับ, รางลิ้นชัก, กุญแจล็อคที่มีรอยสี, แป้งฝุ่น, สีย้อม, ดินโป้ว ติดอยู่ ให้ทำความสะอาดให้เรียบร้อย

11.3 ทำความสะอาดกระจกเงา, กระจกใส วัสดุที่เป็นโลหะหรือวัสดุอื่นๆ ให้เรียบร้อยปราศจากรอยเปื้อน รอยนิ้วมือ และรอยสกปรกทั่วไปผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและทำความสะอาดเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวให้เรียบร้อยก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบ และส่งมอบงานแก่คณะกรรมการตรวจรับงาน

12) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุที่จะจัดทำเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวแต่ละชนิด ตามรายการวัสดุที่แบบระบุไว้ จัดส่งให้ผู้ออกแบบ เพื่อขอความเห็นชอบและตรวจสอบความต้องการของผู้ออกแบบก่อนนำไปผลิตเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวนั้นๆ และ เฟอร์นิเจอร์ลอยตัวที่มีจำนวนเกิน 1 ชิ้นไป ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเฟอร์นิเจอร์ลอยตัวนั้นๆ เป็นตัวอย่างนำเสนอ ผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติด าเนินการก่อนผลิตจริง

13) การเทียบเท่าวัสดุและอุปกรณ์

วัสดุที่ระบุในเอกสารประกอบแบบสามารถเทียบเท่าได้ ในด้านของคุณสมบัติรูปร่าง และคุณภาพ เป็นหลักโดยให้ ผู้รับเหมานำวัสดุที่เทียบเท่าเสนอต่อคณะกรรมการอนุมัติก่อนดำเนินการ

ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่า เพื่อขออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุไว้ในแบบ รูป หรือ รายละเอียดประกอบ แบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากัน หรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ใน

กรณีใดกรณีหนึ่ง ดังนี้

13.1 มีระบุในรายการรายละเอียดประกอบแบบว่า “หรือคุณภาพเทียบเท่า”, “หรือเทียบเท่า”

13.2 วัสดุที่ระบุในท้องตลาดมีไม่พอ หรือขาดตลาด หรือบริษัทผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน โดยผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานประกอบให้ชัดเจน ทั้งนี้ ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า และขั้นตอนต่าง ๆ การขออนุมัติให้ ปฏิบัติตามข้อ 1 ข้างต้น

14) การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพเฟอร์นิเจอร์ลอยตัว รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการประกอบทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องจากคุณสมบัติของวัสดุและการผลิตหลังจากการส่งมอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องมาซ่อมแซมให้ ใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความปราณีตเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

หมายเหตุ

รายการวัสดุและเฟอร์นิเจอร์ทั้งหมดที่มีการระบุรหัส (CODE) ผู้รับเหมาต้องจัดหาวัสดุ และเฟอร์นิเจอร์นั้นเหมือนกัน ทั้งโครงการ โดยห้ามคลาดวัสดุและเฟอร์นิเจอร์ในชิ้นงานที่เป็นรหัส (CODE) เดียวกัน เช่น โต๊ะข้าง F-22 ในเอกสารระบุ เฟอร์นิเจอร์ 3 รูปแบบ ผู้รับเหมาต้องจัดหาเฟอร์นิเจอร์เป็นชนิดเดียวกันทุกชุดที่มีใช้ทั้งหมดในโครงการ

หมวดที่ 3 งานพื้น

ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และแรงงานที่จำเป็นในการปูพื้นกระเบื้องยาง ตามระบุในแบบรูป

1. วัสดุ

ใช้กระเบื้องยางความหนาไม่ต่ำกว่า 3 มม. ของ Forthmat หรือ Ractango หรือเทียบเท่า ในกรณีที่พื้นไม่ได้ระดับให้ ใช้ปูนผสมทรายละเอียดและ BONDING AGENT แต่งให้ได้ระดับแล้วปล่อยทิ้งให้แห้งสนิทจึงจะทำการปูกระเบื้อง ยางได้ กาวให้ใช้ยี่ห้อ สำหรับติดตั้ง Vinyle โดยผู้ผลิต ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น จมูกบันได บัวเชิงผนัง ให้ใชผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับพื้นกระเบื้องยางที่ปู

2. ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตัวอย่าง แผ่นกระเบื้องยาง บังเชิงผนัง จมูกบันได ทุก ๆ สี เพื่อขออนุมัติก่อน จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

3. การปูกระเบื้องยาง

พื้นที่ที่ปูต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอื่น ๆ พื้นผิวต้องเป็นผิวขัดเรียบได้ระดับตลอดพื้นห้อง พื้นที่จะต้องแห้งสนิทปราศจากความชื้น พื้นติดดินควรจะได้รับการทำระบบกันซึมเสียก่อน จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้ ก่อนการปูจะต้องใช้เครื่องขัดผิวพื้น เพื่อขจัดเศษปูน หิน หรืออื่น ๆ ที่ตกหล่นออกให้หมดเสียก่อนและทำความสะอาดด้วยผ้าเปียกอีกครั้ง เมื่อผิวแห้งสนิทพร้อมที่จะปูกระเบื้องได้แล้วให้ตีเส้นแนวจัดแบ่งช่อง โดยเริ่มจากกึ่งกลางห้อง การตัดเศษให้อยู่ริมห้องทั้งหมดทากาวให้ทั่วบริเวณทิ้งไว้ให้หมาดประมาณ 30 - 45 นาที เมื่อปูกระเบื้องยางแล้ว ให้ใช้ลูกกลิ้งน้ำหนักขนาด 50กก. กลิ้งทับตลอดที่ปู ส่วนการติดตั้งบัวเชิงผนังให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการปูกระเบื้องยาง

4. การทำความสะอาด

เมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ทำความสะอาดโดยลง WAX อย่างน้อย 2 ครั้ง

SPECIFICATION BOOK

PROJECT NAME	NCI-OFFICE	OWNER		ARCHITECT	EM DESIGN
DATE CREATE	8/21/2024			INTERIOR DESIGN	EM DESIGN
DATE UPDATE	24/12/2024	LOCATION		CONTRACTOR	

INTERIOR SPECIFICATION

WALL PAINT

1	PA-01	Description : สีและคลีมี สีทาภายใน (สีขาว) Model / No. : สีทองคลีมิ่ง บี้พ้อ TOA รุ่น Shield-1 interior (Sheen) รหัส 8444 Size : Pattern : As per Drawing Color : Sierra Blanca		สีทาฝ้า	Manufacturers : Supplier : TOA Phone : 09-2827-0066 Contact person : คุณปุ๋ง Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
2	PA-02	Description : สีและคลีมี สีทาภายใน Model / No. : สีอะคลีลิค บี้พ้อ TOA รุ่น Shield-1 interior (SEMI-GLOSS) รหัสสี 8467 Size : Pattern : As per Drawing Color : Desert Palm		สีทาผนัง	Manufacturers : Supplier : TOA Phone : 09-2827-0066 Contact person : คุณปุ๋ง Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN

CERAMIC TILE

3	CI-01	Description : กระเบื้องพอร์ซเลน Model / No. : กระเบื้องพอร์ซเลน ลายหิน รุ่น Status สี Ori ยี่ห้อ CASA ROCCA Size : ขนาด 60x60 Pattern : As per Drawing Color : Ori			Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-32135577 Contact person : K.เอ๋จ๋า Email : Website : https://casarocca.co.th/	SPEC BY INTERIOR DESIGN
4	CI-02	Description : กระเบื้องพอร์ซเลน Model / No. : กระเบื้องพอร์ซเลน ขนาด 60x60cm ลาย Terrazzo ยี่ห้อ Thaisoung ทรัยเทียมเทา Size : 60x60cm Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : thai soung tiles Phone : 080-452-7373 Contact person : Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN

VINLY

5	VL-01	Description : กระเบื้องยางแบบม้วน. Model / No. : กระเบื้องยางแบบม้วน. รุ่น IQ Eminent - Eminent DUSTY BRICK 0999 Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-32135577 Contact person : K.เอ๋จ๋า Email : Website : https://casarocca.co.th/	SPEC BY INTERIOR DESIGN
6	VL-02	Description : กระเบื้อง SPC Model / No. : กระเบื้อง SPC ลายไม้ รหัส 205 สี Natural Cream Oak Size : Pattern : As per Drawing Color : Natural Cream Oak			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website : http://powerartmaterials.com	SPEC BY INTERIOR DESIGN
7	VL-03	Description : กระเบื้องยางแบบม้วน. Model / No. : กระเบื้องยางแบบม้วน. รุ่น Primo MEDIUM PURE GREY 0670 Size : Pattern : Color : MEDIUM PURE GREY			Manufacturers : CASA ROCCA CO.,LTD. Supplier : CASA ROCCA Phone : 06-32135577 Contact person : K.เอ๋จ๋า Email : Website : https://casarocca.co.th/	SPEC BY INTERIOR DESIGN

LAMINATE : ลามิเนต /วีเนียร์

8	LM-01	Description : Laminate Model / No. : Laminate ลายไม้ รหัส 6737 สี Glowing Oak Size : Pattern : As per Drawing Color : Glowing Oak			Manufacturers : Melatone CO.,LTD. Supplier : Melatone CO.,LTD. Phone : 089-5301765 Contact person : Chattaraporn Tungmun (Fe) Email : CT@melatone.co.th Website : http://melatone.krf	SPEC BY INTERIOR DESIGN
9	LM-02	Description : Laminate Model / No. : Laminate สี Aged รหัส 1093UN ยี่ห้อ Formica Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Formica Supplier : Formica Phone : 098 696 6965 Contact person : คุณมิ้น Email : Website :	SPEC BY INTERIOR DESIGN
10	LM-03	Description : Melamine Model / No. : Melamine รหัส MKW-3258 Grey ผิว 09 Size : Pattern : As per Drawing Color :		* สำหรับภายในตู้เก็บเอกสาร *	Manufacturers : Supplier : Phone : 034 878 070 Contact person : Email : mkw@mkw.co.th Website : www.mkw.co.th	SPEC BY INTERIOR DESIGN

SPECIFICATION BOOK							
PROJECT NAME	NCI-OFFICE	OWNER		ARCHITECT	EM DESIGN		
DATE CREATE	8/21/2024			INTERIOR DESIGN	EM DESIGN		
DATE UPDATE	24/12/2024	LOCATION		CONTRACTOR			
STAINLESS							
11	SS-01	Description : Model / No. : Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
12	SS-02	Description : Model / No. : Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
STONE : หินจริง /หินเทียม /หินอื่นๆ							
13	ST-01	Description : หินเทียม Model / No. : SOLID SURFACE สีขาว Glacier White รหัส PM201 ยี่ห้อ : Living Center หรือเทียบเท่า Size : Pattern : As per Drawing Color : ขาว			Manufacturers : Living Center Supplier : Living Center Phone : 087-4953295 Contact person : รัฐพฐพงศ์ ณุหนวล (อิ๊ง) Email : marinottp@gmail.com Website : https://www.living-center.co/		SPEC BY INTERIOR DESIGN
SKIRTING							
14	SK-01	Description : บัว PVC Model / No. : บัวพื้น ยี่ห้อ Thai soung tiles สี WHITE 3I 8MM 5M 7.5x500 รหัส : THBUA3I8T5M-1149 Size : 8 mm. กว้าง 75 mm. Pattern : As per Drawing Color : สีขาว			Manufacturers : Supplier : thai soung tiles Phone : 080-452-7373 Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
15	SS-02	Description : Model / No. : Size : Pattern : Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
ALUMINIUM : อลูมิเนียม /สแตนเลส							
16	ALU-01	Description : Model / No. : Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
METAL							
17	MT-01	Description : Model / No. : Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN
GLASS/MIRROR							
18	GL-01	Description : Model / No. : Size : Pattern : As per Drawing Color :			Manufacturers : Supplier : Phone : Contact person : Email : Website :		SPEC BY INTERIOR DESIGN

หมวดที่ 4 งานประตู / กระจก

ก. ประตู หน้าต่างอลูมิเนียม

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับการติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมดที่ระบุไว้ ในแบบและรายการก่อสร้าง

2. คุณสมบัติของอลูมิเนียม

ประตู และวงกบอลูมิเนียม จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

2.1 เนื้ออลูมิเนียมที่ใช้จะต้องเป็น ALLOY โดยมี ULTIMATE TENSILE STRENGTH ไม่น้อยกว่า 22,000 ปอนด์ต่อ ตารางนิ้ว ซึ่งจะต้องมีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในรูปแบบและรายการ

2.2 ผิวของอลูมิเนียมจะต้องเป็น Powder Coating กำหนดมาตรฐาน จะต้องไม่ต่ำกว่า ...80-100... Micron หรือ ผิวของอลูมิเนียมเป็น NATURAL ANODIZE หรือผิวสีอื่น ๆ ตามกรรมวิธี NAL COLOUR หรือ ANOLOK และความหนาของ FILM จะต้องไม่ต่ำกว่า ...15.... MICRON ความคลาดเคลื่อนที่ยอม ให้ (ALLOWABLE TOLERANCE) 2 MICRON

2.3 ความหนาของอลูมิเนียมจะต้องไม่บางกว่า ...1.5.... มม. และส่วนที่เป็นโครงสร้างต้องไม่บางกว่า ...2... มม. ส่วนขนาด และน้ำหนักของ SECTION ทุกอันจะต้องไม่เล็กกว่าที่ระบุไว้ในแบบ หรือรายการ โดยมีความคลาด เคลื่อนที่ยอมให้ (ALLOWABLE TOLERANCE) ตามมาตรฐานการรีดโลหะ

2.4 ขนาดของมวลรวมต้องไม่น้อยกว่า 5 มิลลิกรัมต่อตารางเซ็นติเมตร และมี DENSITY 2.72 ต่อ 1ลูกบาเซ็นติเมตร

3. ส่วนประกอบต่าง ๆ

3.1 สกูร ส่วนประกอบต่าง ๆ ของประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เช่น สกูรยึดวงกบและยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิด ที่เป็น STAINLESS STEEL โลหะชุบสีเดียวกับสีอลูมิเนียม ในส่วนที่มองเห็นสำหรับส่วนที่มองไม่เห็น อนุญาตให้ใช้สกรูชนิด CAD PLATED ได้สกรูที่ขันติดกับส่วนที่ไม่ใช่ไม้ หรือวัสดุเป็นโลหะ หรือกำแพง ค.ส.ล. เสา ค.ส.ล. กำแพง หรือผนังก่ออิฐฉาบปูน เป็นต้น ตะปูควงหรือสกูรที่ขัน ต้องใช้ร่วมกับพุก PLASTIC ทำด้วย NYLON

3.2 ยางอัดกระจก

ยางอัดกระจกทั้งหมด ให้ใช้ชนิด SOFT PVC ของ Alloy หรือคุณภาพเทียบเท่าส่วนที่เป็นบานเปิดชนกับวงกบ หรือชน กับบานเปิดบานอื่นตามแนวตั้ง ให้ใส่สักหลาด PVC หรือเทียบเท่า

3.3 CAULKING COMPOUND

รอยต่อรอบ ๆ หน้าต่างอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดแนบกับปูน คอนกรีตไม้ หรือวัสดุอื่นใดนั้น จะต้อง ยาแนวหรืออุดด้วย CAULKING COMPOUND ประเภท SILICONE SEALANT หรือ POLYETHYLENE (กรณีต้อง ทาสีทับ) หรือคุณภาพเทียบเท่าจะต้องรองรับด้วย JOINT BACKNG POLYETHYLINE และจะต้อง ทำความสะอาด เสียก่อน จึงทำการอุด CAULKING COMPOUND ได้ เมื่อเสร็จแล้วต้องตกแต่งให้เรียบร้อย สวยงามทั้งภายนอกและ ภายใน

4. การประกอบติดตั้ง

งานอลูมิเนียมสำหรับประตูทั้งหมดจะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญให้เป็นไปตามแบบขยายและรายการ ละเอียดต่าง ๆ ตาม SHOP DRAWINGS ซึ่งจัดทำโดยบริษัทผู้ผลิตและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน แล้วเท่านั้น ผู้ประกอบการติดตั้งจะต้องเป็นบริษัทฯ ที่มีเครื่องมือสำหรับติดตั้ง MULLION และฝีมือประณีตมีผู้ชำนาญการจากบริษัทฯ มาควบคุมงานโดยตรง และเคยมีผลงานที่ได้ติดตั้งมาแล้วจนเป็นที่เชื่อถือ ได้โดยต้องมีรับรองจากการติดตั้งนั้น ๆ มาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

5. แบบก่อสร้าง

ในแบบก่อสร้างได้แสดงแบบของบานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เพื่อบอกวัตถุประสงค์และขนาดเท่านั้น ผู้รับจ้างและ

บริษัทผู้ผลิตจะต้องจัดทำ ดังรายการต่อไปนี้

5.1 คำนวณ จัดหาหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสมสำหรับจุดประสงค์หนึ่ง ๆ ตามตำแหน่งที่ติดตั้งในอาคาร

5.2 ตรวจสอบรอยต่อต่าง ๆ และระยะจัดทำแบบขยาย SHOP DRAWINGS และขนาดที่แน่นอนของประตู- หน้าต่างทันทีที่สามารถจัดทำได้ ภายหลังจากที่ได้รับใบสั่งแล้ว โดยมีการประสานงานและรับการอนุมัติจากผู้ควบคุม งานก่อนลงมือทำการผลิต แบบขยาย (SHOP DRAWINGS) นี้จะจัดทำเป็น.....4.... ชุด ซึ่งจะถูกส่งคืนแก่ บริษัทผู้ผลิต โดยมีการตรวจสอบดัดแปลงแก้ไข หรือรับความเห็นชอบ ...4.... ชุด

6. การป้องกันประตูหน้าต่างอลูมิเนียมขณะกำลังก่อสร้าง

เมื่อติดตั้งวงกบประตูหน้าต่างเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE P.V.C. COATING เพื่อป้องกันผิว ของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากน้ าปูน หรือจากสิ่งอื่นใดอันอาจจะทำความเสียหายกับวงกบประตูหน้าต่างได้ ห้ามใช้น้ำมันเครื่องหรือน้ำมันอื่น ๆ ทาผิวเพื่อป้องกันน้ำปูนเป็นอันขาด

7. ข้อบกพร่องจากการทำงาน

ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้น จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้การได้ดีเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างด้วย

ค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

8. การตรวจการจ้างเหมา

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องด าเนินการให้แล้วเสร็จทันภายในกำหนดเวลาที่ได้ระบุไว้ในสัญญา ซึ่งได้กระทำกับ

ผู้ว่าจ้างให้เรียบร้อยก่อนทำการส่งมอบงาน

8.2 ก่อนนัดคณะกรรมการเพื่อทำการตรวจรับงาน ให้ผู้รับจ้างทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรกเพื่อซ่อมแซมส่วนประกอบ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องมาจากการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจก โดยฝีมือของช่างของผู้รับจ้างให้เรียบร้อยตลอดจนให้ ทำการทดลองระบบเปิดปิดห้องประตูหน้าต่างที่ได้ติดตั้งให้ถูกต้องสามารถใช้การได้ดีโดยเรียบร้อยทุกส่วน

8.3 ในขณะทำการตรวจรับงานคณะกรรมการตรวจการจ้างเหมา หากปรากฏว่าได้เกิดการชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ อาคาร สิ่งก่อสร้าง ส่วนบริเวณที่ได้ทำการติดตั้งอลูมิเนียมและกระจกไว้หรือเกิดการชำรุดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ได้ติดตั้งไว้ ก็ดีให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างในการที่จะทำการซ่อมแซมแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่ภายในระยะเวลาที่กำหนดขึ้น โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

9. การประกอบและการติดตั้ง

9.1 การประกอบและฝี มือ

การประกอบประตูหน้าต่าง ต้องทำให้ ได้ผลตรงตามที่กำหนดไว้ และให้ได้งานฝีมือประณีต

9.2 การตกแต่ง

ให้แต่งผิวส่วนที่จำเป็นทั้งหมด อันได้แก่ หมุด บานพับ ขอยึด และส่วนอื่น ๆ เพื่อให้บานประตูหน้าต่างเรียบร้อย สวยงาม

9.3 การรักษา

การเคลื่อนย้ายบานประตูหน้าต่างระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังของที่จะ วางลงต้องหุ้มให้เรียบร้อย วางพิงผนังหรือค้ำยันตามแนวตั้งและต้องมีหลังคาคลุมหลังจากการติดตั้งแล้ว ยังต้อง รักษาประตู-หน้าต่างไม่ให้เกิดความเสียหายในระหว่างที่ด าเนินการปลีกย่อยระยะต่าง ๆ กุญแจลูกบิดหรือมือจับและอื่น ๆ ต้องหุ้มไว้ เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะเสร็จเรียบร้อย คณะกรรมการตรวจการจ้าง จะไม่ยอมรับงานที่เสียหาย ผู้รับจ้างต้องทำทดแทนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า

9.4 การคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งงานอุด ตัด เจาะรู สำหรับใส่มือจับและคลิป (CLIP)ติดตั้งบานประตู หน้าต่างตามลำดับที่ และยกด้วยเครื่องมือตามความจำเป็น

9.5 การติดตั้ง

ผู้ประกอบต้องติดตั้งประตูหน้าต่างทั้งหมดให้เรียบร้อย ตามช่องเปิดที่เตรียมไว้และต้องรับผิดชอบในการเข้าส่วนประกอบหน้าต่างปรับระดับด้วยปูนฉาบทั้งภายในและภายนอก เพื่อให้พื้นผิวแนบสนิทกันพอดี

9.6 การปรับระดับ

ภายหลังการติดตั้งประตูหน้าต่างและอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องอยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องได้รับ การหล่อลื่นตามความจำเป็น การปรับสภาพจะทำก่อนหรือหลังการเคลือบผิวป้องกัน ขึ้นอยู่กับบริษัทผู้ติดตั้ง

9.7 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูหน้าต่างเข้ากับช่องเปิดที่ไม่ได้ฉาก

หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะ เว้นไว้เพื่อการติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 3/32" เป็นอย่างน้อย กรอบบานจะต้องมีความแข็งแรงทุกด้านในการ ติดตั้งซึ่งมีการขันเกลียว ต้องระมัดระวังมิให้บานหน้าต่างเสียรูปได้ ผู้รับจ้างจะต้องอัดปูนแนวระดับระหว่างวงกบกับ งานก่ออิฐให้เรียบร้อย

9.8 การยึดและตรึง

การยึดวงกบประตูหน้าต่างกับอาคารด้านที่ต่อเนื่อง หรือด้านประชิดตามแบบก่อสร้างสำหรับหน้าต่างที่จะต้องติดตั้ง กับผนังก่อ ให้ใส่ชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ในผนังขณะทำการก่อการยึดและตรึงจะต้องให้ขอหรือขอ หรือสลักติดกรอบบาน เข้ากับเส้นเอ็น และผนังอาคารอย่างมั่นคง การยึดจะต้องไม่เว้นช่วงห่างเกิน 50 ซม. ที่วงกบด้านบน ด้านข้างและ ด้านล่าง เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่นในรูปแบบ หรือ รายการ การยึดทุกจุดต้องแข็งแรงพอที่จะยึดส่วนประกอบอื่นทุก ชิ้นให้อยู่กับที่ได้

9.9 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวส่วนที่เป็นอลูมิเนียมของบานประตูหน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบปูนพลาสเตอร์ สี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูเรียบร้อย ไม่กีดขวางการยาแนวของ CAULKING COMPOUND และการทำงานของอุปกรณ์ประตูหน้าต่าง ผู้รับจ้างไม่ใช้เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความ เสียหายแก่สิ่งตกแต่งผิวบานได้

ข. กระจกและการติดตั้ง

1. ขอบเขตของงาน

งานในส่วนนี้ได้แก่ การจัดซื้อ การขนส่ง และการติดตั้งกระจก และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดตามที่ระบุในแบบก่อสร้างและรายการ

2. ทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระจก และวัสดุตัดกระจกในการติดตั้งอย่างเคร่งครัด

2.2 แบบจากบริษัทผู้ผลิต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาแบบรายละเอียดในการติดตั้ง ซึ่งแสดงขอบยึดกระจก วัสดุอุดและรายละเอียดอื่น ๆซึ่งบริษัทผู้ผลิตได้ ทำไว้เป็นจำนวน ...4... ชุดมาเสนอแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาก่อนการติดตั้ง

2.3 ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างกระจก และวัสดุในการติดตั้งมาเสนอแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาเห็น ชอบก่อนการติดตั้งในการตรวจรับมอบงาน ผู้ควบคุมจะยอมรับรองเฉพาะวัสดุที่มีมาตรฐานเท่ากับตัวอย่างที่ได้ นำเสนอไว้แล้วเท่านั้น

3. วัสดุ

ให้ใช้กระจกที่ผลิตตามกรรมวิธีการผลิตแบบ ...FLOAT GLASS... นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น กระจกทั้งหมดที่ใช้ต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วนไม่หลอกตาหรือฝ้ามัว กระจกที่

ใช้อาจเป็นกระจกใส กระจกตัดแสงหรืออื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจะต้องมีการตกแต่งลบมุมให้เรียบร้อย สวยงาม มีขนาดและความหนาตามต้องการในกรณีที่ระบุให้ใช้กระจกขนาดใหญ่ โดยผลิตจากต่างประเทศหรือใน ประเทศ จะต้องเป็นกระจกผลิตตามกรรมวิธีที่ระบุ

3.1 ความหนาของกระจก

หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้างให้ใช้ความหนาของกระจก โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ดังนี้

- สำหรับลูกฟักบานหน้าต่างโดยทั่วไป .....6.... มม.
- สำหรับลูกฟักบานประตู ...6..... มม.
- สำหรับกระจกติดตาย.....6.... มม.
- สำหรับกระจกติดตายที่มีขนาดใหญ่กว่า 20 ตร.ฟ. ...8..... มม.
- สำหรับกระจกบานเกล็ด ...6..... มม.
- สำหรับกระจกบานเปลือย (TEMPERED GLASS) ...10..... มม.

3.2 กระจกใส

ให้ใช้กระจกใสที่มีความหนาตามี่ระบุไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้างมีผิวเรียบสม่ำเสมอสีใสไม่เป็นฟองอากาศหรือ คลื่นไม่แตกร้าวหรือเป็นรอยขูดขีดเปรอะเปื้อนชนิดของกระจก ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้จากตัวอย่างของกระจกที่ผู้ รับจ้างจัดหามา

3.3 กระจกเงา

กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบปรอทด้วยไฟฟ้า ความหนาของกระจกไม่น้อยกว่า ...5 mm.... หรือตามที่ระบุใน รูปแบบและรายการ ต้องตัดและเจียรไนขอบเรียบร้อยมาจากโรงงานกระจกที่จะมาฉาบปรอทต้องเป็นกระจกที่ผลิต โดยกรรมวิธี FLOAT GLASS

4. การดำเนินการและฝีมือ

4.1 ช่องเว้นสำหรับการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิต

4.2 ขอบกระจก ทั้งหมดต้องขัดเรียบ จะมีส่วนแหลมคมอยู่ไม่ได้ เพราะจะเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่ขอบส่วนนั้นทำ ให้กระจกแตกในที่สุด

4.3 การเตรียมร่องใส่กระจกร่องกระจกจะต้องแห่งสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก ผงเศษวัสดุที่หลุดออก กาวสนิม น้ำมันหรือคราบ

4.4 กระจกที่ติดตั้งแล้ว ห้ามทำให้เกิดการกระเทือน หรือโยกย้ายส่วนที่ติดกระจกแล้ว รวมทั้งห้ามเปิดบานประตู หน้าต่างที่เป็นบานเปิด จนกว่าวัสดุยึดกระจกจะแห้งดีแล้ว

4.5 งานกระจกที่ไม่สมบูรณ์กระจกที่ติดตั้งแล้ว หากมีรอยแตกร้าวหรือมีรอยขูดขีดผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนให้ใหม่โดยไม่คิดมูลค่า ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและปิดกระจกให้เรียบร้อยทุกบานก่อนส่งมอบงาน

หมวดที่ 5 งานเครื่องสุขภัณฑ์

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อ นำวัสดุเข้ามายังหน่วยงานเพื่อทำการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ห้องน้ำและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดงานฝีมือ ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้น หากมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อนทำให้งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เป็นไป โดยไม่เรียบร้อย หากมีปัญหา หรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำไปโดยพลการ

2. วัสดุ

2.1 สุขภัณฑ์ ให้ใช้ชนิดเคลือบสีตามที่ระบุในแบบรูปตารางต่อไปนี้ แสดงรุ่น (MODEL) ของสุขภัณฑ์ของอเมริกัน สแตนดาร์ด หรือเทียบเท่า ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมแคตตาล็อค ขออนุมัติก่อนการสั่งซื้อจากผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานก่อน

รายการ	รายละเอียด ยี่ห้อ / รุ่น / สี	จำนวน
อ่างล้างมือแบบฝังเคาน์เตอร์	รหัส 0462-WT-0 American Standard หรือเทียบเท่า	6
ก๊อกอ่างล้างมือ	รหัส A-8506-AC American Standard หรือเทียบเท่า	6
โถสุขภัณฑ์ฟลัชวาล์ว 6 ลิตร ท่อน้ำทิ้งออกผนัง	รหัส 2490/SC-WT-0 American Standard หรือเทียบเท่า	6

**หมายเหตุ รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

รายการ	รายละเอียด ยี่ห้อ / รุ่น / สี	จำนวน
ฟลัชวาล์วโถสุขภัณฑ์ท่อตรง 6 ลิตร	รหัส A-5901-06N American Standard หรือเทียบเท่า	6
สายฉีดชำระสีโครเมี่ยม	รุ่นเคิร์ฟ รหัส A-5604-CH-N American Standard หรือเทียบเท่า	6
วาล์วสายฉีดชำระ	รหัส A-4400S American Standard หรือเทียบเท่า	6
โถปัสสาวะชาย	รหัส 6728B-WT American Standard หรือเทียบเท่า	3
ฟลัชวาล์วโถปัสสาวะชายแบบอัตโนมัติ ฝังผนัง	รหัส A-8614-000-50 American Standard หรือเทียบเท่า	3
ที่ใส่กระดาษเช็ดมือต่อเนื่อง	สีขาว BJC Hygienist BH04 หรือเทียบเท่า	8

**หมายเหตุ รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

รายการ	รายละเอียด ยี่ห้อ / รุ่น / สี	จำนวน
รูระบายน้ำที่พื้น	รหัส A-8204-N American Standard หรือเทียบเท่า	6
สะดืออ่างล้างหน้าแบบกดล็อค	รหัส A-8016-A-N American Standard หรือเทียบเท่า	6
กระจกเงาขนาด 70x150 มม. ตามแบบ	สั่งทำหรือสำเร็จรูปขนาดตามแบบ หรือเทียบเท่า	6
ท่อน้ำทิ้งแบบกระปุก 25 ซม. ทองเหลือง	รหัส A-8107-DIY American Standard หรือเทียบเท่า	6
วาล์วก๊อกอ่างล้างมือ	รหัส A-4400S American Standard หรือเทียบเท่า	6
ผนังกั้นห้องน้ำสำเร็จรูป	Will รุ่น61(30mff) สี Oyster Grey ของ Willy- หรือเทียบเท่า	ตามแบบ

**หมายเหตุ รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

3. กระจกเงา

หนา 6 มม. ตามระบุในรูปแบบ การฉาบปรอทหลังกระจกต้องผ่านกรรมวิธีทางไฟฟ้า ดูหัวข้อกระจกเงาหมวดงานกระจก และการติดตั้ง

4. การติดตั้ง

กรณีที่ไม่ได้ระบุในรูปแบบผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

4.1 ที่ใส่กระดาษชำระ 1 อัน ทุกๆโถส้วม 1 ที่

4.2 ที่ใส่สบู่ 1 อันทุกๆ ฝักบัว 1 ชุด

4.3 ฝักบัวชำระ 1 อัน ทุกๆโถส้วม 1 ที่

4.4 กระจกเงาเหนืออ่างล้างหน้าทุก ๆ ห้อง

5. การทำความสะอาดและการป้องกัน

หลังจากการติดตั้งงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อย วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยพร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอด จนกว่าจะส่งมอบงานหากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ให้ดีคงสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า

หมวดที่ 6 อุปกรณ์เครื่องเสียง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อ นำวัสดุเข้ามายังหน่วยงานเพื่อทำการติดตั้ง ที่เกี่ยวกับอุปกรณ์เครื่องเสียง ก่อนการติดตั้ง ผู้ รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด หากมีปัญหาหรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำไปโดยพลการ

2. วัสดุ

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมแคตตาล็อค ขออนุมัติก่อนการสั่งซื้อจากผู้ควบคุมงานก่อน

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**เครื่องเสียงประจำห้องประชุมใหญ่พร้อมติดตั้ง**	
	เครื่องขยายเสียง ลักษณะครุภัณฑ์ - มีกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ - มีช่องต่อไมโครโฟนแบบบาลานซ์ไม่น้อยกว่า 3 ช่อง - มีช่องต่อสัญญาณเสียงเข้าไม่น้อยกว่า 2 ช่อง - มีความถี่ตอบสนองเสียงไม่น้อยกว่า 50-20,000 Hz - มีปุ่มปรับโทนเสียงทั้งเสียงทุ้มและแหลม +/-10dB - มีค่าความเพี้ยนสัญญาณเสียงต่ำกว่า 1% - มีอัตราสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนมากกว่า 60dB - มีระบบตัดเสียงช่องสัญญาณอื่นของช่อง MIC1 - มีไฟแสดงสัญญาณ power, signal, peak - ต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาของ บริษัทผู้ผลิต และมีสินค้ามาแสดงในวันเสนอราคา **ลำโพงติดผนัง** ลักษณะครุภัณฑ์ - เป็นลำโพงชนิด 2 ทางแบบเบสรีเฟล็กซ์ - มีกำลังขยายเสียงไม่น้อยกว่า 30 วัตต์ - มีความถี่ตอบสนองเสียงไม่น้อยกว่า 80-20,000 Hz - มีค่าอิมพีแดนซ์ไม่น้อยกว่า 8 โอห์ม - มีค่าความไวสัญญาณเสียงไม่น้อยกว่า 90dB - ประกอบด้วยลาโพงไดนามิค 12cm และทวีตเตอร์ 2.5cm	

ลำดับที่	รายละเอียด	หมายเหตุ
1	**เครื่องเสียงประจำห้องประชุมใหญ่พร้อมติดตั้ง** (ต่อ)	
	ลำโพงติดผนัง <u>ลักษณะครุภัณฑ์</u> - สามารถต่อได้ทั้งแบบ 100V และ 70V - สามารถป้องกันน้ำได้ในระดับไม่น้อยกว่า IP-X4 - มีขาแขวนเป็นอุปกรณ์มาตรฐานในชุด ติดตั้งได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้ง - ต้องมีหนังสือรับรองการมีอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี จากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาของ บริษัทผู้ผลิต **ชุดไมโครโฟนประชุมใหญ่ (Conference Microphone)** NPE CF50A CF50CR CF50DR ชุดไมค์ประชุมและเครื่องควบคุมไมค์ประชุม CF50A เครื่องควบคุม หรือเทียบเท่า <u>ลักษณะครุภัณฑ์</u> - เครื่องควบคุมไมค์ Conference Controller 1 ชุด - ไมค์ชุดประธาน Conference Microphone (Chairman) 1 ตัว - ไมค์ชุดผู้ร่วม Conference Microphone (Delegate) 6 ตัว **กล้องประชุมทางไกล (Conference Camera)** <u>ลักษณะครุภัณฑ์</u> - AC 100V–240V, 50/60 Hz; Consumption: 12V, 2A - Ultra HD 4K Dual Lens, HDMI 1080p - CAM550 unit, Dynamic Framing	
2	**โทรทัศน์ห้องประชุมใหญ่** <u>ลักษณะครุภัณฑ์</u> **LED Smart TV ขนาด 75 นิ้ว จำนวน 1 เครื่อง** - ความละเอียดจอภาพ 3840x2160 พิกเซล - ช่องต่อ HDMI ไม่น้อยกว่า 2 ช่อง (สัญญาณภาพและเสียง) - ช่องต่อ USB ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง (รองรับไฟล์ภาพ เพลง ภาพยนต์) - มีตัวรับสัญญาณดิจิทัลในตัว	

หมวดที่ 7 รายการเฟอร์นิเจอร์ติดตั้งประกอบหน้างาน (บิ้วท์อิน)

รหัส	รายละเอียดแบบตกแต่งภายในแผ่นที่	รายละเอียดคุณสมบัติ		
		โครง	วัสดุปิดผิว	อุปกรณ์ประกอบ
ชั้นที่ 1				
BF-1.01	NCI-ID-DT 4.01	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม. - ท๊อปหินสังเคราะห์ หนา 12 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.02 A	NCI-ID-DT 4.02	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.02 B	NCI-ID-DT 4.03			
BF-1.02 C	NCI-ID-DT 4.03			
BF-1.02 D	NCI-ID-DT 4.03			
BF-1.02 E	NCI-ID-DT 4.03			
BF-1.03	NCI-ID-DT 4.04	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.04	NCI-ID-DT 4.06	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม. - ท๊อปหินสังเคราะห์ หนา 12 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.05 A	NCI-ID-DT 4.08	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.05 B	NCI-ID-DT 4.08			
BF-1.06	NCI-ID-DT 4.09	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.07	NCI-ID-DT 4.10	- โครงซีไลน์ กรุแผ่นยิปซั่มบอร์ดหนา 8 มม. - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม. - ท๊อปหินสังเคราะห์ หนา 12 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-1.08	NCI-ID-DT 4.11a	- ขาโต๊ะสแตนเลสมาตรฐาน - เสริมโครงสแตนเลสรับนน้ำหนัก	- ท๊อปโต๊ะหินสังเคราะห์ หนา 12 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO

รหัส	รายละเอียดแบบตกแต่งภายในแผ่นที่	รายละเอียดคุณสมบัติ		
		โครง	วัสดุปิดผิว	อุปกรณ์ประกอบ
ชั้นที่ 1				
BF-2.05	NCI-ID-DT 4.15	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.10	NCI-ID-DT 4.22	- โครงซีไลน์ กรุแผ่นยิปซั่มบอร์ดหนา 8 มม. - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
ชั้นที่ 2				
BF-2.02	NCI-ID-DT 4.11	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.03	NCI-ID-DT 4.12	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.04	NCI-ID-DT 4.13	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.05	NCI-ID-DT 4.15	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.06	NCI-ID-DT 4.16	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม. - ท๊อปหินสังเคราะห์ หนา 12 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO
BF-2.08	NCI-ID-DT 4.19	- โครงไม้ตะแบกหรือไม้สักจ๊อยท์ ขนาดไม่ต่ำกว่า 17 x 45 มม. เคลือบน้ำยากันปลวกแบบใส - ผนังข้างตู้/ ชั้นไม้อัดยางหนา 20 มม. - หน้าบานไม้อัดทนชื้น HMR หนา 20 มม.	ค่าความแข็งแรงรับน้ำหนักได้มาตราฐาน มอก., ISO - ลามิเนตหนา 0.8 มม.	มาตรฐาน มอก., ISO

รายการประกอบแบบ
หมวดงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

โครงการ ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

โดย
บริษัท อีเอ็ม ดีไซน์ แอนด์ แมเนจเมนท์ จำกัด

20 มกราคม 2568

<u>คำเตือน</u>

1. เอกสารประกอบแบบ เป็นรายการแสดงรายละเอียดประกอบแบบปลูกสร้างของงานนี้ ซึ่งเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาปลูกสร้างได้พิจารณาโดยละเอียด ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาจ้างเหมาปลูกสร้าง และยอมรับปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
2. ในกรณีที่แบบและรายการประกอบแบบขัดแย้งไม่ชัดเจน ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งแก่เจ้าของโครงการ เพื่อให้เจ้าของโครงการ และผู้ออกแบบแก้ไขข้อขัดข้องนั้นทันทีที่พบ คำวินิจฉัยของเจ้าของโครงการและผู้ออกแบบถือเป็นเด็ดขาด
3. การเปลี่ยนแปลงวัสดุที่กำหนดตามแบบและเอกสารประกอบแบบ โดยผู้รับเหมาด้วยเหตุจากผู้แทนจำหน่ายวัสดุผู้รับเหมาจะต้องแจ้งอย่างน้อย 3 เดือนก่อนกำหนดการใช้วัสดุนั้น เพื่อขออนุมัติการเปลี่ยนวัสดุ
4. **การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามข้อ (2) และ (3) จะทำเป็นหนังสือระหว่างเจ้าของโครงการและผู้รับเหมาปลูกสร้างเท่านั้น จึงจะบังคับได้**

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ข้อกำหนดทั่วไป	1-1 - 1-3
หมวดที่ 2 เงื่อนไขทั่วไป	2-1 - 2-7
หมวดที่ 3 ระบบและวิธีการติดตั้ง	3-1 - 3-7
หมวดที่ 4 มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป	4-1 – 4-12
หมวดที่ 5 แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้ารวม	5-1 - 5-12
หมวดที่ 6 ระบบควบคุมทางเข้า-ออก	6-1 –6-3
หมวดที่ 7 ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS)	7-1 –7-4
หมวดที่ 8 โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินและโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน	8-1 –8-2
หมวดที่ 9 ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ	9-1 –9-6
หมวดที่ 10 ระบบโทรทัศน์วงจรปิด	10-1 –10-10
หมวดที่ 11 ระบบเสียงประกาศ	11-1 –11-4
หมวดที่ 12 ระบบโทรศัพท์	12-1 –12-4
หมวดที่ 13 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ	13-1 –13-3
หมวดที่ 14 ระบบสายคอมพิวเตอร์	14-1 –14-2
หมวดที่ 15 ระบบเรียกพยาบาล	15-1 –15-4
หมวดที่ 16 ระบบโสตทัศนูปกรณ์	16-1 –16-6
หมวดที่ 17 รายการวัสดุอุปกรณ์ , อะไหล่และเครื่องมือ	17-1 –16-4

หมวดที่ 1
ข้อกำหนดเฉพาะ

1. ขอบเขตของงาน

1.1 การติดต่อประสานงาน

ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างตกแต่งภายใน ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ ผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล ผู้รับจ้างตู้สาขาโทรศัพท์ และผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด เพื่อให้การปฏิบัติงานตามแบบและรายการประกอบแบบเสร็จสิ้นสมบูรณ์ตามระยะเวลาที่กำหนด

ติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิ่น ให้ปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง จากแหล่งจ่ายไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ ถึงเสาไฟซึ่งติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูง ; ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้ารวมการตรวจอุปกรณ์และการติดตั้งระบบไฟฟ้า

ติดต่อและประสานงานกับผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐาน (TOT หรือ TT&T หรือ TRUE) ให้ร้อยสายโทรศัพท์ จากภายนอกโครงการถึงแผงต่อสายโทรศัพท์รวม (MDF) ภายในอาคาร

ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่จะต้องจ่ายให้หน่วยงานของรัฐบาล และรัฐวิสาหกิจตามขอบเขตของงาน ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระให้เองโดยตรง แต่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงาน และรับเงินจากผู้ว่าจ้างไปชำระ แล้วนำใบเสร็จรับเงินกลับมามอบให้ผู้ว่าจ้างโดยมิชักช้า

1.2 ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

1.2.1 จัดหาและติดตั้งแผงสวิทช์แรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า แผงสวิทช์เมนแรงต่ำ และคะแปซิเตอร์ตามกฎของการไฟฟ้า ดังที่แสดงในแบบ

1.2.2 จัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล แผงควบคุมและอุปกรณ์, เครื่องสูบน้ำมัน,ถังน้ำมัน, Minium Louver with Gravity Shutter, Sound Attenuator Air Intake Louver, Acoustic Door, บุผนังป้องกันเสียงรบกวนในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ตามขนาดและตำแหน่งที่แสดงในแบบ

1.2.3 จัดทำฐานคอนกรีตสำหรับแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า แผงสวิทช์เมนแรงต่ำ และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าดีเซล ตามขนาดและตำแหน่งที่แสดงในแบบ

1.2.4 จัดหาและติดตั้งสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติ สวิทช์ตัดตอน สายป้อน ท่อร้อย สายป้อน แผงสวิทช์จ่าย ไฟฟ้ารอง และแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้าย่อยพร้อมทั้งวัสดุอุปกรณ์ประกอบให้ครบถ้วน

1.2.5 จัดหาและติดตั้งท่อร้อยสาย, สายไฟฟ้า, เต้ารับไฟฟ้า, พัดลมระบายอากาศในห้องเครื่องไฟฟ้า, ดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป, ดวงโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, ชุดแบตเตอรี่สำรองดังที่แสดงในแบบ

1.2.6 จัดหาและติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่าและสายดิน รวมทั้งการเชื่อมเหล็กโครงสร้างอาคารเพื่อใช้เป็นสายดินดังที่แสดงในแบบ

1.2.7 จัดหาและติดตั้งสายป้อนไฟฟ้ากำลัง พร้อมทั้งต่อสายไฟเข้าถึงเมนสวิทช์ของแผงควบคุมของระบบปรับอากาศ และระบบสุขาภิบาล ดังที่แสดงในแบบ

1.2.8 จัดหาและติดตั้งแผงต่อสายโทรศัพท์รวม (MDF) ของอาคาร, แผงต่อสายโทรศัพท์ประจำชั้น และแผงต่อสายโทรศัพท์ย่อย ท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดิน บ่อพักสาย รางเดินสายโทรศัพท์ และสายโทรศัพท์ดังแสดงในแบบ

1.2.9 จัดหาและติดตั้งระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Fire Alarm System) ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.10 จัดหาและติดตั้งระบบเสาอากาศกลาง (Master Antenna Television) ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.11 จัดหาและติดตั้งระบบกระจายเสียง (Sound System) ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.12 ทำการจัดวางกรอบหรือท่อสวมทะลุคาน ผนัง พื้น หลังคา ตามที่จำเป็นสำหรับท่อร้อยสาย รางร้อย สาย และอื่น โดยให้ประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารและผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อไม่ให้มีเหตุเสียหายและความล่าช้าขึ้น

1.2.13 ทำการอุดรูภายในท่อร้อยสายใต้ดินของระบบไฟฟ้าแรงสูงและแรงต่ำขนาดใหญ่ ท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินขนาดใหญ่ เพื่อกันสัตว์เล็กเข้าไปในท่อและความชื้นใต้ดิน

1.2.14 ทำการอุดรูรอบท่อร้อยสาย โดยรอบสายไฟและภายในรางร้อยสาย ทั้งที่ ทะลุผนัง หลังคา พื้น โดยใช้สารประเภททนไฟ เพื่อป้องกันเพลิงลามผ่านได้

1.2.15 จัดส่งรายละเอียดของวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในการติดตั้ง เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนของผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์

1.2.16 จัดทำแบบก่อสร้าง (Shop Drawing) เสนอขออนุมัติต่อตัวแทนผู้ว่าจ้าง ก่อนการดำเนินการสั่งซื้ออุปกรณ์หรือติดตั้ง

1.2.17 จัดทำแบบตามที่สร้างจริง (Asbuilt Drawing) เอกสารข้อกำหนดทางเทคนิค คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องอุปกรณ์ระบบต่าง ๆ เสนอต่อผู้ว่าจ้างเมื่อดำเนินการติดตั้งเสร็จสิ้นแล้ว

1.2.18 จัดหาอะไหล่ และเครื่องมือบำรุงรักษามอบให้ผู้ว่าจ้างตามรายการในแบบใบเสนอราคา

2. งานที่จัดทำโดยผู้รับจ้างรายอื่น

งานในรายการที่แสดงนี้เป็นงานที่จัดทำโดยผู้รับจ้างรายอื่น แต่ผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าจะต้องรับผิดชอบติดต่อและประสานงาน เพื่อให้งานเชื่อมโยงถึงกัน และใช้งานได้โดยสมบูรณ์

2.1 การปักเสาพาดสายไฟฟ้าจากภายนอกโครงการมาถึงเสาไฟฟ้าซึ่งติดตั้งมิเตอร์ จัดทำโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

2.2 แผงควบคุมระบบสุขาภิบาลจัดทำโดยผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาล แต่ผู้รับจ้างไฟฟ้าต้องต่อสายป้อนเข้าถึงเมนสวิทซ์ของแผงควบคุม

2.3 แผงควบคุมระบบปรับอากาศจัดทำโดยผู้รับจ้างระบบปรับอากาศ แต่ผู้รับจ้างไฟฟ้าต้องต่อสายป้อนเข้าถึงเมนสวิทซ์ของแผงควบคุม

2.4 การเดินสายเคเบิ้ลโทรศัพท์จากภายนอกโครงการมาถึงแผงต่อสายโทรศัพท์รวม (MDF) ของอาคารจัดทำโดยผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐาน

2.5 การจัดหาและติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าแรงสูงก่อนเข้าหม้อแปลง จัดทำโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น

3. ข้อกำหนดเพิ่มเติม

3.1 นอกจากเงื่อนไขทั่วไป ข้อกำหนดอื่น ๆ และรายการในแบบ ให้ผู้รับจ้างถือปฏิบัติตามข้อกำหนดเพิ่มเติมนี้ด้วย หากมีข้อความใดในบทอื่นขัดแย้งกับข้อความในบทนี้ให้ถือข้อความในบทนี้เป็นหลักในการปฏิบัติ

3.2 ระบบไฟฟ้ากำลังและแสงสว่าง

3.2.1 แผงสวิทซ์แรงต่ำต้องประกอบในประเทศไทย โดยผู้ทำที่ผ่านงานด้านการทำแผงสวิทซ์แรงต่ำมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี ผู้ทำต้องมีสามัญวิศวกรแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมอำนวยการติดตั้ง

3.2.2 สวิทซ์ตัดตอนที่ใช้ในแผงสวิทซ์เมนแรงต่ำ ต้องใช้ของผู้ทำผลิตภัณฑ์เดียวกันทุกอัน ขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่ามาตรฐานที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในแบบ

3.2.3 ขนาดตู้แผงสวิทช์ตามที่กำหนดในแบบเป็นขนาดขั้นต่ำ หากขนาดสวิทช์ตัดตอนและอุปกรณ์ที่เลือกใช้มีขนาดใหญ่กว่า ให้ผู้รับจ้างขยายขนาดตู้ให้ใหญ่ขึ้นโดยถือรวมอยู่ในงานเป็นราคาเหมา และจะไม่มีการเพิ่มราคางานจากราคาเดิมที่เสนอไว้

3.2.4 ขนาดสวิทช์ตัดตอนและขนาดสายป้อน อาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริง จึงให้ผู้รับจ้างขอทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้าง และจากผู้รับจ้างรายอื่นที่เกี่ยวข้อง ก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟและสั่งสายไฟ

3.2.5 สายที่ต่อเข้าสวิทช์ และดวงโคมให้ใช้ขนาดเดียวกับสายวงจรย่อย

3.2.6 ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับทั้งไฟฟ้าและโทรศัพท์ให้ใช้ชนิด Anodized Aluminium หรือตามที่ระบุในแบบ

3.2.7 หลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้หลอดประเภทประหยัดพลังงาน ขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ หรือตามที่ระบุในแบบ

3.2.8 บัลลาสต์ใช้ชนิด Low – Loss ตามมาตรฐาน มอก.33 มีคะปาซิเตอร์ขนาดเหมาะสมต่อคร่อมและสตาร์ทเตอร์ใช้แบบธรรมดา

3.3 เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

3.3.1 ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องทำเป็นห้องเก็บเสียง (Sound Proof Room) โดยมีรายละเอียดและข้อกำหนดแสดงในบทเรื่องเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรอง

3.3.2 ไอเสียและหม้อพักส่วนที่อยู่ในอาคาร ให้หุ้มด้วยฉนวนกันความร้อนและหุ้มด้วยแผ่นอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

3.4 ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ

3.4.1 ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ให้ใช้ชนิด Multiplex type

3.4.2 การเดินสายวงจร Detector ใช้ระบบ 2-Wire Suppervisory (Class B)

3.5 แบบก่อสร้าง (Shop Drawing)

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้าง เพื่อแสดงวิธีการติดตั้ง และตำแหน่งโดยละเอียด เสนอให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด แต่อย่างน้อยจะต้องจัดทำดังนี้

3.5.1 การติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า

3.5.2 แบบตู้แผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงสูง, แรงต่ำ และ แบบแสดงตำแหน่งการติดตั้งของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

3.5.3 แนวท่อร้อยสายแรงสูง และรายละเอียดการติดตั้ง

3.5.4 แนวบัสเวย์ ท่อร้อยสายป้อน ท่อร้อยสายอื่น ๆ ที่สำคัญและรายละเอียดการติดตั้ง

3.5.5 การติดตั้งหลักล่อฟ้าและสายดิน

3.5.6 แบบแปลนต่าง ๆ และวงจรไฟฟ้าต่าง ๆ ที่สำคัญ โดยเฉพาะวงจรควบคุมต่าง ๆ

3.5.7 รายละเอียดการติดตั้งท่อต่างๆจากภายนอกเข้าตัวอาคาร

หมวดที่ 2
เงื่อนไขทั่วไป

1. นิยาม

1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายความว่า ผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการจ้างในนามของ "เจ้าของงาน" และหมายรวมถึงผู้แทนของผู้ว่าจ้าง คือ วิศวกร ผู้ตรวจงาน และผู้อื่นที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งเป็นผู้แทนของตน

1.2 "ผู้รับจ้าง" หมายความว่าผู้มีอำนาจซึ่งดำเนินการรับจ้างในนามของ "ผู้รับงาน" และหมายรวมถึงพนักงานผู้แทนของผู้รับจ้างซึ่งได้รับการแต่งตั้งโดยรับจ้างเพื่อปฏิบัติงานนี้

1.3 "งาน" หมายความว่า วัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และการปฏิบัติงานตามสัญญานี้

1.4 "แบบ" หมายความว่าแบบแปลนที่แนบท้ายสัญญานี้ และรวมถึงแบบที่จัดเพิ่มเติมโดยผู้ว่าจ้างและ/หรือผู้รับจ้างเพื่อแสดงรายละเอียดเพิ่มเติมให้ชัดเจน เพื่อใช้ประกอบการปฏิบัติงานนี้

1.5 "วัน" หมายความว่า วันในปฏิทินของปี หรือยี่สิบสี่ (24) ชั่วโมงนับเป็นหนึ่งวัน

1.6 "เดือน" หมายความว่า สามสิบ (30) วัน นับเป็นหนึ่งเดือน

1.7 "ปี" หมายความว่า สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับเป็นหนึ่งปี

1.8 "มาตรฐาน" หมายความว่า มาตรฐานต่างๆ ที่อ้างถึง ซึ่งให้ยึดถือมาตรฐานฉบับล่าสุด ในวันที่ลงนามในสัญญาเป็นมาตรฐานอ้างอิง

1.9 "การไฟฟ้าท้องถิ่น" หมายความว่า การไฟฟ้าฝ่ายผลิต การไฟฟ้านครหลวงและ/หรือการไฟฟ้าภูมิภาค

2. เงื่อนไขเบื้องต้น

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบและปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่น ๆ ที่มีไว้สำหรับการปฏิบัติงานทั้งโครงการ และอาจจะไม่ได้นำมากล่าวไว้ในที่นี้ และถ้ามีกล่าวซ้ำไว้ก็เพื่อเป็นการเน้นให้ผู้รับจ้างสนใจ และ/หรือเข้าใจเป็นพิเศษ มิใช่หมายความว่าผู้ว่าจ้างจะไม่ต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดอื่น ๆ ที่ไม่ได้นำมากล่าว

2.2 ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะไม่เอางานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่ง ไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงอีกทอดหนึ่งโดยมิได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง แต่ทั้งนี้ผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบงานที่ให้ช่วงไปนั้นทุกประการ

2.3 การเปลี่ยนงาน การเพิ่มหรือลดงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งเปลี่ยนงาน เพิ่มงานหรือลดงานตามสัญญาได้ โดยเปลี่ยนราคาไปตามราคาต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างได้เสนอไว้แล้ว ในกรณีที่ไม่มีราคาต่อหน่วย จะคิดโดยวิธีตกลงราคากับผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนงานเพิ่มงานหรือลดงาน จะทำได้ก็ต่อเมื่อได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น และถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนระยะเวลาการทำงาน ให้ผู้รับจ้างแจ้งกับผู้ว่าจ้าง เพื่อทำความตกลงกันต่อไป

2.4 กรรมสิทธิ์

2.4.1 วัสดุและอุปกรณ์ซึ่งผู้รับจ้างจัดหามาและงานที่เสร็จแล้ว ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น แต่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่สำหรับการบำรุงรักษา ความเสื่อมสภาพ สูญหายถูกทำลายและ/หรือความเสียหายใด ๆ จนกว่าผู้ว่าจ้างจะได้รับมอบงานที่แล้วเสร็จ

2.4.2 รูปแบบและรายการทั้งหมด ถือว่าเป็นกรรมสิทธิ์โดยชอบของวิศวกรผู้ออกแบบห้ามมิให้ผู้ใดคัดลอกโดยวิธีใด ๆ และ/หรือนำไปใช้ประโยชน์ในงานอื่น นอกจากจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว

2.5 ขอบเขตของการเห็นชอบ

การที่ผู้ว่าจ้างรับทราบและ/หรือให้ความยินยอมใด ๆ เกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์ ฝีมือ รูปแบบ รายการ วิธีการ หรือกรรมวิธีการนัยแห่งการกระทำใด ๆ สิ่งที่ทำการติดตั้งและ/หรือข้อเสนอใด ๆ โดยผู้รับจ้าง ให้เป็นที่เข้าใจแต่เพียงว่าเป็นการรับของผู้ว่าจ้างในขณะนั้นซึ่งยังไม่มีเหตุผลอันสมควรที่จะคัดค้านเรื่องต่างๆ ดังกล่าวการกระทำดังกล่าวโดยผู้ว่าจ้างย่อมไม่ทำให้ผู้รับจ้างต้องพ้นภาระจากความรับผิดชอบเต็มที่ ในเรื่องความถูกต้องและสมบูรณ์ของวัสดุอุปกรณ์และงานที่ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดข้อกำหนด และ/หรือต้องพ้นภาระจากหน้าที่ โดยตรงของผู้รับจ้างเกี่ยวกับพันธุ์กรรม หนี้สินและ/หรือความรับผิดชอบต่อความเสียหายต่อทรัพย์สินและ/หรือบุคคล

3. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

แผนงาน

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานที่จะใช้ในการปฏิบัติงานให้ผู้ว่าจ้างภายในสิบห้า (15) วันหลังจากวันลงนามในสัญญา แผนงานที่เสนอจะต้องแยกส่วนของงานออกให้เหมาะสมและละเอียดตามสมควรและต้องแจ้งจำนวนของพนักงานของผู้รับจ้างที่จะใช้ในแต่ละส่วน/แต่ละช่วงเวลาของงานกำกับมาด้วยในระหว่างปฏิบัติงานถ้าจะต้องมีการเปลี่ยนแปลงแผนงานไม่ว่าจะเป็นเฉพาะส่วนหรือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนถึงวันกำหนดที่จะขอเปลี่ยนแผนงานไม่น้อยกว่า (15) วัน เพื่อทำความตกลงกันก่อนการเปลี่ยนแผนงานจะทำได้ เมื่อรับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น

3.1.2 ถ้าหากในสัญญาจ้างระบุให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและอุปกรณ์ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งกำหนดการส่งวัสดุและอุปกรณ์ให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้าหากกำหนดการนั้นไม่เหมาะสมหรือถ้ามีการเปลี่ยนแปลงกำหนดการส่งของระหว่างระยะเวลาทำงาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ

วัสดุและอุปกรณ์

3.2.1 วัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ที่สัญญาว่าจ้างกำหนดให้ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดหาและนำไปติดตั้งได้ต่อเมื่อรับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างเป็นหนังสือก่อนแล้ว ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาภายในหกสิบ (60) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ทำความตกลงกันไว้การที่ผู้รับจ้างนำรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างไปให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาช้ากว่ากำหนดจะนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเปลี่ยนชนิดของวัสดุและอุปกรณ์และ/หรือขอต่อเวลาทำงานมิได้ เมื่อผู้ว่าจ้างได้พิจารณาและให้ความยินยอมในรายละเอียด และ/หรือตัวอย่างของวัสดุและอุปกรณ์แล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดและ/หรือตัวอย่างที่ได้รับความยินยอมสอง (2) ชุด โดยให้ผู้ว่าจ้างไว้เป็นหลักฐานหนึ่งชุดและเก็บแสดงไว้ที่สถานที่ปฏิบัติงานอีกหนึ่งชุด รายละเอียดและ/หรือตัวอย่างดังกล่าวจะไม่คืนให้แก่ผู้รับจ้าง แต่ผู้รับจ้างอาจขอนำตัวอย่างไปใช้ในงานตามสัญญานี้ได้ แต่ต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด และหากผู้ว่าจ้างต้องการให้ถอดออกมาเพื่อเปรียบเทียบกับชิ้นอื่นผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วว่าไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องทำการขนย้ายออกจากสถานที่ปฏิบัติงานโดยเร็วที่สุด ถ้าผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ หรือถ้าผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทดสอบคุณสมบัติ เพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนดตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะยินยอมให้นำมาใช้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการและเสียค่าใช้จ่าย

3.2.2 ในการกำหนดนามและ/หรือผู้ทำวัสดุอุปกรณ์ไว้นั้น มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะต้องใช้อุปกรณ์ที่ระบุไว้ดังกล่าวมาติดตั้งเสมอไป แต่ในกรณีที่ผู้รับจ้างต้องการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่เทียบเท่าหรือนอกเหนือจากมาตรฐานที่ได้ระบุไว้ในแบบและ/หรือรายการ ผู้รับจ้างต้องพิสูจน์และชี้แจงให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน

3.3 การกำหนดตำแหน่งวัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องตรวจดูแบบและข้อกำหนดอื่นๆ (Specification) ที่มีความเกี่ยวข้องกับงานนี้ เช่น แบบโครงสร้าง ระบบปรับอากาศระบบสุขาภิบาล เป็นต้น เพื่อกำหนดตำแหน่งของวัสดุอุปกรณ์ให้ได้ตามแบบและไม่ขัดกับงานอื่น ๆ โดยจะต้องประสานงานกับผู้รับผิดชอบในงานนั้น ๆ เมื่อตำแหน่งของวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ที่จะติดตั้งขัดกันกับงานอื่นผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันทีที่ตรวจพบแต่ต้องไม่ช้ากว่าสิบห้า (15) วัน ก่อนกำหนดที่จะติดตั้ง เพื่อผู้ว่าจ้างจะได้จัดให้มีการทำความตกลงแก้ไข ถ้าตำแหน่งที่ติดตั้งวัสดุและ/หรืออุปกรณ์ขัดกับงานอื่นหลังจากที่ได้ติดตั้งไปแล้ว โดยผู้รับจ้างไม่ได้แจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบตามกำหนดผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้แก้ไขโดยผู้รับจ้างจะเรียกค่าจ้างเพิ่มเติมหรือขอต่อเวลาทำงานมิได้

3.4 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามที่กำหนดทั้งในแบบแปลน และในรายการ ถึงแม้ว่างานบางรายการมีแสดงในแบบแต่ไม่ปรากฏในรายการหรือมีกำหนดในรายการ และไม่แสดงในแบบก็ตามผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานนั้นเช่นกันเสมือนกับว่าแสดงไว้ทั้งสองแห่งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้งานลุล่วงถูกต้องตามแบบและรายการ แต่ไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ในแบบรายการและ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ของผู้ว่าจ้าง ซึ่งให้ถือเป็นเพียงแนวทางในการคิดราคาเท่านั้น และ/หรือบัญชีใบเสนอราคาของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำให้ถูกต้องครบถ้วนโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น ในกรณีที่รายการและ/หรือแบบขัดกัน และ/หรือมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบและรายการแต่ประการใด ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นหนังสือทันทีเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบ หากผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนได้รับอนุญาต ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายโดยทั่วไปหากรายละเอียด

ในข้อกำหนดและในแบบไม่ตรงกัน ให้ถืออันที่ถูกต้องและ/หรือดีกว่าเป็นหลัก

3.5 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือเครื่องใช้ ในการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำเป็นจำนวนที่เพียงพอ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะบังคับให้ผู้รับจ้างเพิ่มและ/หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนและ หรือประเภทของเครื่องมือต่างๆ เมื่อเห็นว่าผู้รับจ้างมีเครื่องมือไม่เพียงพอและ/หรือใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้องเหมาะสมกับงาน

3.6 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัย รวมทั้งอัคคีภัยอันเกี่ยวกับทรัพย์สิทั้งปวงและบุคคลต่าง ๆ ที่เข้าไปในบริเวณปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงานให้สะอาดเรียบร้อยและอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตลอดเวลา

3.7 พนักงาน

3.7.1 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกรไฟฟ้าและ/หรือวิศวกรในสาขาอื่น ผู้เป็นภาคีวิศวกรหรือสูงกว่าในสาขาไฟฟ้ากำลังและ/หรือสาขาอื่นซึ่งถูกต้องตาม พรบ. วิชาชีพวิศวกรรม เป็นผู้รับผิดชอบในการควบคุมการสร้างและอำนวยการติดตั้ง ให้เป็นไปตามแบบและรายการที่ถูกต้องตามหลักวิชาที่ดีและต้องเป็นผู้ลงนามรับรองผลงานในเอกสารการส่งมอบงานด้วย

3.7.2 ผู้รับจ้างต้องมีนายงานที่ดีเพื่อสั่งงานและควบคุมงานในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลาปฏิบัติงาน และต้องใช้คนงานที่มีความรู้ความสามารถในการทำงาน ตามวิธีการที่ถูกต้องตามหลักวิชาทางช่างที่ดีด้วยฝีมือที่ดีตาม

กฎข้อบังคับต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น และมีจำนวนคนงานเพิ่มเติมที่จะปฏิบัติงานให้เสร็จทันตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างถอนคนงาน ที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าปฏิบัติงานด้วยฝีมือที่ไม่ดีพอ ผู้รับจ้างต้องหาคนงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพ

4. **แบบใช้งาน** (Shop Drawings)

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบใช้งานและแบบแสดงการติดตั้งอุปกรณ์ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้งขนาดของแบบต้องเท่าแบบของผู้ว่าจ้าง หรือขนาดตาม มอก.33 เมื่อผู้ว่าจ้างรับทราบแล้วต้องส่งแบบพิมพ์ให้ผู้ว่าจ้างสาม (3) ชุด ภายใน 60 วัน เพื่อใช้ในการควบคุมงาน

4.1 แผนผังและแบบตามที่สร้างจริง (As-Built Drawings)

ถ้าหากมีการเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวทางเดินท่อ เป็นต้น หรือมีการสั่งเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่ผู้ว่าจ้างไม่ได้จัดทำแบบให้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังและแบบตามที่ สร้างจริง โดยให้ส่งแบบพิมพ์ 1 ชุด ซึ่งวิศวกรไฟฟ้าและ/หรือวิศวกรสาขาอื่นของผู้รับจ้างลงนามรับรองความถูกต้องแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้างภายในสามสิบ (30) วัน นับแต่วันที่งานนั้น ๆ แล้วเสร็จ แต่ไม่ช้ากว่าวันตรวจทดสอบเพื่อรับงาน เมื่อผู้ว่าจ้างรับทราบหรือแก้และส่งแบบคืนให้ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้ าง ต้องส่ง ต้นฉบับเขียนลงกระดาษเขียนแบบชนิดน้ำหนักไม่น้อยกว่า 100/105 กรัม/ต่อตารางเมตร หรือเป็นแบบพิมพ์ลงกระดาษซีเปียร์หนาชนิดใช้น้ำยาพร้อมแบบพิมพ์อีกสาม (3) ชุดและต้นฉบับแบบพิมพ์ที่ผู้ว่าจ้างรับทราบแล้วให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจึงจะชำระเงินงวดสุดท้ายให้ตามเงื่อนไขการชำระเงิน ขนาดของแบบให้ใช้เหมือนกับที่กำหนดสำหรับแบบใช้งาน

4.2 แบบสำหรับการไฟฟ้าท้องถิ่น ผู้รับจ้างต้องจัดทำและพิมพ์แบบตามที่การไฟฟ้าท้องถิ่นต้องการเพื่อใช้ในการตรวจและทดสอบอุปกรณ์และงานที่ผู้รับจ้างทำ

4.3 หนังสือคู่มือใช้และบำรุงรักษา ผู้รับจ้างต้องจัดรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ ประกอบด้วยวิธีใช้ วิธีบำรุงรักษา รายการอะไหล่และอื่น ๆ เป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ และใช้ระบบเอสไอสำหรับอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ผู้รับจ้างนำมาใช้จำนวน (2) ชุด มอบให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนวันตรวจทดสอบเพื่อรับมอบงาน

5. **เงื่อนไขเกี่ยวกับกฎและค่าธรรมเนียม**

5.1 วัสดุ และอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา จะต้องเป็นของที่ออกแบบสำหรับระบบไฟฟ้าหรือระบบสื่อสารหรือ ร ะ บ บ อื่นที่กำหนดทำขึ้นด้วยระดับฝีมือช่างที่ดีเป็นที่ยอมรับ เป็นของที่ถูกต้องตามข้อกำหนดความต้องการของ ผู้ว่าจ้าง เป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนเป็นของที่หน่วยงานของรัฐบาลผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมาย เช่น การไฟฟ้าท้องถิ่น องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย ยินยอมให้ใช้และได้รับความยินยอม โดยผู้ว่าจ้างแล้ว ของเหล่านี้ต้องเป็นสิ่งผลิตมาตรฐานของผู้ทำ ซึ่งทำตามมาตรฐานของหน่วยงานมาตรฐานต่าง ๆ ที่ยอมรับกัน ทั่วไป เช่น

สมอ.	สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุสาหกรรม
ANSI	American National Standards Institute
NEMA	National Electrical Manufacturers Association
UL	Underwriters Laboratories, Inc.
BSI	British Standard Institute
JEM	Japanese Electrical Manufacturers Association
JIS	Japanese Industrial Standard Committee
VDE	Deutsches Institute Fur Normung

IEC International Electromechanical Commission

วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นของที่ได้รับการรับรอง (Type Approved) โดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เช่น UL (Underwriter Laboratiories, Inc.) สมอ., CSA. ยกเว้นวัสดุที่ได้รับความยินยอมให้ใช้ได้เป็นกรณีพิเศษ

5.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามหลักวิชาทางช่างที่ดี และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของการไฟฟ้าท้องถิ่น กฎข้อบังคับของท้องถิ่น ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า กฎข้อบังคับของ U.S. National Electrical Code (Ne Code), VDE, กฎของ IEC และกฎขององค์การโทรศัพท์หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด โดยให้ปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุด ผู้รับจ้างต้องรับแก้ไขงานที่ผิดกฎดังกล่าวให้ถูกต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

5.3 การติดต่อกับหน่วยงานผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมายของรัฐบาล

5.3.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิ่นจนแล้วเสร็จสมบูรณ์มีกระแสไฟฟ้าใช้งานได้ พร้อมมีเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถาวร ดังนี้ :-

5.3.1.1 ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนดแบบและวิธีการสำหรับการสร้างท่อร้อยสายแรงสูงใต้ดินและบ่อการเดินสายแรงสูงใต้ดิน การปักเสาพาดสายไฟฟ้าแรงสูง การติดตั้งหม้อแปลง และ อื่น ๆ ตามที่จำเป็น ดังที่กำหนดในแบบ

5.3.1.2 ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นดำเนินการจัดหาและติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงใต้ดินเสาและสายไฟฟ้าแรงสูงและวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่จำเป็น ดังที่กำหนดในแบบ

5.3.1.3 ให้การไฟฟ้าท้องถิ่นติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าถาวร (และชั่วคราวด้วยหากจำเป็น) รวมทั้งการตรวจและทดสอบอุปกรณ์และติดตั้ง จนกระทั่งจ่ายกระแสไฟฟ้าให้ใช้งานได้ครบถ้วนก่อน วันตรวจและทดสอบ เพื่อตรวจรับมอบงานขั้นสุดท้าย

5.3.2 การติดต่อกับองค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย (ทศท.) หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดต่อประสานงาน กับ ทศท. จนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ดังนี้

5.3.2.1 ให้ ทศท. หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนดกำหนดแบบและวิธีการสำหรับการสร้างท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินและบ่อพัก การปักเสาและงานอื่น ๆ ตามที่จำเป็น ดังที่กำหนดในแบบ

5.3.2.2 ให้ ทศท. หรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนดดำเนินการจัดหา และติดตั้งสายโทรศัพท์ เสา และวัสดุอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่จำเป็นดังที่กำหนดในแบบ

5.4 ค่าใช้จ่าย

5.4.1 ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายทุกชนิดที่ต้องชำระให้การไฟฟ้าท้องถิ่นตามระเบียบที่กำหนดในการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระเอง และไม่รวมอยู่ในค่าจ้าง

5.4.2 ค่าธรรมเนียม ค่าตรวจ และค่าใช้จ่ายอื่นที่ต้องชำระให้แก่หน่วยงาน ผู้มีความรับผิดชอบตามกฎหมายของรัฐบาล เช่น องค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยหรือผู้ให้บริการโทรศัพท์พื้นฐานที่เจ้าของกำหนด และอื่น ๆ ถ้ามีผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้ชำระเองและไม่รวมอยู่ในค่าจ้าง

5.4.3 ค่าวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ ค่าแรง ค่าขนส่ง ค่าติดตั้ง ค่าตรวจอุปกรณ์ โดยการไฟฟ้าท้องถิ่นและหน่วยงานอื่นและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทุกชนิดที่ต้องใช้ในงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการและแบบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ชำระเองทั้งสิ้นและถือเป็นค่าจ้างเหมาสำหรับงานตามรายการและแบบนี้

6. เงื่อนไขเกี่ยวกับการตรวจ การทดสอบ การอธิบาย การใช้งานของอุปกรณ์ และการตรวจรับงาน

6.1 ผู้รับจ้างจะจ่ายไฟเข้าในวงจร หรือระบบไฟฟ้าใด ๆ ได้เพียงเมื่อเป็นการทดสอบตามขั้นตอนในการปฏิบัติงานเท่านั้น การจ่ายไฟเข้าวงจรหรือระบบไฟฟ้าใด ๆ เพื่อประโยชน์อย่างอื่น จะต้องได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะทำได้ หากกระทำโดยไม่ได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้างก่อน ถือเป็นการละเมิดสัญญา และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อข้อเสียหาย หรือตามเงื่อนไขที่ระบุในสัญญา

6.2 การแจ้งต่อเจ้าหน้าที่รัฐบาลผู้มีอำนาจตามกฎหมายให้มาตรวจและ/หรือทดสอบเพื่อขอนุญาตนั้น ผู้รับจ้างต้องกระทำล่วงหน้าให้สมควรตามช่องเวลา เพื่อให้งานดำเนินไปได้ทันตามกำหนด ถ้ามีความล่าช้าเนื่องจากข้อนี้ ผู้รับจ้างจะใช้เป็นข้ออ้างในการต่อเวลาทำงานมิได้

6.3 เมื่อผู้ว่าจ้างเห็นเป็นการเหมาะสม ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างทดสอบเพียงบางส่วนของงานก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จก็ได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาพนักงานและเครื่องมือในการทดสอบและเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น การทดสอบตามขั้นตอนก่อนงานทั้งหมดแล้วเสร็จนี้ไม่ถือเป็นเงื่อนไขหรือข้อผูกมัดในการรับงานอย่างใด

6.4 เมื่องานแล้วเสร็จ ในการตรวจรับมอบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบอุปกรณ์ และทดลองการใช้งานของระบบไฟฟ้าและอื่น ๆ ตามกฎของท้องถิ่น และตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ทดสอบและทดลอง เพื่อแสดงให้เห็นว่างานที่ทำถูกต้องตามรายการและแบบทุกประการ โดยต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบและทดลองด้วยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

6.5 การฝึกอบรมและการชี้แจง

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้สามารถใช้งานและบำรุงรักษาทุกส่วนของระบบงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำ

6.5.2 ในระบบงานที่ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำ ถ้ามีวัสดุหรืออุปกรณ์ใดที่จะต้องส่งมอบให้เป็นสมบัติหรือส่งมอบให้ใช้ในการบำรุงรักษาแก่ผู้อื่นที่มิใช่ผู้ว่าจ้าง (เช่น การไฟฟ้าองค์การโทรศัพท์) ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้รับมอบทราบถึงรายละเอียด ในการใช้งาน และการบำรุงรักษาของวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ

6.6 ป้ายชื่อ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อติดที่ตู้แผงสวิตช์จ่ายไฟ บัสเวย์ ท่อร้อยสายเมน อุปกรณ์ต่าง ๆ หลอดไฟสัญญาณ สวิตช์พิเศษต่าง ๆ เครื่องวัดและอื่น ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์ และการใช้งาน โดยใช้ภาษาไทย(และ/หรือภาษาอังกฤษ) และระบบเมตริกตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ ป้ายชื่อ ให้ทำด้วยแผ่นพลาสติก และแกะสลักตัวอักษร ซึ่งเมื่อแกะแล้วจะเห็นตัวอักษรได้ชัดโดยไม่ต้องใช้สี หรือใช้ป้ายชนิดอื่นตามที่ผู้ว่าจ้างยินยอม ป้ายต้องยึดติดให้มั่นคงถาวร

6.7 การรับประกัน

6.7.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขวัสดุ อุปกรณ์ และแก้ไขงานตามความเห็นของผู้ว่าจ้างที่จำเป็นต้องให้ผู้รับจ้างทำ เพื่อให้วัสดุ อุปกรณ์ และงานเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ว่าจ้าง กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่นและกฎอื่น ๆ ที่กำหนดไว้ให้ปฏิบัติตาม รวมทั้งข้อผิดพลาดและสิ่งตกหล่นที่เกิดขึ้นเพราะผู้รับจ้างในการเสนอราคาซึ่งผู้ว่าจ้างตรวจพบ ไม่ว่าก่อนและ/หรือหลังการตรวจรับในระหว่างระยะเวลาการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแก้ไขและ/หรือติดตั้งเพิ่มเติมตามที่ผู้ว่าจ้างสั่งโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ จากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่เริ่มดำเนินการตามที่ได้รับแจ้งภายในสิบห้า (15) วัน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จ้างผู้อื่นหรือดำเนินการเอง แล้วคิดเงินจากผู้รับจ้างสำหรับค่าใช้จ่ายทุกชนิด

6.7.2 ผู้รับจ้างต้องรับประกันแก้ไขงานที่ไม่ถูกต้อง เปลี่ยนวัสดุ และอุปกรณ์ที่เสีย และเสื่อมคุณภาพ ภายในระยะเวลาสามร้อยหกสิบห้า (365) วัน นับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานหรือนับแต่วันที่ผู้ว่าจ้างเริ่มใช้งานประจำโดยถือวันที่กำหนดก่อนเป็นเกณฑ์ หลอดไฟฟ้าทุกชนิดให้รับประกันเพียงเฉพาะในกรณีหลอดเสียอนหมดอายุการใช้งาน (Average Life) แต่ไม่เกินเก้าสิบ (90) วัน สำหรับหลอดมีไส้ธรรมดา และ สามร้อยหกสิบห้า (365) วัน สำหรับหลอดใช้แก๊ส เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ หลอดแสงจันทร์ เป็นต้น หากผู้รับจ้างไม่เริ่มแก้ไข และดำเนินการให้เสร็จโดยเร็วแล้วผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองแล้วคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้างทั้งสิ้น

6.7.3 ในระหว่างระยะเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องมีหลักทรัพย์วางค้ำประกันไว้ตามลักษณะและจำนวนเท่าวงเงินค้ำประกันสัญญา โดยผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์นำมาใช้จ่ายได้ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกัน

หมวดที่ 3
ระบบและวิธีการติดตั้ง

1. ระบบไฟฟ้า

1.1 ระบบไฟฟ้าแรงสูง ให้ใช้ตามระบบที่การไฟฟ้าท้องถิ่นกำหนด

1.2 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำ ให้ใช้ระบบ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 แฮร์ตซ์

1.3 ระบบสีของสายไฟและบัสบาร์

1.3.1 ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส A	ใช้สีน้ำตาล
สายเฟส B	ใช้สีดำ
สายเฟส C	ใช้สายสีเทา
สายศูนย์	ใช้สีฟ้า
สายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลืองหรือใช้สายทองแดงเปลือย

1.3.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย ให้ใช้ระบบสีดังนี้

สายเฟส	ใช้สีน้ำตาล
สายศูนย์	ใช้สีฟ้า
สายดิน	ใช้สีเขียวแถบเหลืองหรือใช้สายทองแดงเปลือย

1.3.3 สายขนาดใหญ่และสายอื่นที่มีทำเฉพาะสีเดียว ให้ใช้ได้แต่ต้องใช้สี หรือเทปสีทำเครื่องหมายที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้าขั้วของอุปกรณ์ไฟฟ้า

1.3.4 บัสบาร์ (Bus bar) ให้ทาสีหรือเทปสีตามระบบสีดังกล่าวข้างต้น

2. การต่อลงดิน (Grounding System)

2.1 การต่อลงดิน ต้องทำให้ได้ครบตามความต้องการของข้อบังคับนี้

2.1.1 ประกาศกระทรวงมหาดไทยในเรื่อง "ความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า " หมวด 6"

2.1.2 กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น

2.1.3 มาตรฐานของ NEC

ถ้ามีการขัดแย้งกันในข้อบังคับดังกล่าว จะต้องเลือกทำตามข้อบังคับที่เข้มงวดมากที่สุด

2.2 สิ่งที่ต้องต่อลงดิน สิ่งต่อไปนี้ต้องต่อลงดิน

2.2.1 สายศูนย์ (Neutral)

2.2.2 เปลือก หรือโครง หรือฝาครอบหรือที่ล้อมที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง

2.2.3 ทางเดินสายที่เป็นโลหะ ท่อน้ำที่เป็นโลหะ โครงลิฟต์ที่เป็นโลหะกรอบและทางวิ่งของเครื่องยกไฟฟ้าหรือสิ่งอื่นที่เป็นโลหะและไม่ได้ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน แต่อาจมีกระแสไฟฟ้ารั่วไหลมาถึงได้

2.3 วัสดุที่ใช้ในการต่อลงดิน

2.3.1 สายดินต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในเรื่องที่กล่าวถึงสายไฟเป็นสายเปลือยหรือหุ้มฉนวนสีเขียวหรือสีเขียวแถบเหลืองมีขนาดตามที่กำหนด

2.3.2 รางเดินสายไฟและท่อร้อยสายไฟที่เป็นโลหะ ไม่ให้ใช้เป็นสายดิน

2.3.3 หลักดิน โดยปรกติให้ใช้แท่งเหล็กฉาบทองแดงกลมมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15.87 มม. (3/4 นิ้ว)

มีความยาวไม่น้อยกว่า 3,000 มม ในกรณีที่ต้องการปักหลักดินให้ลึกกว่า 3,000 มม. อาจจะใช้แท่งเหล็กฉาบทองแดงที่มีขนาดความยาวต่าง ๆ ได้ โดยใช้ข้อต่อแบบมีเกลียวต่อให้ได้ความยาวตามต้องการที่ยึดสายดินเข้ากับหลักดินต้องทำด้วยโลหะทีไม่ผุกร่อน และไม่มีปฏิกิริยาที่เรียกว่า Galvanic Action กับสายดิน และหลักดิน ในกรณีที่สภาพดินไม่เหมาะสมอาจใช้แผ่นเหล็กหุ้มทองแดง หรือชุบสังกะสีหนาอย่างน้อย 6.35 มม. ขนาดอย่างน้อย 0.186 ตร.ม.

2.4 วิธีการต่อลงดิน

2.4.1 วิธีการต่อลงดินนี้ใช้กับระบบไฟด้านแรงต่ำ 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 แฮร์ตซ์ ใช้สายศูนย์ต่อลงดิน

2.4.2 สายดินที่ต่อลงดินจะต้องมีการป้องกันไม่ให้ขาดหรือเป็นอันตรายได้

2.4.3 หลักดินจะต้องปักลึกลงในดินอย่างน้อย 3,000 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องวัดค่าความต้านทานว่ามีไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าเกินให้ปักหลักดินขนาดเท่าเดิมเพิ่มตามที่จำเป็น โดยอยู่ห่างจากหลักดินอันแรกไม่น้อยกว่า 1,830 มม. แล้วต่อสายดินเชื่อมเข้าหากัน

2.4.4 การเชื่อมต่อสายดินกับสายดิน สายดินกับหลักดิน ให้ใช้ Exothermic Welding หรือ Compression Connector ที่ทำสำหรับใช้กับระบบสายดิน และรับรองโดยULหรือสถาบันอื่นที่เทียบเท่า

2.4.5 การต่อลงดินกับอุปกรณ์ ให้ใช้หางปลาและสลักเกลียว

3. การติดตั้งท่อร้อยสาย

3.1 การติดตั้งทั่วไป

3.1.1 การติดตั้งท่อร้อยสายให้เลือกขนาดและชนิด ตามประกาศกระทรวงมหาดไทย กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น หรือตามข้อกำหนดใน NE Code ข้อ 300 อย่างใดอย่างหนึ่งที่เข้มงวดหรือดีกว่า นอกจากได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบหรือข้อกำหนด ท่อโดยทั่วไปที่ไม่ได้ระบุชนิดให้หมายถึงท่อ EMT และถ้าไม่ได้ระบุขนาดให้หมายถึงท่อขนาด 1/2 นิ้ว

3.1.2 ข้อต่อท่อที่อยู่นอกอาคารหรือฝังในคอนกรีตใช้ชนิดกันน้ำ

3.1.3 ท่อร้อยสายที่ไม่ใช่โลหะห้ามดัดงอ ให้ใช้ท่อหรือข้อต่อโค้งที่มีรัศมีความโค้งเพียงพอหรือใช้กล่องต่อสาย ยกเว้นท่อ PVC ที่ยอมให้ทำท่อให้โค้งได้โดยวิธีใช้ความร้อน แต่ต้องทำไม่ให้ท่อเสียหายหรือตีบเล็กเกินควร

3.1.4 ปลายท่อต้องทำให้หมดความคมด้วยเครื่องมือลบคม (Reamer) ท่อต่อเข้ากล่องต่อสายและกล่องอื่นต้องมีข้อต่อเข้ากล่องใส่ไว้ จุดจ่ายไฟทุกจุดและสวิตซ์ต้องมีกล่องต่อสายเหล็กอาบสังกะสี (Outlet Box) ขนาดที่เหมาะสม

3.1.5 ตัวยึดและตัวแขวน ให้ใช้เหล็กอาบสังกะสีทั้งหมด

3.2 การใช้ท่อ

3.2.1 ท่อร้อยสายทั่วไปที่ฝังในคอนกรีตให้ใช้ท่อ IMC และต้องเดินฝังอยู่ในเนื้อคอนกรีตที่มีความหน้าไม่น้อยกว่า 50 มม.

3.2.2 ท่อเดินฝังข้างผนังหรือในเสา อนุญาตให้ใช้ท่อ EMT ได้ แต่อุปกรณ์ประกอบท่อทั้งหมดต้องเป็นชนิดป้องกันน้ำ

3.2.3 ท่อเดินลอยในฝ้า หรือท่อเดินลอยที่ระดับสูงกว่า 2,500 มม. และปลอดภัยจากอันตราย ที่อาจเกิดจากการกระแทกจากภายนอกให้ใช้ท่อชนิด EMT

3.2.4 ท่อเดินลอยที่ระดับต่ำกว่า 2,500 มม. ให้ใช้ท่อ IMC

3.2.5 การติดตั้งท่อผังดินโดยตรงที่กำหนดให้ใช้ท่อ IMC หรือ RSC จะต้องทาด้วยสารประเภท Bituminus (เช่น Flintkote) อย่างน้อย 3 ชั้น เพื่อป้องกันการผุกร่อน

3.2.6 ท่อที่ต่อเข้ากับอุปกรณ์ที่มีการสั่นสะเทือน เช่น มอเตอร์ และท่อชนิดอ่อนที่อยู่ในที่เปียกชื้นและนอกอาคารให้ใช้ชนิดกันน้ำ

4. **การเดินสายและเครื่องประกอบการเดินสาย**

4.1 การติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟโดยทั่วไป

4.1.1 การติดตั้งสายไฟ ผู้รับจ้างต้องตรวจก่อนว่าสายไฟมีสภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนดของสายไฟประเภทที่จะใช้นั้น ๆ ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาสายไฟและผู้รับจ้างพบว่าสายไฟนั้น ๆ มีสภาพไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบและต้องไม่นำสายไฟนั้น ๆ ไปติดตั้ง

4.1.2 ผู้รับจ้างจะติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟได้ต่อเมื่อได้ติดตั้งทางเดินสายไฟในช่วงนั้น ๆ เรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

4.1.3 ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใด ๆ จะต้องตรวจดูก่อนว่าสายไฟแต่ละเส้นมีขนาด ชนิดและสีถูกต้อง และทางเดินสายไฟมีขนาดถูกต้อง ถ้ามีสิ่งหนึ่งสิ่งใดไม่ถูกต้องจะต้องแก้ไขเสียก่อน

4.1.4 ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใด ๆ จะต้องตรวจก่อนว่าไม่มีวัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อฉนวน หรือเปลือกนอกของสายไฟ ถ้ามีจะต้องนำออกเสียก่อนและทำความสะอาดทางเดินสายไฟให้เรียบร้อย ในการทำความสะอาดห้ามใช้วัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อทางเดินสายไฟ หรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟ

4.1.5 ในการร้อยสายเข้าทางเดินสายไฟ ต้องระวังไม่ให้เกิดแรงดึงในสายเกินกว่าที่ผู้ผลิตสายแนะนำไว้อันอาจจะทำให้สายไฟเสียหายได้ ถ้าพบว่ามีแรงดึงในสายสูงถึงระดับที่ผู้ผลิตสายแจ้งไว้ต้องหยุดการดึงสายเพื่อหาสาเหตุและแก้ไขเสียก่อนจึงจะดึงสายต่อไปได้

4.1.6 สายไฟที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟ หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน จะต้องจัดให้เป็นระเบียบใช้เชือกหรือสายรัดผูกหรือรัดไว้เป็นหมวดหมู่

4.1.7 สายไหนแต่ละเส้นจะต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สายตรงที่อยู่ในกล่องดึงสายกล่องต่อสายและ/หรือในบ่อร้อยสาย และตรงปลายที่ต่อสายเข้าอุปกรณ์ ถ้าในแบบได้ระบุชื่อหรือเครื่องหมายที่แสดงถึงวงจรหรือหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ ไว้ให้ทำเครื่องหมายให้ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบ

4.1.8 สายไฟที่ติดตั้งในทางเดินสายไฟที่เดินในแนวดิ่ง จะต้องยึดให้มั่นคง โดยทำตามมาตราฐานใน NEC

4.1.9 เมื่อร้อยสายเข้าทางเดินสายไฟแล้ว ต้องเหลือปลายสายไว้ให้เพียงพอสำหรับต่อเข้าที่กล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ หากตัดสั้นเกินไปหรือไม่พอเพียงสายไฟที่ร้อยไปแล้วจะต้องเปลี่ยนใหม่และห้ามนำของเก่าไปใช้อีกโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้

4.1.10 การต่อสายขนาด 6 ตร.มม. หรือเล็กกว่าให้ต่อด้วย Pressure Connector หรือ Wire nut สายที่มีขนาดโตกว่าให้ใช้ต่อด้วย Compression Connector ถ้าหัวต่อสายเป็นโลหะเปลือยต้องใช้ Vinyllastic Plastic Tape พันโดยทับกันประมาณ 50% 3 ชั้นและให้พันเลยเข้าไปที่สายไฟประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางสายไฟ

4.1.11 เมื่อร้อยสายหรือเดินสายแต่ละช่วงแล้วเสร็จ และโดยที่ยังไม่ต่อสายไปหาสายช่วงอื่น ๆ หรือยังไม่ต่อเข้าสู่อุปกรณ์ ให้ทดสอบก่อนว่าสายแต่ละเส้นไม่ขาดและไม่รั่วลงสู่ทางเดินสาย หรือรั่วไปหาสายเส้นอื่น ๆ ทุกเส้นที่อยู่ร่วมในทางเดินสายเดียวกัน วิธีทดสอบให้ใช้ตามที่กำหนดในมาตรฐานของสายประเภทที่ใช้นั้น ๆ ถ้ามีสายเสียต้องเปลี่ยนและทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้

4.1.12 สายไฟที่เดินออกจากทางเดินสายเข้าในแผงจ่ายไฟ แผงจ่ายไฟย่อยหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ได้ระเบียบโดยใช้เชือกหรือที่รัดสาย สายไฟที่ยาวเกินจำเป็นต้องตัดทิ้ง ปลายที่ต่อเข้าขั้วต่อที่อุปกรณ์ทุกอย่างต้องต่อให้แน่น

4.1.13 ขนาดสายป้อนอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามภาระการใช้ไฟฟ้าที่แท้จริง จึงให้ผู้รับจ้างขอรับทราบขนาดที่แน่นอนจากผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนดำเนินการวางท่อร้อยสายไฟและสั่งซื้อสายไฟ

4.1.14 การเดินสายไฟฟ้าขนาดเล็กโดยไม่มีท่อร้อยสายให้ใช้เข็มขัดอลูมิเนียม ยึดสาย โดยเข็มขัดต้องมีระยะห่างกันไม่เกิน 150 มม.

4.1.15 การต่อสายโทรศัพท์ และสายสัญญาณให้ต่อในกล่องต่อสาย และต้องใช้หัวต่อแบบที่ไม่ต้องปอกสาย โดยมีวัสดุใส่เพื่อกันความชื้น

4.2 การเดินสายในท่อ

4.2.1 ถ้าประสงค์จะใช้ลวดดึงสาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาเองและจะร้อยลวดดึงสายได้ เมื่อได้ติดตั้งท่อสายไฟในช่วงที่จะร้อยลวดดึงสายเรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

4.2.2 ให้ร้อยสายไฟที่จะเดินในท่อร้อยสายพร้อมกันทั้งชุดในคราวเดียว ถ้าประสงค์จะใช้วัสดุที่ช่วยลดความฝืดในการร้อยสาย จะต้องใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อท่อร้อยสาย หรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟ และต้องเป็นวัสดุที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ได้

4.2.3 สายไฟที่เดินระหว่างทางเข้าและทางออกของท่อร้อยสาย แต่ละช่วงจะต้องเป็นความยาวเดียวกันไปตลอด ห้ามต่อสายในท่อร้อยสาย การต่อสายจะทำได้เฉพาะในกล่องที่เป็นทางเข้าออกของสายเท่านั้น

4.2.4 ขนาดของท่อร้อยสายที่กำหนดเป็นขนาดขั้นต่ำ และจำนวนสายในท่อที่แสดงในแบบ ได้แสดงไว้เพื่อเป็นแนวทางเท่านั้น จำนวนสายที่แสดในแบบโดยเฉพาะวงจรดวงโคมและเต้ารับอาจคลาดเคลื่อนได้จึงให้ผู้เสนอราคาตรวจสอบความถูกต้องของขนาดท่อและจำนวนสายก่อนการเสนอราคา หากขนาดท่อเล็กไปหรือจำนวนสายไม่ถูกต้องให้เปลี่ยนทำให้ถูกต้อง ขนาดท่อให้ถือตามมาตรฐานประกาศกระทรวงมหาดไทยฯ ทั้งนี้โดยถือว่าผู้เสนอราคาได้เสนอราคาไว้ในฐานะที่จะต้องทำให้ถูกต้องด้วยแล้วจึงจะไม่มีการเพิ่มราคาให้จากราคาที่ได้เสนอไว้ในกรณีที่จำเป็น ต้องมีการเปลี่ยนขนาดท่อ และจำนวนสายให้ถูกต้อง

4.2.5 ท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องอยู่ห่างจากท่อร้อยสายโทรศัพท์ไม่น้อยกว่า 51 มม. ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ผ่านเข้าไปในกล่องต่อสายหรือท่อร้อยสายเดียวกับสายไฟฟ้า

4.3 การเดินสายในรางร้อยสาย (Wireway)

4.3.1 พื้นที่หน้าตัดทั้งหมดของสายไฟทุกเส้นที่เดินในรางร้อยสายเมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 20% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของรางร้อยสายตรงช่วงที่สายเดินผ่านไป จำนวนสายไฟที่เดินใน Wireway ต้องไม่เกิน 30 เส้น โดยไม่นับรวมสายที่มีกระแสไฟไหลเพียงชั่วคราวหรือสายดิน ทั้งนี้มีข้อยกเว้นตามมาตรฐาน NEC

4.3.2 การต่อสายหรือต่อแยกสายใน Wireway เมื่อทำแล้วต้องพันสายตรงที่ต่อด้วยเทปให้เรียบร้อยทั้งสายไฟข้อต่อ และวัสดุอื่น ๆ ที่ใช้ในการต่อสายต้องกินเนื้อที่รวมกันไม่เกิน 75% ของพื้นที่หน้าตัดภายในช่องรางร้อยสาย

4.4 การเดินสายในรางวางสาย (Cable Tray)

4.4.1 เมื่อต้องการต่อสายไฟในช่วงที่เดินในรางวางสาย ต้องต่อสายและพันเทปปิดข้อต่อด้วยวิธีที่ยอมรับ ส่วนที่ต่อสายจะต้องไม่สูงพ้นขอบกั้นของรางวางสายขึ้นมา จุดที่ต่อสายต้องอยู่ตรงที่ ๆ เข้าถึงเพื่อการตรวจตราหรือบำรุงรักษาได้ง่าย

4.4.2 การเดินสายในรางวางสายทั้งที่อยู่ในแนวนอนและแนวตั้ง ต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคง

4.4.3 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางวางสาย ต้องจัดสายสำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุด ๆ โดยแต่ละชุดมีสายของไฟแต่ละเฟส สายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน (หากมี) ครบถ้วนในแต่ละชุด

4.4.4 จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางวางสายแต่ละขนาด ต้องไม่เกินกว่าที่กำหนดใน NEC และต้องจัดวางสายในรางวางสายให้ได้ตามความต้องการของ NEC

5. การติดตั้งแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อย สวิทซ์ เต้ารับ ดวงโคม และอุปกรณ์ประกอบ

การติดตั้งอุปกรณ์ในข้อกำหนดนี้ต้องทำให้ถูกต้องตามกฎที่กำหนดไว้ใน "ประกาศกระทรวงมหาดไทย" "กฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น" และ NEC ดังระบุไว้ในเรื่องเงื่อนไขทั่วไปและดังที่จะระบุต่อไปนี้

5.1 การติดตั้งแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อย

5.1.1 การติดตั้งให้ติดลอยหรือฝังตามที่กำหนดในรายการ การยึดติดกับผนังปูนให้ใช้ Expansion Bolt แบบปลอกโลหะยึด ถ้าเป็นผนังไม้หรือโลหะให้ใช้สลักเกลียวและแป้นเกลียวยึดแผงติดสูงจากพื้น 1,500 มม วัดถึงแนวศูนย์กลางของแผงหรือสูงตามที่จะกำหนดในระหว่างติดตั้ง แต่ส่วนที่สูงที่สุดของสวิทซ์ตัดตอนต้องสูงไม่เกิน 1,900 มม. นอกเหนือจากท่อที่ใช้ร้อยสายเข้าแผงแล้ว แผงที่ฝังจะต้องวางท่อว่างขนาด 25.4 มม. (1 นิ้ว) อย่างน้อย 2 ท่อขึ้นไปทิ้งไว้ในฝ้า และอีก 2 ท่อลงไปใต้พื้น หรือจำนวน และขนาดตามที่กำหนดในแบบ การติดตั้งแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อยกับโครงสร้างโลหะห้ามใช้วิธีเชื่อม

5.1.2 ที่อำนวยความสะดวกในการติดตั้งต่าง ๆ ที่ทำสำเร็จรูปมาจากผู้ผลิตแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อย เช่น Knockout รูสำหรับร้อยสลักเกลียวเพื่อยึดตู้ ห้ามแก้ไขหรือทำเพิ่มเติม นอกจากจะได้รับอนุมัติก่อน

5.1.3 ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันผิวและสีของแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อยไม่ให้ถลอกเสียหาย ระหว่างการติดตั้งและก่อนส่งมอบงาน ถ้าเกิดการเสียหาย ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนของหรือซ่อมแซมให้เหมือนสภาพของเดิมหรือตามที่ผู้ว่าจ้างพอใจ โดยผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเอง

5.1.4 เมื่อติดตั้งแผงสวิทซ์จ่ายไฟย่อย ต้องติดตั้งให้ส่วนล่างของตู้อยู่ในแนวนอนโดยผิดพลาดได้ไม่เกิน 0.5 มม. ต่อ 150 มม. การติดตั้งอุปกรณ์เข้าไปในตู้ หรือร้อยสายไฟจะทำได้เมื่อยึดตัวตู้มั่นคงดีแล้วด้วย

5.1.5 ผู้รับจ้างต้องรักษาแผ่นป้ายสำหรับแสดงรายละเอียดของวงจรต่าง ๆ ประจำตู้ไว้อย่าให้หาย และต้องกรอกรายการในแผ่นป้ายนั้น ๆ ให้ครบและถูกต้อง

5.2 การติดตั้งสวิทซ์

5.2.1 สวิทซ์ให้ติดสูงจากพื้น 1250 มม. วัดถึงแนวศูนย์กลางของสวิทซ์ หรือตามที่กำหนดในแบบ

5.2.2 สวิทซ์ให้ติดฝังเรียบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่จำเป็นต้องติดลอยให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย นอกจากในกรณีที่ใช้สวิทซ์พิเศษที่จำเป็นต้องใช้กล่องพลาสติกแบบติดลอย จึงจะใช้ได้โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

5.2.3 ในกล่องแต่ละกล่องที่ใช้ติดตั้งสวิทซ์ ห้ามไม่ให้ติดสวิทซ์เกินหนึ่งอัน ถ้ามีแรงดันไฟฟ้าระหว่างสวิทซ์เกิน 300 โวลท์ ยกเว้นในกรณีที่ติดตั้งแผ่นฉนวนกั้นระหว่างสวิทซ์ หรือใช้สวิทซ์แบบไม่มีชิ้นส่วนที่มีกระแสไฟให้แตะต้องได้ จึงจะติดรวมกันหลายอันในกล่องเดียวกันได้

5.3 การติดตั้งสวิทซ์หรี่ไฟ (Dimmer Switch) ให้ติดตั้งเหมือนสวิทซ์ทั่วไป

5.4 การติดตั้งเต้ารับ

5.4.1 เต้ารับทุกชนิดให้ติดสูงจากพื้น 300 มม. วัดถึงแนวศูนย์กลางของเต้ารับหรือตามที่กำหนดในแบบ

5.4.2 การติดตั้งเต้ารับให้ทำเหมือนการติดตั้งสวิทซ์ดังกล่าวข้างต้น

5.5 การติดตั้งดวงโคม

5.5.1 การติดตั้งดวงโคม ผู้รับจ้างจะต้องตระเตรียมทุกอย่างไว้ให้พร้อมดวงโคมทุกดวงจะต้องติดตั้ง ณ ตำแหน่งซึ่งแสดงไว้ในแบบ ถ้ามีความจำเป็นต้องเปลี่ยนตำแหน่งใหม่ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนจึงจะทำการได้การติดตั้งดวงโคมทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องทำให้มีความแข็งแรงทนทานและปลอดภัย ถ้าหากพบว่ามีสิ่งใดไม่เป็นไปตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างซ่อมแซมแก้ไขหรือติดตั้งใหม่ โดยไม่มีการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

5.5.2 ดวงโคมทุ กดวงในระบบการเดินสายแบบใช้ท่อร้อยสาย ต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหาก ห้ามต่อสายจากท่อร้อยสายเข้าดวงโคมโดยตรง และห้ามร้อยสายวงจรย่อยทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่น ๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะตำแหน่งในกล่องต่อสาย

5.5.3 ดวงโคมชนิดฝังในฝ้าเพดานแต่ละดวง ต้องมีท่อร้อยสายชนิดอ่อนต่อจากกล่องต่อสายไปยังดวงโคม ท่อร้อยสายชนิดอ่อนนี้ต้องยาวพอที่จะทำให้สามารถถอดดวงโคมได้สะดวก

6. การป้องกันการผุกร่อน

6.1 การป้องกันการผุกร่อนต้องทำตามมาตรฐาน NEC

6.2 ท่อร้อยสายโลหะ และชิ้นส่วนที่เป็นโลหะซึ่งฝังในดิน ต้องทำด้วยสายประเภทแอลฟัลต์ (เช่น ฟลิ้นโค๊ด) ให้ทั่วด้านนอกอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยทำให้ถูกต้องตามกรรมวิธีที่ดี

6.3 ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กต้องป้องกันการผุกร่อน โดยการอาบสังกะสีหรือพ่นสีกันสนิมหรือโดยวิธีอื่นใดที่เหมาะสมกับสภาพของสถานที่ ทั้งนี้ให้ทำตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนดหรือวินิจฉัย

6.4 การป้องกันการผุกร่อนโดยใช้สีให้ทำดังนี้

6.4.1 ขัดผิดโลหะให้เรียบสะอาดและหมดสนิม แล้วล้างด้วยน้ำยาเพื่อล้างไขมันหรือน้ำมัน และสนิมออกจนโลหะสะอาด หรือใช้โลหะชนิด Elector Galvanized

6.4.2 พ่นสีรองพื้นชนิดกันสนิมให้ทั่วถึงทุกจุด เช่น Zinc phosphate. หรือ Etching primer เป็นต้น แล้วอบให้แห้ง

6.4.3 พ่นสีขั้นนอก ถ้าใช้สีน้ำมันต้องใช้ชนิดสีอบและพ่นอย่างน้อย 2 ชั้นหรือจะใช้สี Epoxy ชนิดผงพ่นแล้วอบก็ได้

7. รหัสและป้ายชื่อ

7.1 เพื่อความสะดวก แก่การซ่อมบำรุงในอนาคต จึงกำหนดให้จัดทำรหัสและป้ายชื่อกำกับวัสดุ – อุปกรณ์ที่ใช้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารตามรายละเอียดในหัวข้อต่อไปนี้

7.2 ระบบไฟฟ้า ทั้งแรงสูงแรงต่ำให้ใช้สายไฟฟ้าที่มีรหัสดังต่อไปนี้

7.2.1 สีน้ำตาล สำหรับสายไฟฟ้า เฟส A

7.2.2 สีดำ สำหรับสายไฟฟ้า เฟส B

7.2.3 สีเทา สำหรับสายไฟฟ้า เฟส c

7.2.4 สีฟ้า สำหรับศูนย์ (Neutrol)

7.2.5 สีเขียวคาดเหลือง สำหรับสายดิน

7.2.6 ในกรณีที่สายไฟฟ้ามีมาตรฐานผลิตเป็นเดียวให้ใช้ปลอก หรือเทป พีวีซี สี ตามกำหนดสวม หรือคาดไว้ที่ปลายไฟฟ้านั้นทั้ง 2 ด้าน

7.3 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า แต่ละระบบให้มีรหัสสีดังต่อไปนี้

7.3.1 สีแดง สำหรับระบบไฟฟ้าปกติ

7.3.2 สีเหลือง สำหรับระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

7.3.3 สีเขียว สำหรับระบบโทรศัพท์

7.3.4 สีส้ม สำหรับระบบสัญญาณแจ้งเตือนเพลิงไหม้

7.3.5 สีขาว สำหรับระบบเสียง

7.3.6 สีน้ำเงิน สำหรับระบบรักษาความปลอดภัย ระบบ MATV และ ระบบ CCTV

7.3.7 สีฟ้า สำหรับ ระบบไฟฟ้าควบคุม

7.3.8 สีน้ำตาล สำหรับระบบนาฬิกาไฟฟ้า

7.3.9 สีเทา สำหรับระบบคอมพิวเตอร์

โดยให้ทาสีคาดท่อร้อยสายไฟฟ้าทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1 เมตร หรือทาที่อุปกรณ์ยึดจับท่อ (Clamp) ทุกอัน ส่วนกล่องต่อสาย – พักสายต่าง ๆ ให้ทาสีภายในกล่อง และที่กล่องทุกกล่อง

7.4 ให้ทำป้ายชื่อแสดงชื่อ Feeder หรือ Branch Circuit ด้วยป้ายพลาสติกที่มีพื้นที่สีดำและแกะสลักเป็นตัวอักษรสีขาวติดไว้อย่างแน่นหนาส่วนขนาดของป้ายให้เหมาะสมกับวัสดุ – อุปกรณ์นั้น ๆ ตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน

7.5 เครื่องหมาย “ ไฟฟ้าแรงสูง” ให้ใช้สีแดงพ่นบนแผงสวิทซ์ท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยขนาดที่เหมาะสมและเห็นได้ชัดเจน

หมวดที่ 4
มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์ทั่วไป

1. สายไฟฟ้าและเคเบิ้ล

1.1 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้ในอาคาร

1.1.1 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้ในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติในการไม่ไหม้ลุกลาม (Fire retardant) เท่ากันหรือดีกว่าตามที่กำหนดไว้สำหรับฉนวนและเปลือกนอกสายไฟฟ้าใน มอก. 11

1.1.2 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้สำหรับไฟฟ้ากำลังหรือแสงสว่างต้องผลิตโดยผู้ผลิต ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน มอก.11 สำหรับสายตัวนำทองแดงและตามมาตรฐาน มอก. 293 สำหรับตัวนำอะลูมิเนียมขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิ้ลนี้ ต้องเลือกใช้แบบที่มีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

1.1.3 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้กับการกำลังหรือแสงสว่าง ที่มีลักษณะการสร้างหรือมีคุณสมบัติอื่น เช่น พิกัดอุณหภูมิใช้งานต่างจากที่มาตรฐาน มอก. ได้กำหนดผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐาน UL หรือ IEC นั้น ๆ ที่ใช้ขนาดของตัวนำต้องไม่เล็กกว่ากำหนดในแบบ

1.1.4 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้ในอาคารเพื่อกิจการอื่น เช่น การสื่อสาร การควบคุมต้องเป็นของที่ผลิตตามมาตรฐานที่เชื่อถือได้ และเหมาะแก่การใช้งาน เช่น มาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย, มอก., UL ต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือได้รับการทดสอบและรับรองแล้วโดยผู้มีอำนาจรับผิดชอบสำหรับมาตรฐานนั้น ๆ ว่าใช้ได้ ขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

1.2 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้นอกอาคาร

1.2.1 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้นอกอาคาร ถ้าเป็นแบบมีฉนวนและ/ หรือเปลือกนอกฉนวน และ/ หรือเปลือกนอก ต้องมีคุณสมบัติทนทานต่อการแตกตัวเนื่องจากแสงอาทิตย์ (Sunlight Resistance) และต้องมีคุณสมบัติทนทานต่อภาวะอากาศ (Weather-Proof) โดยต้องทำให้ได้ตามข้อกำหนดมาตรฐานนั้น ๆ ที่เลือกใช้ สายที่ใช้ใต้ดินต้องเป็นสายชนิดมีเปลือกนอกหนาพิเศษ (เช่น ตามตาราง 13, 14, 15, 21 มอก. 11)

1.2.2 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่ใช้นอกอาคารต้องผลิตโดยผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ ได้รับการทดสอบ และรับรองแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ใช้กำกับสายไฟฟ้า หรือเคเบิ้ลที่ใช้นั้น ๆ

1.2.3 ประเภทของสายไฟฟ้าและเคเบิ้ล และขนาดของตัวนำให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

1.2.4 ถ้าไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้สายไฟฟ้าและเคเบิ้ล สำหรับไฟฟ้ากำลังและแสงสว่างดังนี้

ประเภทของสายไฟฟ้า / เคเบิ้ล	**มาตรฐาน**
- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือย	มอก. 85 , ASTM B 231
- สายอะลูมิเนียมตีเกลียวเปลือยแกนเหล็ก	มอก. 86 , ASTM B 232
- สายอะลูมิเนียมหุ้มฉนวนใช้กับแรงดันไม่เกิน 750 V	มอก. 293
- สายอะลูมิเนียมแบบ Spaced	การไฟฟ้าท้องถิ่น Aerial ใช้กับแรงดันตั้งแต่ 5 KV. ขึ้นไป

- สายแรงสูงตั้งแต่ 5 KV ขึ้นไปแบบ มี Metal Shield	การไฟฟ้าท้องถิ่น
- สายแรงต่ำ ตัวนำทองแดง	มอก. 11
- สายทองแดงเปลือย	มอก. 64
- สาย Copperweld เปลือย	ASTM B 228
- สายทนไฟ	IEC 331, BS 6387 C.W.Z

1.3 สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (Fire resistant cable : FR)

สายทนไฟ (Fire resistant cable : FR) จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.3.1 เป็นสายทองแดงชนิดแกนเดียวหรือหลายแกน หุ้มด้วยฉนวนที่เป็นวัสดุประเภท Low smoke halogen free, Flame & Fire retardant หรือดีกว่า และไม่เกิดไอพิษในขณะเกิดเพลิงไหม้ สามารถทนพิกัดแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 0.6/1kV 90oC โดยทดสอบผ่าน IEC 754-1, IEC 754-2, IEC332-3, IEC 1034-2 , IEC 332-1 และ BS 6387 CWZ จากสถาบันกลางที่เชื่อถือได้ เช่น LPCB สายไฟ LSOH ต้องทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าว ยกเว้น BS6387 CWZ

1.3.2 หรือเป็นสายชนิดเดียวกับข้อ (1.3.1) แต่เปลือกนอกหุ้มด้วยวัสดุชนิด corrosion protective covering (copper sheet) ในกรณีนี้เปลือกนอกของสายทุกเส้นจะต้องมีการต่อลงดินด้านต้นทาง และปลายทาง

1.3.3 สายทนไฟที่ใช้จะต้องผ่านการทดสอบและผลิตตามมาตรฐาน IEC 331, BS 6378 C.W.Z

1.4 ชนิดสายไฟฟ้าและเคเบิ้ล สายไฟฟ้า และเคเบิ้ลที่ใช้ภายในอาคารให้ใช้สายชนิด THW 750 V. 70"C และที่ใช้ภายนอกอาคาร หรือฝังดินโดยตรงให้ใช้สายชนิด NYY แกนเดี่ยว 750 V. 70"C ขนาดของสายที่ใช้เล็กสุดอย่างต่ำ 2.5 ตร.มม. ยกเว้นจะกำหนดได้เป็นอย่างอื่นในแบบ

1.5 การทดสอบสายไฟฟ้า ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำตัวอย่างจากสายไฟฟ้าที่ส่งไปใช้งาน ไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเลือกทำการทดสอบ ตามมาตรฐานโดยผู้รับจ้างเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างนั้นไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้ว่าจ้างจะไม่ยินยอมให้ใช้สายไฟฟ้าของโรงงานนั้นทั้งหมด และผู้รับจ้างต้องนำสายไฟฟ้าที่มีคุณภาพตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ทั้งสิ้นโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดเพิ่มขึ้นจากสัญญา และในการนี้ถ้าเกิดความล่าช้าแก่งานผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบด้วย

1.6 สายไฟฟ้าและเคเบิ้ลที่นำมาใช้ ต้องมีลักษณะดีเรียบร้อย หากมีลักษณะไม่ดี เช่น ตัวอักษรแจ้งรายละเอียดของสายไม่ชัดเจน ผิวของสายขรุขระฉนวนหรือเปลี่ยนรอบ ๆ สายมีความหนาต่างกันมาก จะไม่อนุญาตให้ใช้สายของผู้ผลิตนั้น ถึงแม้นว่าจะเป็นสายที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐานดังกล่าวข้างต้นแล้วก็ตาม

2. **แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย** (Distribution Panelboard or Load Center)

แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อยต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิต ภัณฑ์ที่ทำขึ้น และทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

2.1 แผงสวิทช์จ่ายไฟย่อย ต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐาน NEMA แผงสวิทช์พร้อมอุปกรณ์ในแผงและเมนสวิทช์ต้องได้รับการรับรองหรือผ่านการทดสอบโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

2.2 ชนิดของแผงสวิทช์ ต้องเป็นชนิด Dead - front ทำสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 380 / 220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย เป็นแผงชนิด 1 เฟส 2 เฟส หรือ 3 เฟส ตามที่กำหนดในแบบและรายการ และมีฝาปิดด้านหน้าหากมีกำหนดไว้

แผงสวิทช์ และอุปกรณ์ต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับ 1 เฟส และ 415 โวลต์ สำหรับ 2 เฟส และ 3 เฟส

2.3 แผงบัสบาร์ บัสบาร์เป็นทองแดงชุบทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 100 แอมแปร์ สำหรับแผงขนาดไม่เกิน 24 ช่อง และไม่น้อยกว่า 200 แอมแปร์ สำหรับแผงขนาดเกิน 24 ช่อง บัสบาร์เป็นชนิดที่ถอดและเพิ่มสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติได้ง่าย และใส่จำนวนได้ตามที่กำหนด แผง 3 เฟส ต้องสามารถใส่สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติได้ทั้งชนิด 1 เฟส 2 เฟส และ 3 เฟส ปนกัน ที่ขั้วต่อสายป้อนหรือจุดใกล้เคียงให้ทาสีตามระบบสีที่กำหนด แผงบัสบาร์พร้อมฉนวนทั้งชุดต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

2.4 สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติมี Instantaneous short circuit trip, inverse time overcurrent trip ขนาดตามที่กำหนด ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ขนาดเฟรมไม่น้อยกว่า 50 แอมแปร์ หรือตามที่กำหนด และมี Interrupting rating ไม่น้อยกว่า 5,000 แอมแปร์ Symmetrical RMS หรือตามที่กำหนดที่กำหนดที่แรงดันไฟฟ้าระบุของแผงบัสบาร์

2.5 เมนสวิทช์ แผงที่กำหนดให้มีเมนสวิทช์ ให้ใช้เมนสวิทช์ตามชนิดที่กำหนดดังนี้

2.5.1 สวิทช์ตัดตอน (Molded case switch) ขนาดตามที่กำหนด และสามารถตัดกระแสไฟฟ้าที่ระบุได้ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ สำหรับ 1 เฟสและ 500 โวลต์ สำหรับ 2 หรือ 3 เฟส

2.5.2 สวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติใช้ชนิด Molded - case circuit breakers with hermal overcurrent trip, instantaneous magnetic short circuit trip ; interrupting rating ไม่น้อยกว่า 10,000 แอมแปร์ Symmetrical RMS ที่แรงดันไฟฟ้าที่ระบุหรือตามที่กำหนดขนาด Overcurrent trip ใช้ตามที่กำหนด ณ อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียลและขนาดเฟรมต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนด

2.6 ตู้แผงสวิทช์ เป็นชนิดฝังหรือติดผนังตามที่กำหนด และเป็นแบบมีฝาปิดเปิดได้ แผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม พ่นสีแล้วอบ ถ้าตู้ที่ใช้ไม่มีที่ทำไว้สำหรับติดเมนสวิทช์โดยเฉพาะให้ทำตู้ใส่เมนสวิทช์ขนาดกว้างเท่าแผงแยกต่างหากติดไว้ด้านบนหรือล่างของแผงตามทางเข้าของสายป้อน

2.7 การติดตั้งสวิทช์ตัดตอนอัตโนมัติเข้ากับบัสบาร์ ต้องทำเป็นแบบ plug-in, plug-on หรือ bolt-on และต้องสามารถใส่หรือถอดแต่ละตัวออกได้ โดยไม่ต้องเลื่อนหรือถอดตัวอื่นออกก่อน

3. ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ

ดวงโคมและอุปกรณ์ประกอบ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้นและทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับดังระบุในเรื่องเงื่อนไขทั่วไป และดังที่จะระบุต่อไปนี้ : -

3.1 ดวงโคม

3.1.1 ดวงโคมให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบและ/หรือรายการต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่กำหนด ขนาดที่กำหนดไว้เป็นมิลลิเมตร (มม.) ให้ใช้เป็นแนวทางโดยประมาณ ดวงโคมที่ทำในประเทศอาจมีขนาดแตกต่างได้เล็กน้อยตามความจำเป็น ดวงโคมทำจากต่างประเทศให้ใช้ขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิต ดวงโคมทุกชนิดต้องเสนอแบบ/และหรือตัวอย่างให้ผู้ว่าจ้างตรวจให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อ และ/หรือเริ่มทำ ดวงโคมที่ทำในประเทศไทยต้องเสนอตัวอย่างและทดลองติดตั้งใช้งานก่อนพิจารณาอนุมัติให้เริ่มทำ

3.1.2 ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์ ชนิดทำในประเทศ

- ขั้วรับหลอดและขั้วรับสตาร์ทเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 344 ขั้วรับหลอดใช้ชนิด Heavy duty , spring - loaded type ใส่หลอดได้โดยไม่ต้องบิดหลอด
- แผ่นเหล็กให้ใช้หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ทำให้แข็งแรงพอไม่ให้โคมบิดตัวได้ง่ายผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟสพ่นสีชนิดอบความร้อน เช่น Alkydstoved enamel Epoxy เป็นต้น
- สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมให้ใช้สายอ่อนตาม มอก. 11 ชนิด 105 องศา เซลเซียส ขนาดไม่เล็กว่า 0.5 ตร.มม. สายไฟฟ้าต้องเดินซ่อนปิดให้เรียบร้อยไม่ให้เห็นสายจากด้านล่าง
- ที่ติดตั้งบัลลาสต์ต้องทำให้เรียบร้อย มองไม่เห็นบัลลาสต์จากด้านล่าสามารถถ่ายเทความร้อนได้ดีพอเพื่อไม่ให้อุณหภูมิของบัลลาสต์เพิ่มขึ้นสูงเกินขีด จำกัดในขณะใช้งาน
- ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้
- ดวงโคมต้องทำโดยโรงงานที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าสามารถทำดวงโคมที่มีคุณภาพได้มาตรฐานและอนุมัติให้ใช้ดวงโคมจากโรงงานนั้นได้

3.1.3 ดวงโคมภายนอกอาคารต้องเป็นชนิดทนดินฟ้าอากาศภายนอก (Weather proof)

3.1.4 ดวงโคมใช้หลอดมีไส้หรือหลอดมีก๊าซ แบบติดฝังหรือติดลอยซึ่งติดตั้งกับท่อร้อยสายต้องมีกล่องต่อสายที่เหมาะสมติดอยู่เหนือดวงโคม

3.2 หลอดไฟฟ้า

3.2.1 หลอดไฟฟ้าชนิดมีไส้ (Incandescent Llamps)

- หลอดธรรมดา ให้ใช้ตาม มอก. 4 ขั้วหลอด E27 ชนิดใสหรือฝ้าตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนด ขนาดกำลังไฟฟ้าตามที่กำหนดในแบบหรือรายการ
- หลอดชนิดอื่น ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบหรือรายการประกอบแบบ

3.2.2 หลอดฟลูออเรสเซนต์

- หลอดชนิดต้องใช้สตาร์ทเตอร์ ให้ใช้ตาม มอก. 236 และต้องเป็นหลอดที่ได้ รับการรับรองโดย สมอ. ให้ใช้ตรามาตรฐานได้ สี Cool White หรือ Daylight ตามที่ผู้ว่าจ้างจะเลือก
- หลอดชนิดไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ให้ใช้หลอดแบบราปิดสตาร์ท (Rapid Start) ขนาด 20 หรือ 40 วัตต์ มีอายุการใช้งานที่กำหนดไม่น้อยกว่า 15000 ชั่วโมงหรือ หลอดชนิดมีประสิทธิภาพสูง (18 หรือ 36 วัตต์) ที่สามารถใช้กับบัลลาสต์แบบราปิดสตาร์ท 20 หรือ 40 วัตต์ ได้ตามที่กำหนดในรายการหลอดใช้สี Cool White หรือ Daylight หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเลือก
- หลอดชนิดใช้สตาร์ทเตอร์แบบมีประสิทธิภาพสูงให้ใช้หลอด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์

3.2.3 หลอด LED TUBE T8

- ชุดหลอดใช้กำลังไฟฟ้ารวมไม่เกิน 20 วัตต์โดยปริมาณแสงหลอดต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 110 lumen/watt โดยมีค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่ต่ำกว่า 0.9 และมีอายุการใช้งานของ chip LED ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง ได้ตามที่กำหนดในรายการหลอดให้ใช้โทนสี Cool White หรือ Daylight หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเลือก โดยมีเอกสารรับรองผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 ทั้งนี้ต้องมีใบรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมบริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน: ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ มอก.1955/2551 และผ่านการทดสอบคุณลักษณะทางแสงและทางไฟฟ้าดังกล่าวจากสถาบันที่มีประสิทธิภาพเชื่อถือได้ในประเทศไทย และเป็นที่ยอมรับในระบบมาตรวิทยา ทั้งนี้ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ผลิต และจำหน่ายอุปกรณ์ส่องสว่างเช่น หลอดไฟ,

โคมไฟ, อุปกรณ์ขับ ไม่น้อยกว่า 5 ปี

3.2.4 หลอด LED

- หลอด LED สำหรับโคมไฟดาวไลท์ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 80 lumen/watt โดยมีค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่ ต่ำกว่า 0.95 และมีอายุการใช้งานที่กำหนดไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง ได้ตามที่กำหนดในรายการ หลอดให้ใช้โทนสี Cool White หรือ Daylight หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเลือก
- หลอด LED สำหรับโคมไฟไฮเบย์ มีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า 103 lumen/watt โดยมีค่าพาวเวอร์แฟคเตอร์ไม่ ต่ำกว่า 0.95 และมีอายุการใช้งานที่กำหนดไม่น้อยกว่า 50000 ชั่วโมง ได้ตามที่กำหนดในรายการ หลอดให้ใช้โทนสี Cool White หรือ Daylight หรือตามที่ผู้ว่าจ้างเลือก

3.3 บัลลาสต์สำหรับฟลูออเรสเซนต์

3.3.1 บัสลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้ใช้ตาม มอก. 23

- หลอดขนาด 20 วัตต์ และเล็กกว่า และหลอดดวงกลมชนิดที่ใช้สตาร์ทเตอร์ บัสลาสต์เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำ มีคะแปซิเตอร์ต่อคร่อม ปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงเกิน 0.85
- หลอดชนิด 40 วัตต์และหลอดมีประสิทธิภาพสูง ให้ใช้หลอดและบัสลาสต์ 2 ชนิดตามที่กำหนด คือ
  ก. ชนิดต้องใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูง (ต้องเป็นแบบปิดมิดชิดเทสารเรซิน) หรือเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูง เกิน 0.85
  ข. ชนิดไม่ต้องใช้สตาร์ทเตอร์ บัลลาสต์เป็นแบบราปิดสตาร์ท (Rapid Start) ปิดมิดชิดเทสารๆ เรซิน แบบเพาเวอร์ แฟกเตอร์สูงเกิน 0.85 บัลลาสต์ขนาด 40 วัตต์ สามารถใช้กับหลอดประสิทธิภาพสูงได้ โดยความร้อนไม่สูงเกินมาตารฐาน
- บัลลาสต์แบบราปิดสตาร์ท และแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูงที่ใช้ภายในตัวอาคารต้องเป็นแบบมี Self resetting thermal protector ใส่ฝังไว้ในบัลลาสต์

3.3.2 บัลลาสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซอื่น ๆ ให้ใช้บัลลาสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์ต่ำมีคะแปซิเตอร์คร่อมปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้สูงเกิน 0.85 บัลลาสต์ทำตามมาตรฐานของประเทศผู้ทำ และได้รับการรับรองโดยสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ

3.4 สตาร์ทเตอร์ สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ให้ใช้ตาม มอก. 183 หรือ Electronic Starter ตามที่กำหนด

3.5 คะแปซิเตอร์ คะแปซิเตอร์ให้ใช้ตาม มอก. 191 และต้องมีตัวต้านทานต่อคร่อมเพื่อเป็นเครื่องปล่อยประจุ

4. สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Receptacles)

สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือและเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำขึ้น และทดสอบแล้วว่าใช้ได้ตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.1 สวิทช์ (Switch) สวิทช์สำหรับใช้กับดวงโคม และเครื่องใช้ไฟฟ้าให้ใช้ได้ดังนี้

4.1.1 สวิทช์ทั่วไปเป็นแบบฝังในผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลต์ หรือสูงกว่าสามารถใช้กับบัลลาสต์ หลอดชนิดมีไส้ และมอเตอร์ขนาดเล็ก

4.1.2 ก้านสวิทช์เป็นกลไกแบบกดปิดเปิดโดยวิธีกระดก (Rocker operated) ทำด้วยพลาสติกแข็ง สีขาว หรือสีตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

4.1.3 ขั้วต่อสายไฟเป็นชนิดมีรูเสียบสายอัดด้วยสปริงหรือมีรูเสียบสายอัดด้วยสกรู สามารถกันการแตะต้องขั้วที่เป็นโลหะได้ (ห้ามใช้ชนิดที่ยึดสายไฟโดยการพันสายใต้หัวสกรูโดยตรง)

4.1.4 สวิทช์อื่น ๆ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.2 เต้ารับไฟฟ้า (Receptacles)

4.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปเป็นแบบฝังในผนัง ชนิดคู่ขนาดไม่ต่ำกว่า 10 แอมป์ 250 โวลต์ มีขาดิน (Grounding duplex receptacles) และเป็นชนิดใช้ได้ทั้งเต้าเสียบกลมและแบน (Universal)

4.2.2 เต้ารับไฟฟ้าต้องเป็นแบบและสีเดียวกัน และทำโดยผู้ผลิตเดียวกันกับสวิทช์ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง

4.2.3 วัสดุฉนวนด้านข้างรอบรูขาเต้ารับไฟฟ้า ต้องมีความหนาเพียงพอที่จะกันไม่ให้เกิดการลัดวงจรกับฝาครอบโลหะได้ง่ายในขณะเสียบหรือถอดเต้าเสียบ หรือเนื่องจากความชื้นหรือมด

4.2.4 เต้ารับอื่น ๆ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ

4.3 ฝาครอบสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า (Cover Plate) ฝาครอบสวิทช์ และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้ ทั่วไปภายในอาคารต้องเป็นแบบเดียวกัน ทำโดยผู้ผลิตเดียวกันทั้งอาคารยกเว้นฝาครอบพิเศษ ฝาครอบให้ใช้ตามที่กำหนดจากชนิดต่าง ๆ ดังนี้

4.3.1 ชนิด hairline finish stainless steel

4.3.2 ชนิด brushed or anodized aluminum

4.3.3 ชนิดพลาสติกแข็ง สี และแบบตามที่ผู้ว่าจ้างเลือกให้ใช้ชนิดนี้ในกรณีที่กรอบสวิทช์และกล่องไม่มีการต่อลงดิน

4.4 สวิทช์หรี่ไฟ (Dimmer Switch)

4.4.1 ใช้กับไฟฟ้าระบบ 220 โวลต์ 50 ไซเคิล / วินาที

4.4.2 ต้องสามารถปรับความสว่างของหลอดไฟฟ้าแบบต่อเนื่องได้ตั้งแต่ 0 - 100%

4.4.3 ภายในชุดต้องประกอบด้วยสวิทช์เปิด / ปิด

4.4.4 สวิทช์หรี่ไฟต้องเป็นแบบ และสีเดียวกัน และทำโดยผู้ผลิตเดียวกันสวิทช์ และเต้ารับไฟฟ้า ยกเว้นจุดที่ได้รับความเห็นชอบเป็นพิเศษจากผู้ว่าจ้าง

4.4.5 สวิทช์หรี่ไฟเป็นแบบฝังในผนังขนาดไม่น้อยกว่า 500 วัตต์ 220 โวลต์ หรือให้ใช้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ

5. **กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ** Conduit Body (Junction Box , PullBox and Conduit Body)

กล่องต่อสาย กล่องใส่อุปกรณ์ และ Conduit Body ในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิทช์ กล่องเต้ารับ ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียม ต้องเป็นของที่มีคุณภาพดี ไม่มีสนิมเกิดขึ้นตลอดเวลาช่วงระยะเวลาก่อสร้าง โดยมีลักษณะ ขนาด และวิธีการติดตั้ง ตามที่กำหนดใน NEC ARTICLE 370

5.1 กล่องต่อสายมาตรฐาน กล่องต่อสายมาตรฐานขนาดเล็ก สำหรับใช้กับท่อร้อยสายโลหะ แบบใช้กับสายขนาดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ใช้กล่องทำด้วยเหล็กหนาประมาณ 1-2 มม. สำหรับติดเกาะกับผนัง และเพดานให้ใช้กล่องลึกประมาณ 54 มม. หากที่ใดจำเป็นต้องใช้กล่องตื้นให้ใช้ขนาดลึก 38 มม. แทนได้ และให้ใช้กล่องดังนี้

5.1.1 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวนของสายไฟที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายไฟหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีโค้งงอในกล่องสายตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 373

5.1.2 กล่องต่อสายสำหรับสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า ใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสวิทช์และเต้ารับไฟฟ้าที่ใช้

5.1.3 กล่องต่อสายสำหรับต่อดวงโคมและเครื่องใช้ไฟฟ้า ให้ใช้กล่องชนิดแปดเหลี่ยมขนาดประมาณ 101 มม.

5.1.4 กล่องต่อสายอื่น ๆ ให้ใช้แบบมีฝาปิด ขนาดที่กำหนดใน NEC โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมความจำนวนสายในกล่อง

5.2 กล่องต่อสายพิเศษ ให้ใช้แบบมีฝาปิดทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ชนิดอาบสังกะสีหรือชนิดพ่นสีอบหรือทำด้วยอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. ฝายึดด้วยสลักเกลียว

5.3 กล่องต่อสายภายนอกอาคาร ต้องใช้ชนิดทนภาวะอากาศภายนอกอาคารเป็นชนิดอะลูมิเนียมหรือเหล็กหล่อฝาครอบมีขอบยางอัดรอบ หรือทำด้วยเหล็กแผ่น หรืออะลูมิเนียมแผ่น แต่ต้องทำให้กันน้ำและฝนเข้าได้

6. ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

6.1 ท่อร้อยสาย (CONDUIT)

ต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน เป็นของที่ได้รับการทดสอบและรับรองโดยสถาบันที่เกี่ยวข้องและเป็นสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือว่าเป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ได้ ดังนี้

6.1.1 ท่อร้อยสายโลหะที่ไม่ใช้แบบอ่อน (Flexible) ต้องมีลักษณะกลมทั้งภายนอก และภายในมีขนาดทางการค้าระหว่าง 15 มม. (1 / 2") ถึง 155 มม. (6 นิ้ว) ท่อโลหะมีความยาวระบุ (Norminal) 3 เมตร (10 ฟุต)

6.1.2 ท่อร้อยสายเหล็กอาบสังกะสีชนิดอ่อน และวัสดุที่ใช้ประกอบต้องมีขนาดทางการค้า (6 นิ้ว) ท่ออ่อนขนาด 10 มม. (3 / 8นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะเมื่อเป็นกรณียกเว้นเปลือกนอก วัสดุที่ใช้ประกอบต้องเป็นแบบที่เหมาะสม กับท่ออ่อนที่ใช้และเป็นแบบที่อนุมัติให้ใช้ได้

6.1.3 ท่อร้อยสายพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 17 ประเภท 8.5 และ 13.5 หรือตาม มอก. 216 ดังที่ระบุให้ใช้ในแบบ

6.1.4 ท่อ Asbestos Cement ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 106

6.1.5 ท่อ HDPE (High Density Polyethylene) ต้องผลิตตามมาตรฐานของ ISO R161, ASTM D2666 หรือ AWWA C902-78

6.1.6 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้ จะต้องโตพอสำหรับจำนวนและขนาดของสายไฟที่ต้องการใช้เดินในท่อ โดยเลือกให้ได้ขนาดตามความต้องการในมาตรฐานที่กำหนดในการประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า หรือ ตาม NEC โดยใช้ขนาดที่โตกว่า

6.1.7 ท่อโลหะหนา (Rigid Steel Conduit , RSC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะหนาต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.1 ท่อโลหะหนาต้องเป็นแบบที่ทำเกลียวหัวท้ายเสร็จมาจากโรงงานลบคมเรียบร้อย และมีข้อต่อติดมาด้วยท่อนละ 1 อัน ท่อโลหะหนาที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนโดยใช้โลหะอื่นที่ไม่ใช้เหล็ก และจะต้องมีเครื่องหมายหรือข้อความแจ้งไว้ที่ตัวท่อ ท่อโลหะหนาทุกท่อนต้องแสดงชื่อผู้ผลิตและเครื่องหมายการ ค้าที่ติดแน่น

ทนทาน ไม่ลบง่าย อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับท่อโลหะหนา เช่น ข้อต่อ ทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนทานต่อการผุกร่อนได้ไม่น้อยกว่าท่อ ข้อต่อ ข้อลด ไม่ว่าจะเป็นแบบต่อตรง หรือมีการหักมุมก็ตามทำสำเร็จรูปมาจากโรงงานผู้ผลิต ห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง

6.1.8 ท่อโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit , IMC) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ ท่อโลหะหนาปานกลางต้องทำด้วยเหล็กฉาบผิวทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสีหรือน้ำยาป้องกันการผุกร่อน จะใช้ได้เฉพาะภายในอาคารตรงที่เป็นที่ ต้องผลิตตามมาตรฐาน UL1242 ท่อโลหะหนาปานกลางแต่ละท่อนจะต้องมีข้อต่อจัดมาให้ด้วย 1 อัน ท่อโลหะหนาปานกลางที่ทำขึ้นให้มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนในตัว โดยใช้โลหะที่ไม่ใช่เหล็กจะต้องทำเครื่องหมายบอกไว้ ท่อโลหะหนาปานกลางแต่ละท่อนจะต้องทำเครื่องหมายด้วยตัวอักษร IMC ไว้ทุก ๆ ระยะ 762 มม. (30 นิ้ว) เครื่องหมายตัวอักษรต้องทนทานไม่ลบง่าย ท่อโลหะหนาปานกลางแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อผู้ผลิต และเครื่องหมายการค้าที่ติดแน่นทนทานไม่ลบง่ายอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบกับ ท่อโลหะหนาปานกลางเช่น ข้อต่อ ข้องอ ที่ยึด ที่รองรับ จะต้องมีการฉาบโลหะหรือน้ำยาเพื่อป้องกันการผุกร่อน หรือทำด้วยโลหะที่มีคุณสมบัติป้องกันการผุกร่อนอยู่แล้วในตัว เพื่อให้ทนมาจากโรงงานผู้ผลิตห้ามใช้อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง

6.1.9 ท่อโลหะบาง (Electrical Metallic Tubing , EMT) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบท่อโลหะบาง และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบจะต้องมีการฉาบสารป้องกันการผุกร่อนทั้งภายในและภายนอกด้วยสังกะสี ผลิตตามมาตรฐาน ANSI C80.3 ท่อโลหะบางจะต้องทำให้ผิวภายนอกมีลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างท่อโลหะหนา ลักษณะที่เห็นได้ว่าต่างกับท่อโลหะหนานี้จะต้องทนทานอยู่ให้เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว ถ้าท่อโลหะบางเป็นแบบที่ใช้ต่อกันด้วยเกลียวที่ทำสำเร็จมาจากผู้ผลิต ข้อต่อท่อจะต้องเป็นแบบที่ออกแบบให้ป้องกันท่อบิดงอตรงส่วนที่เป็นเกลียว

6.1.10 Flexible Metalic Tubing และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ ต้องทำขึ้นโดยมีการป้องกันการผุและ 18 มม. (3/ 4 นิ้ว) ขนาด 10 มม. (3.8 นิ้ว) จะใช้ได้เฉพาะที่เป็นกรณียกเว้นรอยต่อได้มิดชิด

6.2 อุปกรณ์ประกอบท่อ (FITTING)

6.2.1 อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย อ้างอิงตามมาตรฐาน UL 514B ซึ่งสัมพันธ์กับมาตรฐาน NEC (National Electrical Code,NFPA70) เป็นอุปกรณ์ที่ใช่ร่วมกับกับท่อ EMT, IMC, RSC, Flexible และ Liquid-tight Flexible รวมทั้งกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสาย

6.2.2 โครงสร้างของอุปกรณ์ประกอบท่อต้องประไปด้วย

6.2.2.1 การป้องกันสนิม (Protection Against Corrosions)

- อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย ที่ติดตั้งอยู่ภายในกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสายต้องมีการชุบ Zinc หรือ Cadmium ที่มีค่าเฉลี่ยทั่วชิ้นงาน 3 จุด หนาไม่น้อยกว่า 3.8 µm และจุดที่ต่ำสุดต้องหนาไม่น้อยกว่า 2.5 µm
- ส่วนอุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสายที่ติดตั้งภายนอกกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสาย ต้องมีการชุบ Zine หรือ Cadmium ที่มีค่าเฉลี่ยทั่วชิ้นงาน 3 จุด หนาไม่น้อยกว่า 12.7 µm และจุดที่ต่ำที่สุดต้องหนาไม่น้อยกว่า 10.2 µm

6.2.2.3 ความหนาของอุปกรณ์ (Wall thickness of fittings)

- อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสายที่ผลิตจากแผ่นเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.635 mm. และในส่วนที่เป็นเกลียวต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.635 mm.
- อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย ที่ผลิตจาก Die-cast aluminium, Die-cast zinc และ Malleable iron ต้องหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm. และในส่วนที่เป็นฐานเกลียวต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.8 mm.
- ความหนาของ Locknut หนาไม่น้อยกว่า 3 mm.

6.3 การใช้งาน (Method of Assembly)

6.3.1 เมื่อประกอบอุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย เข้ากับท่อร้อยสายไฟ และกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสายเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อสายไฟและ ท่อร้อยสาย

6.3.2 การใช้ตัวอุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย จะต้องพิจารณาโดยเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน ได้แก่ ชนิดท่อร้อยสาย, ขนาดท่อร้อยสาย และสภาพแวดล้อมการใช้งาน

6.3.3 อุปกรณ์ประกอบท่อร้อยสาย เมื่อใช้งานกับกล่องต่อสายหรือกล่องดึงสายจะต้องใส่ Locknut เสมอและเมื่อขันแน่นด้วยมือแล้วต้องใช้ฆ้อนตอก ขันแน่นให้ได้ ¼ รอบ

6.3.4 การขันแน่นน๊อตหรือสกรู

- น๊อตหรือสกรู #6 ต้องขันแน่นได้ 12 lbf-in (1.36 N.m)
- น๊อตหรือสกรู #8 ต้องขันแน่นได้ 20 lbf-in (2.26 N.m)
- น๊อตหรือสกรูใหญ่กว่า #8 ต้องขันแน่นได้ 35 lbf-in (3.96 N.m)

7. รางร้อยสาย (Wireways) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

รางร้อยสายต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากผู้ผลิตซึ่งได้ผลิตรางร้อยสายอยู่เป็นประจำ และเป็นผู้ผลิตที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือรางร้อยสายแต่ละท่อนจะต้องแสดงชื่อและเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิตไว้ในที่ ๆ เห็นได้หลังการติดตั้งแล้ว รางร้อยสายต้องผลิตและติดตั้งตามมาตราฐาน NEC

7.1 รางร้อยสาย เป็นทางเดินสายไฟมีช่องหน้าตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยม ทำด้วยโลหะมีฝา ปิด - เปิด ทำเป็นแบบมีบานพับหรือเป็นถอดออกได้ รางร้อยสายทำจากเหล็กหนาอย่างน้อย 1.6 มม. รางร้อยสาย และวัสดุที่ใช้ประกอบต้องทำขึ้นโดยมีวิธีป้องสนิมฉาบสีแล้วอบแห้ง และต้องออกแบบให้ประกอบเข้ากันได้โดยที่หมุดเกลียว/สลักเกลียวที่ใช้ต้องฝังเรียบกับพื้น และผนังของรางร้อยสายไม่มีส่วนคมอันตรายต่อสายไฟในระหว่างการติดตั้ง

7.2 รางร้อยสายที่ทำขึ้นสำหรับใช้ภายนอกอาคาร ต้องมีลักษณะ กันน้ำได้ NEMA type และผู้ผลิตต้องแสดงเครื่องหมาย หรือข้อความบอกไว้ที่ตัวรางร้อยสาย

7.3 ขนาดของรางร้อยสายมาตรฐาน รางร้อยสายมาตรฐานที่ใช้เหล็กหนา 1.6 มม ความยาวมาตราฐาน 2400 มม มีขนาดต่าง ๆ ดังนี้ (ขนาดเป็นความกว้าง x ความสูง)

(1) แบบที่ 1. 50x50 มม.
(2) แบบที่ 2. 75x50 มม.
(3) แบบที่ 3. 100x75 มม.
(4) แบบที่ 4. 100x100 มม.
(5) แบบที่ 5. 150x75 มม.
(6) แบบที่ 6. 150x100 มม.

(7) แบบที่ 7. 150x150 มม.

(8) แบบที่ 8. 200x200 มม.

7.4 อุปกรณ์ประกอบ

(1) ข้อต่อตรง (Fitting)

(2) ข้อต่อตรงปรับระยะได้ (Telescope Fitting)

(3) ข้อต่อฉาก (90 Elbow)

(4) ข้อต่อฉากกว้าง (90 Sweep Elbow)

(5) ข้อต่อสามทาง (Tee)

(6) ข้อต่อกากะบาด (Cross Junction Box)

(7) ข้อโค้ง 22.5 องศา (22.50 Elbow)

(8) ข้อโค้ง 45 องศา (45 Elbow)

(9) ข้อต่อแปลน (Flange Adaptor Fitting)

(10) แผ่นปิดท้ายราง (Closing Plate)

(11) ห้ามใช้อุปกรณ์ประกอบที่ใช้หรือดัดแปลงขึ้นเอง

8. รางวางสาย (Cable Tray Cable Laddle) และอุปกรณ์ที่ใช้ประกอบ

กฎและวิธีการติดตั้งรางวางสายและจำนวนสายให้ใช้ตามที่กำหนดใน NEC ดังระบุไว้ในเรื่องเงื่อนไขทั่วไป และดังที่จะระบุต่อไปนี้

8.1 การต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) การใช้รางวางสายสำหรับวางสายไฟฟ้าโดยรางเป็นโลหะ จะต้องระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดินไม่ ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางวางสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และรางวางสายจะต้องมีความต้านทานกระแสไฟฟ้าต่ำ ตลอดระยะทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

8.2 ขนาดของรางวางสายมาตรฐาน รางวางสายต้องผลิตตามมาตรฐานที่ใช้อยู่ทั่วไป

8.3 อุปกรณ์ประกอบสำหรับรางวางสายจะต้องใช้ชนิดที่ทำขึ้นมาเฉพาะสำหรับการใช้งานลักษณะนั้น โดยห้ามมิให้ใช้อุปกรณ์ประกอบที่ทำหรือดัดแปลงขึ้นเอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

(1) ข้อโค้งแนวราบ (Elbows) แบบ 30 , 45 , 60 , 90 องศา

(2) ข้อโค้งแนวดิ่ง (Vertical Riser) แบบ 45 , และ 90 องศา

(3) ข้อต่อรางแบบลดขนาด (Reducer)

(4) ข้อต่อรางแบบสามทาง (Tee)

(5) ข้อต่อรางแบบกากกะบาด (Cross)

(6) อุปกรณ์การแขวน (Suspension)

(7) อุปกรณ์เปลี่ยนทิศทางแนวราง

9. การอุดช่องเพื่อป้องกันไฟลาม (Fire Seal)

วัสดุป้องกันไฟลามเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จจากต่างประเทศที่ได้รับการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น UL, NFPA และ ASTM โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

9.1 คุณสมบัติ

9.1.1 ขยายตัวได้อย่างรวดเร็วเมื่อได้รับความร้อนสูง

9.1.2 เกาะยึดได้ดีกับคอนกรีต, โลหะ, ไม้, พลาสติก และ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าได้ดี

9.1.3 สามารถตัดออกได้ง่ายเมื่อแห้งตัว ทนการสั่นสะเทือนได้ดี

9.1.4 สามารถขยายตัวแทนที่ฉนวนหุ้มท่อ ฉนวนหุ้มสายไฟฟ้าและท่อต่างๆได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้ เพื่อป้องกันไฟลามหรือควันไฟลาม

9.1.5 สามารถทนความร้อนได้ถึง 1000 องศาเซลเซียส ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

9.1.6 ไม่มีอะไรระเหยที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพทั้งในขณะปกติและขณะเกิดเพลิงไหม้

9.1.7 สามารถถอดประกอบไหม่ เพื่อง่ายต่อการเพิ่มท่อต่างๆ และสายไฟฟ้าได้ โดยไม่ทำให้ประสิทธิภาพการทนไฟเปลี่ยนไป

9.1.8 สามารถทนทานต่อสภาพความชื้นสูง มีคุณสมบัติในการเกาะยึดพื้นผิวได้ดี และสามารถทนต่อแรงดันน้ำในสายฉีดน้ำดับเพลิงได้ โดยจะต้องไม่มีการหลุด ร่อนหรือเปลี่ยนสภาพคุณสมบัติการทนไฟและควันลามหลังจากฉีดน้ำดับเพลิงแล้ว

9.2 วิธีการติดตั้ง

การใช้วัสดุป้องกันไฟลามต้องติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้รับจ้าง และ/หรือไม่ได้ทำตามคำแนะของผู้ผลิต ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

9.3 การใช้งาน

9.3.1 ใช้อุดรอบท่อน้ำ ท่อลมและภายในท่อร้อยสาย รางร้อยสาย รางวางสาย สายเดินลอย บัสดักท์ของช่องท่อต่างๆช่วงที่เดินทะลุผ่านพื้นและผนัง ระหว่างชั้นทั้งหมด ตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบและ/หรือผู้ควบคุมงาน

9.3.2 ช่องเปิดที่เปิดไว้สำหรับท่อน้ำ ท่อลม สายไฟ ราง และท่อร้อยสายในอนาคต ให้อุดช่องดังกล่าวเพื่อป้องกันไฟลามด้วย

10. บัสเวย์ (Busways)

10.1 กฎและวิธีการ บัสเวย์และอุปกรณ์ให้ใช้ชนิดและวิธีการติดตั้งตามกฎที่กำหนดไว้ใน "'Article 364 , NE Code" ผู้ผลิตต้องได้มาตรฐาน ISO9001, ISO14001

10.2 มาตรฐานและการรับรอง

10.2.1 บัสเวย์, ปลั๊กอินบ็อกซ์ และอุปกรณ์ขนาดกระแสไฟฟ้า 600 อัมแปร์ และต่ำกว่า อย่างน้อยต้องได้รับการรับรองโดยการไฟฟ้าท้องถิ่น และต้องทำตามมาตรฐาน IEEE , NEMA, IEC60439-1,2 , IEC61439-1,-6 หรือเทียบเท่า

10.2.2 บัสเวย์, ปลั๊กอินบ็อกซ์ และอุปกรณ์ขนาดอื่น ต้องได้การรับรองโดย Underwriters Laboratories, IEC หรือสถาบันที่เทียบเท่า และต้องทำตามมาตรฐาน IEEE, NEMA, IEC60439-1,2 IEC61439-1,-6 หรือเทียบเท่า

10.3ข้อกำหนดทั่วไปบัสเวย์แบบ Feeder และ/หรือ Plug-in เป็นแบบใช้บัสอะลูมิเนียมหรือทองแดง ตามที่กำหนดอยู่ในกล่องหุ้มปิด (Totally Enclosed Housing) ใช้ติดตั้งได้ทุกตำแหน่ง โดยไม่ทำให้ค่าการนำกระแสลดลง บัสเวย์แบบ Plug-in และ Feeder ต้องติดตั้งต่อกัน หรือสลับกันได้โดยไม่ต้องมีอุปกรณ์พิเศษ การติดตั้งต้องพยายามใช้ขนาดช่วงความยาวมาตรฐานให้มากที่สุด และใช้ช่วงพิเศษตามที่จำเป็นเพื่อให้เป็นไปตามสถานที่ติดตั้ง บัสเวย์ที่ติดตั้งในแนวนอนต้องมีแขวนทุกช่วงระยะไม่เกินประมาณ 2000 มม. บัสเวย์ติดตั้งในแนวดิ่งต้องมีการยึดด้วย Spring Hanger ทุกช่วงระยะประมาณ 4000 มม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต บัสเวย์ที่อยู่ภายนอกอาคาร ต้องมีระดับการกันน้ำไม่น้อยกว่า IP 67 สำหรับชนิดติดตั้งภายในอาคารต้องมีระดับการกันน้ำไม่น้อยกว่า IP65 บัสเวย์ที่ติดทะลุพื้น หรือผนังกันไฟต้องมีแผ่นกันเพลิงลาม (Firestop) ติดตั้งตามจุดต่างๆที่เหมาะสม โครงสร้างผ่านการทดสอบแผ่นดินไหวและรีโซแนนซ์ระดับ 5 ปลาย บัสเวย์ต้องมีฝาครอบปิด (End Closer) บัสเวย์ที่กำหนดให้มีแผ่นสายดิน ต้องใช้แผ่นสายตั้งทุกชิ้น ต้องใช้ของที่ทำโดยผู้ผลิตบัสเวย์ และทำตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

10.4 แรงดันไฟฟ้าตก (3 Phase, Line-to-Line, 80% Power Factor)

10.4.1 Feeder Busway ไม่เกิน 3.32 โวลต์ ต่อ 100 ฟุต (30.48 เมตร)

10.4.2 Plug-in Busway ไม่เกิน 1.92 โวลต์ ต่อ 100 ฟุต จ่ายโหลดเฉลี่ยก

10.5 การทนกระแสไฟฟ้าลัดวงจร บัสเวย์ทุกชนิดต้องทนกระแสไฟลัดวงจรตามที่กำหนด ในแบบ แต่ต้องไม่น้อยกว่ามาตรฐาน NEMAและIEC สำหรับบัสเวย์แต่ละขนาด

10.6 คุณสมบัติในระหว่างการใช้งาน อุณหภูมิที่สูงขึ้นจะต้องเป็นตามมาตรฐาน IEC 60439-1,2, IEC61439-1,-6

10.7 บัสบาร์ต้องทำด้วยอลูมิเนียม (55% Conductivity) หรือทองแดง (98%Conductivity) ตามที่กำหนดในแบบตลอดความยาวต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิด Epoxy Class B (130 องศาเซลเซียส) หรือ Mylar ตลอดความยาว ถ้าหากบัสบาร์หลายแผ่นอยู่ชิดกัน และอยู่ชิดกับกล่องนอก ต้องมีแผ่นฉนวนไมลาร์ กั้นระหว่างบัสบาร์และกับกล่องนอกด้วยหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

10.8 กล่อง (Housing) กล่องหุ้มเป็นแบบหุ้มมิด ทำด้วยPolyester Coated Extruded Aluminum บัสเวย์แบบ Plug-in ต้องมีช่องเปิดเป็นฝาแบบมีบานพับสำหรับแต่ละช่อง ตามมาตรฐาน IP2X

10.9 จุดต่อ (Joint) จุดต่อสำหรับบัสเวย์ขนาดกระแสไฟเกิน 500 อัมแปร์ ต้องเป็นแบบที่สามารถตรวจความแน่นของจุดต่อได้อย่างปลอดภัย โดยไม่ต้องตัดไฟ การต่อใช้สลักเกลียว การขัน และการตรวจสลักเกลียว ต้องทำจากด้านหน้าด้านเดียวได้บัสเวย์ต้องถอดออกได้ โดยไม่ต้องรื้อถอนช่วงอื่น

10.10 ช่องเปิด (Plug-in openings) เฉพาะบัสเวย์แบบ Plug-in ตรงช่องเปิดต้องมีอุปกรณ์รับที่แข็งแรงพอรับกระแสไฟลัดวงจรได้ ถ้าหากมีแผ่นสายดินในบัสเวย์ต้องมีที่รับแผ่นสายดินของ Plug-in Unit ด้วย

10.11 Plug-in Units สำหรับใช้กับบัสเวย์แบบ Plug-in ต้องใช้ชนิดและขนาดตามที่กำหนดในแบบ Pulg-in Units ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันการใส่หรือถอดขณะที่สวิตช์ปิด (ON) ตัวกล่องและแผ่นสายดินต้องต่อลงดินกับกล่องบัสเวย์ และแผ่นสายดินในบัสเวย์ ก่อนที่บัสบาร์ที่มีไฟจะแตะกัน ตัว Plug-in Units ต้องมีอุปกรณ์ป้องกันฝาเปิดในขณะที่สวิตช์ปิด (Defeatable Interlock) และป้องกันการสับสวิตช์เข้าได้ในขณะที่ฝาเปิด กล่องต้องสามารถใส่กุญแจได้ในในขณะที่ฝาปิดและสวิตช์เปิด (OFF) อยู่ Plug-in แบบไม่มีสวิตช์ (Cable Tap Box) ให้ใช้ฝาแบบยึดด้วยสลักเกลียว ภายในต้องมีขั้วต่อสายที่ใช้ได้กับสายอะลูมิเนียมหรือทองแดงที่มีขนาดและจำนวนเพียงพอกับขนาดกระแสไฟฟ้า

10.12 บัสเวย์ต้องมีข้อต่อแบบขยายตัวได้ (Expansion Joint) ใส่ไว้ตามระยะทางที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หรือตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ

11. ระบบป้องกันฟ้าฝ่า (Lightning Protection System)

ระบบป้องกันฟ้าฝ่าต้องสามารถป้องกันสิ่งก่อสร้างจากการถูกฟ้าผ่าลงไปที่สิ่งก่อสร้าง นั้นได้ระบบนี้ประกอบด้วยหลักล่อฟ้าสายดินและหลักดินการติดตั้งต้องทำให้ถูกต้องตามกฎที่ดี และให้ทำตามคำแนะนะของผู้ผลิตทุกประการ

11.1 หลักล่อฟ้า (Lightning Air Terminal) ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

11.1.1 หลักล่อฟ้าให้ทำด้วยทองแดงมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มม. ยาวไม่น้อยกว่า 600 มม. ปลายแหลม ยึดติดกับอาคารโดยใช้แป้นทองแดงที่ทำเฉพาะโดยใช้เกลียวหรือเชื่อมติด หรือใช้สิ่งอื่นแทนหลักล่อฟ้าหากกำหนดในแบบ

11.1.2 ในกรณีที่หลักล่อฟ้ายึดติดกับเสาเหล็กเพื่อให้ได้ความสูงตามที่ต้องการ เสาต้องใช้เสาเหล็กอาบสังกะสีตามมาตรฐาน มอก.26 ประเภทที่ 2 และให้ใช้ขนาดท่อและความสูง (ไม่รวมหลักล่อฟ้า) ไม่น้อยกว่าดังนี้

- เสาสูงไม่เกิน 1000 มม. ให้ใช้ท่อขนาด 25 มม.
- เสาสูงเกิน 1000 มม. แต่ไม่เกิน 2000 มม. ให้ใช้ท่อขนาด 40 มม.
- เสาสูงเกิน 2000 มม. ให้ใช้ท่อขนาด 40 มม. และมีลวดสลิงยึดติดกับหลังคาสามเส้น

11.1.3 ระยะห่างระหว่างหลักล่อฟ้าทั้งหมดให้ยึดถือตามแบบและตามกฎของ NFPA

11.2 หลักดิน (Ground Rod)

หลักดินต้องเป็นแกนเหล็กหุ้มด้วยทองแดง (Copper Clad) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) มีความยาวไม่น้อยกว่า 3,000 มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ

11.3 สายดิน (Conductor)

11.3.1 สายดินให้ใช้สายทองแดงเปลือยขนาดไม่เล็กกว่า 70 ตร.มม. เชื่อมติดระหว่างหลักล่อฟ้ากับหลักดิน (Ground rod) และโครงสร้างอาคารหรือใช้เชื่อมเหล็กโครงสร้างของเสาต้นที่กำหนดแทน หากกำหนดในแบบ

11.3.2 ระหว่างหลักล่อฟ้าทั้งหมด ให้ใช้สายทองแดงเปลี่ยนขนาดไม่เล็กกว่า 70 ตร.มม. หรือสายทองแดงชนิดตาที่กำหนด ที่มีเนื้อที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 70 ตร.มม. เชื่อมต่อกันทุกหลัก

11.3.3 ระหว่างหลักดินทุกหลักให้ใช้ สายทองแดงเปลี่ยนขนาดไม่เล็กกว่า 150 ตร.มม. เชื่อมต่อกันทุกหลัก หรือใช้เชื่อมเหล็กโครงสร้างของคานคอดินแทนหากกำหนดในแบบ

11.3.4 ระยะห่างระหว่างหลักดินทั้งหมดให้ยึดถือตามแบบเป็นเกณฑ์

11.4 รอยต่อ (Joints)

11.4.1 การเชื่อมต่อระหว่างหลักล่อฟ้ากับแป้นยึดหลักล่อฟ้า ให้ใช้เกลียวของหลักล่อฟ้าหรือใช้ Bolt ยึดในกรณีที่ใช้หลักล่อฟ้าชนิดที่ไม่มีเกลียว

11.4.2 การเชื่อมต่อระหว่างแป้นยึดหลักล่อฟ้ากับสายเชื่อมต่อระหว่างหลักล่อฟ้าสาย เชื่อมต่อระหว่างแป้นยึดหลักล่อฟ้ากับสายดินให้ใช้วิธีการเชื่อมแบบ Exothermic Welding ที่ได้รับการรับรองให้ใช้ได้

11.4.3 การเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับสายดิน สายดินกับเหล็กหลักดิน ให้ใช้กรรมวิธีเดียวกับข้อ 11.4.4

11.4.4 การเชื่อมต่อระหว่างสายดินกับเหล็กโครงสร้างให้ใช้วิธีการเชื่อมแบบ Exothermic Welding หรือในกรณีจำเป็นให้ใช้การเชื่อมทองเหลืองแบบใช้แก๊ส (Gas Welding) แทนโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน

11.5 การทดสอบ

11.5.1 เมื่อได้ทำระบบป้องกันฟ้าผ่าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหลักล่อฟ้าทุกหลักว่าต่อลงดินได้ดีไม่มีส่วนใดขาดตอน โดยให้จัดหลักดินพิเศษ สำหรับตรวจสอบแล้วต่อสายดินชั่วคราวขึ้นไปทำการทดสอบโดยใช้ Earth Tester พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบมอบไว้ให้ผู้ว่าจ้างไว้เป็นหลักฐาน

11.5.2 ผู้รับจะต้องทำการทดสอบหลักดินทุกหลักว่าต่อลงดินได้ดี โดยใช้ Earth Tester พร้อมที่จัดทำรายงานผลการทดสอบมอบไว้ให้ผู้ว่าจ้าง

11.5.3 ในกรณีที่หลักล่อฟ้าต้นใดต่อลงดินไม่ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเพื่อให้หลักล่อฟ้าต่อลงดินได้ดี โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

หมวดที่ 5
แผงสวิทซ์จ่ายไฟฟ้ารวม

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบ และสร้างแผงสวิตซ์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตซ์ไฟฟ้าแรงต่ำซึ่งประกอบด้วยแผงสวิตซ์ไฟฟ้าประธานปกติ (Main Distribution Board. MDB) แผงสวิตซ์ไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Distribution Board EMDB) และแผงสวิตซ์ไฟฟ้ารองทั่วไป (Sub Distribution Board SDB or Feeder Board)

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงสวิตซ์ฯ พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ไว้ในห้อง และ/หรือ สถานที่ที่จัดเตรียมไว้

1.3 การจัดสร้างแผงสวิตซ์ฯ ที่ประกอบในประเทศไทย ผู้ทำต้องมีประสบการณ์ผ่านงานด้านการทำแผงสวิตซ์ฯ มาแล้วไม่น้อยกว่า 10 ปี สามารถประกอบได้ หรือเทียบเท่ามาตรฐานตามที่ผู้ว่าจ้างยอมรับผู้ทำต้องมีวิศวกรไฟฟ้าแขนงไฟฟ้ากำลังเป็นผู้ควบคุมรับผิดชอบการผลิต และการติดตั้งแผงสวิตซ์ฯ และได้การรับรองมาตรฐาน ISO 9001-2015

1.4 การจัดสร้างแผงสวิตซ์ฯ ต้องทำด้วยฝีมือช่างที่ดี วัสดุที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติเท่ากับหรือดีกว่า คุณสมบัติที่จะกล่าวในข้อกำหนดนี้ อุปกรณ์ที่ให้ในแผงสวิตซ์ฯ ต้องมีคุณสมบัติใช้ได้ตามมาตรฐานนั้นๆ ที่ระบุให้เลือกใช้ในข้อกำหนดนี้

1.5 สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติหรือ Moulded Case Circuit Breaker ทุกตัวที่ใช้ในแผงสวิตซ์ฯ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันกับ Main Circuit Breaker ยกเว้น Automatic Transfer Switch (ATS) ให้ใช้จากผู้ผลิตรายอื่นๆได้ แต่ต้องได้รับความยินยอมจากผู้ว่าจ้าง

1.6 ก่อนสั่งซื้อหรือจัดสร้างแผงสวิตซ์ฯ ผู้รับจ้างต้องส่ง Shop Drawing และรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่จะใช้ทุกชนิดตามรายการ ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความยินยอมก่อน

1.7 ขนาดของแผงสวิตซ์ฯ ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และ/หรือในรายการ แต่ถ้าหากสวิตซ์ตัดตอน และอุปกรณ์อื่นที่ใช้มีขนาดใหญ่กว่าให้ขยายขนาดแผงสวิตซ์ให้ใหญ่ขึ้น โดยถือรวมอยู่ในงานไม่มีการเพิ่มราคาจากราคาที่เสนอไว้

2. พิกัดของแผงสวิตซ์ฯ

2.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้แผงสวิตซ์ฯ ที่กล่าวถึง รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างตาม IEC 61439 และมาตรฐานอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงที่กำหนดไว้ โดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

Rate System Voltage	:	400/230 Volt.
System Wiring	:	3-Phase. 4-Wire. Full Neutral, 25%G.
Rated Frequency	:	50 HZ.
Rated Current	:	ตามระบุในแบบ (Single line)
Rated Shot Circuit Withstand	:	ตามระบุในแบบ (Single line)
Rated Peak Withstand	:	1,000 Volt.
Control Voltage	:	220-240 VAC.
Degree of Protection	:	IP31
Typical Forms	:	3b
Temperature Rise	:	70^{o}C (At 35 ^{o}C Ambient)

3. ลักษณะโครงสร้างและการจัดสร้างแผงสวิตซ์ฯ

3.1 แผงสวิตซ์ที่ใช้เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) ชนิด Dead – Front โครงสร้างของแผงสวิตซ์ฯ ต้องเป็นแบบ Modularized Design System, Self – Standing Metal Structure โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย 2.0 มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตซ์ฯ มีหลายส่วน

3.2 แผงสวิทซ์จะต้องออกแบบและผลิตตามมาตรฐาน IEC 61439 โดยมีเอกสารรับรองการทดสอบเฉพาะแบบ (Type-test Assembly, TTA) ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบดังต่อไปนี้

- ความคงทนของวัสดแุ ละชิ้นส่วน
- ระดับชั้นการป้องกันของสิ่งปิดหุ้ม
- ระยะห่างในอากาศและระยะห่างตามผิวฉนวน
- การป้องกนั ไฟฟ้าช็อตและความสมบูรณข์ องวงจรป้องกัน:
- การรวมกันของอุปกรณ์สวิตซ์และส่วนประกอบ
- วงจรไฟฟ้าภายในและการเชื่อมต่อ
- ขั้วต่อสำหรับตัวนำภายนอก
- คุณสมบัติไดอิเล็กทริก:
- การทดสอบขีดจำกัดของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น
- การทดสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า
- การทดสอบความทนต่อการเกิดกระแสลัดวงจร
- การทดสอบประสิทธิ์ภาพของวงจรป้องกันทางด้านไฟฟ้า
- การตรวจสอบการใช้งานทางกล

3.3 แผงสวิตซ์ที่ใช้เป็นแบบตั้งพื้น (Floor Standing) โครงสร้างของแผงสวิตซ์ฯ ต้องเป็นแบบ Modularized design system, Self-Standing Metal Structure โดยโครงสร้างรอบนอกที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงทำด้วยเหล็กหนาอย่างน้อย 2.0 มม. เชื่อมติดกัน หรือยึดติดกันด้วยสลัก และแป้นเกลียวถ้าแผงสวิตซ์ฯ มีหลายส่วน

3.4 ภายในของแผงสวิตซ์ฯ แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกเป็นช่อง (Compartment) ตามข้อกำหนดของ Form

3.5 เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ (Electrogalvanized Steel) หรือชุบป้องกันสนิทด้วยวิธีอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า

3.6 กรณีที่ใช้งานและติดตั้งอยู่ใกล้ทะเล หรือมีโอกาสสัมพัทธ์ไอเกลือ ผู้ผลิตจะต้องมีผลการทดสอบการคงทนต่อการผุกร่อน หรือ Test certificated โดยการทดสอบ Salt Spray Resistance Test ตามมาตรฐาน ISO 7253 มากกว่า 1000 ชั่วโมง โดยผ่านการรับรองผลการทดสอบจากสถาบันหรือองค์กรที่เชื่อถือได้

3.7 กรรมวิธีป้องกันสนิม และการพ่นสีโลหะชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กทุกชิ้น ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม แล้วพ่นสีทับตามวิธีข้างล่าง ชิ้นส่วนที่เป็นอลูมิเนียมและโลหะไม่เป็นสนิมชนิดอื่น ถ้ากำหนดไว้ให้พ่นสีก็ให้ใช้วิธีการเดียวกันกับที่กำหนด แต่ไม่ต้องล้างด้วยน้ำยากันสนิม

วิธีทำความสะอาดโลหะ

ก. ทำการขัดผิวโลหะให้เรียบและสะอาด

ข. ทำการล้างแผ่นโลหะเพื่อล้างไขมัน หรือน้ำมันออกจากแผ่นโลหะสะอาด (Degreasing)

ค. เฉพาะแผ่นเหล็ก ถ้ามีร่องรอยของการมีสนิม และไม่ใช่แผ่นเหล็กใหม่ ต้องล้างด้วยน้ำยากันสนิมเพื่อให้สนิมที่เหลืออยู่หลังการขัดหลุดออกทั้งหมดน้ำยาล้างสนิมให้ใช้ของ ICI หรือเทียบเท่า

การพ่นสีชั้นนอกให้ใช้สีผงอีพ็อกซี่/โพลีเอสเตอร์อย่างดีพ่นให้ทั่วอย่างน้อยความหนาสี 60-80 ไมครอนกรณีที่เป็นตู้ INDOOR TYPE และสีต้องเป็นชนิด Indoor Type และความหนาสี 60-90 ไมครอนกรณีที่เป็นตู้ OUTDOOR TYPE สีต้องเป็นชนิด outdoor Type แล้วอบด้วยความร้อน 200 องศา

โดยผู้ผลิตต้องแนบเอกสาร Mill Test Material หรือ Property Test Characteristics

4. บัสบาร์และการติดตั้งแผงสวิตซ์ฯ

4.1 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีค่าความนำไม่น้อยกว่า 98.99% IACS (CDA) ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้กับงานไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยผลิตตามมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

4.2 ขนาดของบัสบาร์ เส้นศูนย์ให้มีขนาดเท่ากับเส้นเฟส หรือตามที่กำหนดขนาดของบัสบาร์เส้นดิน (Ground Bus) ให้ใช้ทองแดงที่มีความสามารถรับกระแสได้ไม่น้อยกว่า 25% ของเส้นเฟสแต่ทั้งนี้ Main Busbars ทั้งเส้นเฟสเส้นศูนย์และเส้นดิน

4.3 บัสบาร์มีขนาดตามที่กำหนดในแบบ และมีความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC 61439 โดยให้คิดแบบ พ่นสี/ทาสี (Coated/Painted) หรือหุ้มด้วย HEAT SHRINK และได้รับการยอมรับตามมาตรฐานที่การไฟฟ้ากำหนด ตัวนำ (Conductor) ทำด้วยทองแดงทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาด CIRCUIT BREAKER ที่กำหนดในแบบ โดยทาสีแสดงเฟสเป็นช่วงๆ ช่วงละประมาณ 10 ซม. โดยกำหนดสีดังนี้

LINE R	:	สีน้ำตาล
LINE S	:	สีดำ
LINE T	:	สีเทา
NEUTRAL	:	สีฟ้า
GROUND	:	สีเขียว

4.4 การจัดเรียงบัสบาร์ในแผงสวิตซ์ฯ ให้จัดเรียงตามเฟสเอ. เฟสบี. และเฟสซี. โดยเมื่อมองเข้ามาด้านหน้าของแผงสวิตซ์ฯ ให้มีลักษณะเรียงจากหน้าไปหลังหรือจากด้านบนลงมาด้านล่าง หรือ จากซ้ายมือไปขวามือ อย่างใดอย่างหนึ่ง

4.5 บัสบาร์เส้นดินต้องต่อกับโครงของแผงสวิตซ์ทุกส่วนๆ และต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าที่มั่นคงถาวร บัสบาร์เส้นดินและเส้นศูนย์ต้องมีพื้นที่และสิ่งอำนวยความสะดวกเตรียมไว้สำหรับต่อสายดินของบริภัณฑ์

4.6 Busbar Holders ต้องเป็นวัสดุประเภท Fiberglass Reinforced Polyester หรือ Epoxy resin แบบสองชิ้นประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Spacer ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า และต้องสามารถทนแรงที่เกิดจากกระแสลัดวงจรได้ตามข้อกำหนดโดยไม่ทำให้เกิดการเสียหายเมื่อเกิดกระแสลัดวงจร

4.7 Busbar และ Holders ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจร โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง Bolts และ Nuts ต้องทนต่อแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกัน

4.8 ในกรณีที่มีการเชื่อมต่อบัสบาร์ระหว่างหม้อแปลงหรือบัสดักกับหม้อแปลง ให้ติดตั้งFLEXIBLE BUSBAR แบบ PRESS-WELDED (บัสบาร์ทองแดงแบบให้ตัวได้ โดยบริเวณหน้าสัมผัสผ่านกระบวนการกดอัดด้วยความร้อนให้ผสานเป็นเนื้อเดียวกัน) ไว้ระหว่างจุดต่อดังกล่าวเพื่อป้องกันความเสียหายของบัสบาร์เนื่องจากการสั่นของหม้อแปลงและความร้อนสะสมเนื่องจากการอาร์คในช่องว่างที่เกิดจากการซ้อนทับของแผ่นทองแดงไม่แนบสนิท และต้องผลิต

จากโรงงานที่ได้มาตรฐานสากล ISO 9001: 2015 โดยคุณสมบัติของ FLEXIBLE BUSBAR ต้องเป็นชนิด HIGHLY CONDUCTIVE SE-COPPER FOILS (minimum conductance values 56.0 MS/m;MIN98.99% /IACS) copper HCP-foils ตามมาตรฐาน DIN EN13599 และ DIN 46276-1

5. สายไฟฟ้าสำหรับภายในแผงสวิตซ์ฯ

5.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้สายชนิด Flexible Annealed ให้ใช้ชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ฉนวนทนความร้อนได้ 105 องศ์เซลเซียส สายไฟฟ้าหลายเส้นที่เดินไปด้วยกันให้สีต่างกัน เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาโยกย้าย ต้องระบุไว้ในแบบ (As Built Drawing) ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการ แต่ไม่เล็กกว่ากำหนดดังนี้

CURRENT CIRCUIT	:	2.5	ตารางมิลลิเมตร
VOLTAGE CIRCUIT	:	1.5	ตารางมิลลิเมตร
CONTROL CIRCUIT	:	1.5	ตารางมิลลิเมตร
GROUND สำหรับบานประตู	:	6.0	ตารางมิลลิเมตร

5.2 การต่อวงจรเพื่อการกำลัง การต่อวงจรเพื่อการกำลังในแผงจ่ายไฟ เช่น ระหว่างบัสบาร์กับสวิตซ์ตัดตอนเป็นต้น ให้ต่อด้วยสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนชนิดทนแรงดันได้ 750 โวลต์ และทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส หรือต่อด้วยบัสบาร์ทองแดง ซึ่งมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าฉนวนของสายไฟฟ้าขนาดของสายไฟฟ้า หรือบัสบาร์ต้องโตพอที่จะรับกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าขนาดเฟรม (Frame Size) ของ Circuit Breaker หรือขนาดตามที่กำหนดในแบบ

5.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในแผงสวิตซ์ ให้เดินในท่อร้อยสายหรือรางพลาสติกช่วงที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ร้อยในท่อพลาสติกก่อน การต่อสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ให้ต่อผ่านขั้วต่อสายชนิดสองด้านห้ามต่อตรงกับอุปกรณ์ ถ้ามีสายไฟฟ้าส่วนที่ต้องเดินอยู่นอกให้ใช้สายไฟฟ้าชนิดหลายแกนมีฉนวน และเปลือกนอก

5.4 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

5.5 ขั้วต่อสาย (Terminal) ให้ใช้แบบใช้เครื่องมือกลบีบ ขั้วต่อสายไฟฟ้าเป็นชนิดที่ใช้กับสายทองแดง

5.6 สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวน (Bolte. Nut&Washer) สำหรับต่อบัสบาร์ให้ใช้ชนิด High-Tensile, Eletro-Galvanized or Chrome-Plated (Class 8.8) ให้ใช้จำนวนสลักและแป้นเกลียวให้เพียงพอแล้วขันด้วย Torque wrench ให้เพียงพอตามที่กำหนดไว้

5.7 การต่อสายไฟเข้ากับบัสบาร์ต้องต่อผ่านขั้วต่อสาย การต่อขั้วสายกับบัสบาร์หรือต่อบัสบาร์กับบัสบาร์ ให้ใช้สลักและแป้นเกลียวพร้อมแหวนสปริงก่อนต่อต้องทำความสะอาดบริเวณผิวสัมผัสด้วยแปรงโลหะ

6. Mimic Bus และ Nameplate

แผงสวิตซ์ฯ ต้องมีข้อมูลขั้นตอนแสดงไว้ เพื่อความสะดวกในการใช้งานและบำรุงรักษาอย่างน้อยดังนี้

6.1 ที่หน้าแผงสวิตซ์ฯ ต้องมี Mimic Bus เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้า และออกทำด้วยแผ่นพลาสติกดำสำหรับแผงสวิตซ์ฯ ระบบไฟฟ้าปกติ และสีแดงสำหรับแผงสวิตซ์ฯระบบไฟฟ้าฉุกเฉินหรือสีที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดแน่นกับแผงสวิตซ์ฯ ด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

6.2 ให้มี Nameplate เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าใด จ่ายหรือควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าใด หรือกลุ่มใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ Mimic bus แกะเป็นอักษรสีขาวโดยความสูงของอักษรต้องไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

6.3 ป้ายแสดงชื่อและสถานที่ติดต่อของผู้ผลิต เป็นป้ายที่ทนทานไม่ลบเลือนได้ง่ายติดไว้ที่แผงสวิตช์ฯ ด้านนอกตรงที่ๆ เห็นได้ง่ายหลังการติดตั้งแล้ว

7. Circuit Braker

7.1 Circuit Breaker ชนิด AIR CIRCUIT BREAKER

ข้อกำหนดทั่วไป (General)

- Air Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน
    - IEC 947-1 และ IEC 947-2, และเป็นเบรคเกอร์ Category B
- การติดตั้ง สามารถติดตั้งได้ทั้งแบบ Fixed หรือ Draw out ตามที่แบบกำหนด
    - โครงสร้างและส่วนประกอบ (Construction)
- Main Contacts ต้องเป็นแบบ Free maintenance ภายใต้การใช้งานปกติ และต้องมีเครื่องหมาย แสดงถึงความเสียหายของหน้าคอนแทค โดยสามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าได้ (Visual wear indicator) เมื่อถอด Arc Chutes ออกแล้ว
- Arc Shutes หรือชุดดับอาร์ค ต้องสามารถถอด – ประกอบ ที่หน้างานได้สะดวก และที่ Arc Shutes ต้องประกอบด้วยตะแกรงโลหะสานละเอียด (metal Filters) ที่ทำจาก Stainless Steel เพื่อลดความเสียหายภายนอกเมื่อเกิด Fault
- กรณีที่เป็นชนิด Draw Out Type ในการเลื่อนเบรคเกอร์ เข้า – ออก จะต้องมี 3 ตำแหน่งคือ Connect – Test – Disconnect โดยแต่ละตำแหน่งจะต้องมีปุ่มกด เพื่อปลด ในการเปลี่ยนตำแหน่งดังกล่าว (Release Button) ที่ด้านหน้าของ เบรคเกอร์
- Air Circuit Breaker ต้องเป็นชนิดฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation)
- Rate current 100% continuous
- อุปกรณ์ช่วยเพิ่มเติม (Electrical Auxiliaries)
- Under voltage Release ต้องเป็นชนิดหน่วงเวลาได้ (Time delay) โดยปรับได้ตั้งแต่ 0.5 – 3 วินาที
- Under voltage, Shunt Trip, Closing Coil, Motor operated, Auxiliary Contact สามารถใช้ร่วมกันได้ทุกรุ่น (Common Auxiliaries) คือตั้งแต่ 800 – 6300 A เพื่อความสะดวกในเรื่อง Spare part
- Built in ground fault
- Phase protection w/shunt trip
- Closing coil motor operated
- Aux contact

ทริปยูนิต (trip units)

- ข้อกำหนดทั่วไปของทริปยูนิต (General)
    - CT ที่ทำหน้าที่ในการตรวจวัดระดับกระแสไฟ ภายในตัวเบรคเกอร์ ต้องเป็นแบบ Air CT เพื่อให้ความแม่นยำ (accuracy) ในการวัดค่ากระแส
    - ทริปยูนิตต้องวัดค่ากระแสในแบบ True RMS

- ทริปยูนิตต้องประกอบด้วย Thermal memory เพื่อเก็บสะสมค่าอุณหภูมิเดิมที่เพิ่มขึ้นไว้ในหน่วยความจำในกรณีทริปเนื่องจากโอเวอร์โหลดหลายครั้งติดๆกัน

- ฟังก์ชั่นการป้องกันกระแสเกิน (overcurrent protection) Trip Unit ของ Main Circuit Breaker จะต้องเป็น Solid State Type ประกอบด้วยการทำงานดังต่อไปนี้.
  1. Long time protection (LT) สามารถปรับตั้งกระแสตั้งแต่ 0.4 – 1 ของRated Current (In) และปรับค่าหน่วงเวลา long time delay ได้
  2. Short time protection (ST) สามารถปรับตั้งค่าได้ตั้งแต่ 1.5 – 10 เท่า และสามารถปรับ
  3. หน่วงเวลาได้ตั้งแต่ 0.1 – 0.4 วินาที
  4. Instantaneous Trip (INST) ปรับค่ากระแส pick-up ได้ และสามารถ OFF ได้
  5. Ground Fault Protection สามารถปรับตั้งหน่วงเวลาตั้งแต่ 0.1 – 0.4 วินาที
     - มี LED แสดงผลของชนิด Fault (LT, ST, GF)
     - ค่ากระแส Pick-up และการหน่วงเวลาที่ผู้ใช้ปรับตั้ง จะต้องสามารถแสดงที่หน้าจอแสดงผล ในหน่วย แอมแปร์ และวินาที่ เพื่อง่ายต่อการอ่านค่า
     - ฟังก์ชั่นพื้นฐานการวัดค่าทางไฟฟ้า (Basic measurements function)
     - แอมมิเตอร์พร้อมจอแบบดิจิตอล แสดงค่า RMS ของกระแสของแต่ละเฟส
     - Bar graph แบบLEDหรือ LCD (ต้องมี backlight) แสดงค่ากระแส 3 เฟสพร้อมๆกัน
     - มี Maxi meter เก็บค่ากระแสRMS สูงสุดของแต่ละเฟส ไว้ในหน่วยความจำภายใน และสามารถแสดงค่าทางจอแสดงผลของ trip unit ได้

7.2 Circuit Breaker ชนิด Molded Case Circuit Breaker

7.2.1 Molded Case Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตตามมาตรฐาน IEC 947-2 CAT A Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position

7.2.2 Trip Unit ของ MCCB ขนาด 100 AF ถึง 250 AF จะต้องเป็น Thermal-Magnetic Trip สามารถปรับค่ากระแส Thermal ได้ตั้งแต่ 0.8 – 1.0 ของ Rated Current (In)

7.2.3 Trip Unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป จะต้องเป็น Electronic Trip สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้ระหว่าง 0.4 – 1.0 ของ Rated Current (In) และสามารถปรับค่ากระแส SHort Circuit Current ได้ระหว่าง 2 – 10 เท่า

7.2.4 Trip Unit ของ MCCB ขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไป เมื่อ Load current มีค่าตั้งแต่ 95 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณสว่างตลอดเวลา และถ้ามีค่าตั้งแต่ 105 % ขึ้นไปจะมี LED แสดงเป็นสัญญาณกระพริบตลอดเวลา

7.2.5 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 – 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ Ics = 100% Icu

7.2.6 เพื่อความปลอดภัย MCCB ทุกตัวต้องเป็นฉนวน 2 ชั้น (Double Insulation) Rate current 100% continuous

7.2.7 CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดมากกว่า 225 A.ให้ใช้ TERMINAL เป็น BUS BAR CONNECTION TYPE. ขนาดเล็กกว่าให้ใช้ FEEDER

7.2.8 ขนาดของ MINIATURE CB ที่ระบุในแบบ PANEL SCHEDULE ขนาด 100 AF. สามารถใช้อุปกรณ์ที่ 63 AF แทนได้ แต่ค่า KAIC ให้เป็นไปตามที่ระบุ

8. Main Circuit Breaker

8.1 Circuit Breaker ที่นำมาใช้ทั้งหมด ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE หรือ IEC และต้องมีค่า Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 50 KA (400 V) หรือตามที่กำหนดในแบบ

8.2 การติดตั้งเป็นแบบ Fixed, Plug-in หรือ Draw-out ตามที่กำหนดในแบบ

8.3 Drives เป็นชนิด Mechanically Operated สับเข้าด้วยมอเตอร์ หรือโซลินอยด์ซึ่งบังคับได้โดยการกดปุ่ม

8.4 Main Circuit Breaker เป็นชนิด Salid State Trip ประกอบด้วยระบบการทำงานดังนี้

- Ground Fault Protection
- Overcurrent Protection
- Instantaneous Trip
- Long Time Delay and Short Time Delay setting

8.5 Main Circuit Breaker ต้องมีอุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ดังนี้

- Under Voltage Release with Time-Delay
- Shunt Trip
- Auxiliary Contacts สำหรับการทำ Intelock, Signalling, Control และต้องเหลือสำรองไม่น้อยกว่า 50 %
- ต้องมี Key Interlock ถ้ามีกำหนดในแบบ

9. Tie Circuit Breaker

9.1 มีคุณสมบัติเหมือน Main Circuit Breaker ทุกประการ

9.2 มี Key Interlock กับ Main Circuit Breake r ของยูนิตซับสเตชั่นทั้ง 2 ชุด ซึ่ง Tie Circuit Breaker จะไม่สามารถสับเข้าได้ ถ้า Main Circuit Breaker สับเข้าอยู่ทั้ง 2 อัน ซึ่ง Tie Circuit Breaker จะสับเข้าได้เฉพาะเมื่อ Main ตัวใดตัวหนึ่งสับออกแล้วเท่านั้น

10. Feeder Circuit Breaker

10.1 Feeder Circuit Breaker ทั้งหมดต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมดและการเลือกคุณลักษณะของ Feeder Circuit Breaker ต้องมี Coordination Pattern ที่เหมาะสมกับ Main Circuit Breaker ที่อยู่ต้นทาง และ Sub Feeder Circuit Breaker ที่อยู่ปลายทาง

10.2 เป็นชนิด Molded Case หรือ Open Frame การติดตั้งเป็นชนิด Fixed, Plug-in หรือ Draw-Out ตามที่กำหนดในแบบ

10.3 Drives เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position หรือ Drives เป็นชนิดอื่น ตามที่กำหนดในแบบ

11. Automatic Transfer Switch With Bypass (สำหรับงานโครงการดังกล่าวนี้)

11.1 คุณสมบัติทั่วไป

- ATS ทุกชุดต้องประกอบด้วยตัวสวิทช์ (Transfer Switch) และแผงควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Controller) โดยมีจำนวนขั้ว (Poles) ขนาดของพิกัดกระแส (Ampere Rating) และแรงดันใช้งาน (Operating Voltage) ตามที่ระบุในแบบ
- ATS ทุกชุดรวมทั้งอุปกรณ์ร่วมที่ใช้กับ ATS ทุกตัวต้องผ่านการทดสอบ และยอมรับตามมาตรฐาน Transfer Switch Equipment IEC 60947 - 6-1 Low-voltage switch and control gear; Multifunction equipment; Automatic Transfer Switch Equipment / UL1008

11.2 รายละเอียดกลไกของตัวสวิทช์ (Transfer Switch)

ตัวสวิทช์ต้องมีโครงสร้างของหน้าสัมผัสแบบ Double Switch Contact / Double Throw Contact มีการทำงานในการสั่งการด้วยไฟฟ้า และมีการล็อคตำแหน่งและกดหน้าสัมผัสในทางกลหลังจากการหยุดจ่ายไฟฟ้าให้กับตัวขับเคลื่อน (Mechanically Held) การขับเคลื่อนหน้าสัมผัสโดยกลไกขดลวดแม่เหล็ก (Solenoid) ซึ่งอาศัยการจ่ายพลังงานด้วยไฟฟ้า (Energize) เข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กในเวลาอันสั้น และหยุดการจ่ายไฟเข้าสู่ขดลวดแม่เหล็กหลังการโอนถ่าย (Transfer) แล้ว และมีระยะเวลาที่ใช้ในการโอนถ่ายจากแหล่งจ่ายไฟหนึ่งไปยังอีกแหล่งจ่ายไฟหนึ่งไม่เกิน 50 วินาที

11.3 สวิทช์ที่มีพิกัดกระแสตั้งแต่ 600A. ขึ้นไปต้องมีหน้าสัมผัสแบบแยกส่วน ประกอบด้วยหน้าสัมผัสหลัก (Main Contacts) และหน้าสัมผัสหลักทุกชิ้นต้องเป็นโลหะผสมเงิน (Silver Composition) หน้าสัมผัสคู่ใดที่สัมผัสกันต้องรักษาแรงกดเพื่อไม่ให้เปิดออกเมื่อเกิดการเพิ่มของกระแสอย่างรุนแรง

11.4 ในกรณีที่แบบระบุให้มีการโอนสายศูนย์ด้วย (4 Poles ATS) หน้าสัมผัสของสายศูนย์ (Neutral) ต้องทนกระแสได้เต็มพิกัด โดยในช่วงเวลาของการโอนถ่ายทั้งสองทิศทาง (Transfer And Re-Transfer) สายศูนย์ของแหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน และแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินต้องถูกต่อเชื่อมถึงกันจนกว่าการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟอีกด้านเสร็จสิ้นลง (Overlapping Neutral) การเชื่อมกันของสายศูนย์นี้ต้องเกิดขึ้นไม่นานเกินกว่า 100 มิลลิวินาที (0.1 วินาที) ไม่อนุญาตให้ใช้สวิทช์ที่ไม่สามารถโอนถ่ายสายศูนย์ตามเงื่อนไขดังกล่าวได้

11.5 แผงวงจรควบคุมสวิทช์ (Control Panel)

- แผงวงจรควบคุมสวิทช์ทำงานด้วยไมโครโปรเซสเซอร์ (Microprocessor) เพื่อการทำงานที่แม่นยำ ลดปัญหาการบำรุงรักษา และมีหน้าจอแสดงผลเป็น LCD โดยสามารถอ่านค่าและปรับตั้งค่าต่างๆได้โดยใส่รหัสผ่าน
- แผงควบคุมต้องมีคุณสมบัติ In-phase Monitor ซึ่งในกรณีของการโอนถ่ายขณะที่มีไฟฟ้า ปรากฏจากแหล่งจ่ายไฟฟ้าทั้งสองด้านในเวลาเดียวกัน (เช่นกรณีการโอนถ่ายแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐาน Emergency to Normal) แผงควบคุมจะตรวจสอบเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองได้และส่งสัญญาณโอนถ่ายให้แก่สวิทช์เมื่อเฟสของแหล่งจ่ายไฟทั้งสองตรงกันแล้ว
- การทำงานและการตั้งค่าของแผงควบคุมสวิทช์มีดังนี้
  การตรวจจับแรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟเมื่อ
  - 11.5.1 Normal Source Voltage Drop -Out ปรับตั้งได้ระหว่าง 70-98 % ของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อสั่งให้เครื่องยนต์ทำงานและเตรียมใช้ไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉิน
  - 11.5.2 Normal Source Voltage Pick -Up ปรับตั้งได้ระหว่าง 85-100 % ของพิกัดแรงดันใช้งานเพื่อกลับไปใช้แหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐาน
  - 11.5.3 Emergency Source Voltage Drop - Out ปรับตั้งได้ระหว่าง 70-98% ของพิกัดแรงดันใช้งาน

11.5.4 Emergency Source Voltage Pick – up ปรับตั้งได้ระหว่าง 85-100% ของพิกัดแรงดันใช้งาน

11.5.5 Engine Starting Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-6 วินาที เพื่อหน่วงเวลาสตาร์ทเครื่องยนต์ เมื่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าพื้นฐานขัดข้อง

11.5.6 Normal - To - Emergency Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินหลังจากที่แรงดันและความถี่ของแหล่งจ่ายไฟฉุกเฉินทำงาน

11.5.7 Emergency - To - Normal Time Delay ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการโอนถ่ายไปสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานหลังจากที่แรงดัน และความถี่ของแหล่งจ่ายไฟพื้นฐานกลับมาเป็นปกติ

11.5.8 Engine Cool - Down Timer ปรับตั้งได้ระหว่าง 0-60 นาที เพื่อหน่วงเวลาการดับเครื่องยนต์หลังการโอนถ่ายกลับสู่แหล่งจ่ายไฟพื้นฐานแล้ว

11.5.9 Engine Exerciser

- สามารถตั้งโปรแกรมให้เครื่องยนต์ทำงานเป็นเวลาตั้งแต่ 1 นาที ถึง 24 ชั่วโมง และวันภายในสัปดาห์
- สามารถโปรแกรมในการเดินเครื่องยนต์ทำงานได้ถึง 7 โปรแกรม
- เมื่อเครื่องยนต์ทำการทดสอบแล้วก็สามารถโปรแกรมให้มีการโอนถ่ายโหลด(Load) หรือไม่โอนถ่ายโหลดได้

11.6 ATS ทุกตัวจะต้องผ่านการทดสอบการทนกระแส (WITHSTAND AND CLOSING TEST) ตามมาตรฐาน IEC60947-6-1 / UL1008

11.7 โรงงานผู้ผลิต ATS จะต้องผ่านมาตรฐาน ISO9001 (ISO9001 International Quality Standard)

12. AUTOMATIC CAPACITOR BANK

12.1 AUTOMATIC CPAPCITOR BANK สำหรับปรับค่า POWER FACTOR ของระบบไฟฟ้า โดย CAPACITOR ต้องผลิตตามมาตรฐานของ IEC 60831 , VDE 0560 ,BS 1650, UNE 20827, UNE 20010 และ UL810

12.2 พิกัดของ AUTOMATIC MAN CAPACITOR BANK ต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะ ดังต่อไปนี้

- TYPE	: INDOOR (SELF HEALING, DRY TYPE POLYPROPYLENE FILM)
- NUMBER OF PHASE	: 3
- RATED VOLTAGE(Un)	: 525V
- CONTINUOUS OVERVOLTAGE	: 1.1 x Un
- RATED FREQUENCY	: 50 Hz
- CONTINUOUS OVERVOLTAGE	: 1.3 x In
- RATED OUTPUT	: ตามระบุในแบบ
- SWITCHING STEP	: ตามระบุในแบบ
- DIELECTRIC LOSSES	: <0.2 W/KVAR
- TOTAL CAPACITOR LOSSES	: <0.4 W/KVAR
- HUMIDITY	: 95 %

- DISCHARGE RESISTANCE : 75 V/3 MINUTES
- TEMPERATURE RANGE : - 40/+55°C (MAXIMUM)
- LIFE EXPECTANCY : > 130,000 h at category C
- CONTROL VOLTAGE : 230V
- DEGREE OF PROTECTION : IP42 หรือมากกว่า
- INTERNAL PROTERTION : internal Fuse
- FIRE PROTECTION : Containing Anti-Flame

12.3 DETUNED REACTOR SALL BE FOLLOWING CHAEACTERISTIC

- TYPE : Indoor
- RATED PERCENTAGE : 6%
- RATED VOLTAGE : 400V
- RATED FREQUENCY : 50Hz
- AMBIENT TEMPEAURE : MIN-10°C, MAX+40°C
- DEGREE OF PROTECTION : IP 00

12.4 POWER FACTOR CONTROLLER SALL BE FOLLOWING CHARACTERISTIC

- SWITCHING STEP : 6 or 12 Steps
- RATED FREQUENCY : 50Hz ± 1 Hz
- INPUT VOLTAGE : 230V OR 400V
- CONNECTION : WITH OR WITHOUT NEUTRAL LINE
- STEPPING OPERATION : AUTOMATIC AND MANUAL

12.5 ความต้องการด้านการออกแบบและการสร้าง CAPACITOR ต้องมีอุปกรณ์ควบคุมและประกอบกันเป็นชุด ติดตั้งภายในตู้เหล็กกันสนิม มีการระบายอากาศและการต่อลงดินเป็นอย่างดี อุปกรณ์ควบคุมและป้องกัน ประกอบด้วย

- FUSE PROTECTION ทุก STEP ของ CAPACITOR BANK ขนาด FUSE และ CONTACTOR ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.6 เท่าของ CAPACITOR และมีพิกัดกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าจุดที่ติดตั้ง และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด RESISTANCE) ที่ FUSE แต่ละชุดจะมีระบบอัตโนมัติที่จะตัดทั้ง 3 FUSE เมื่อเกิด FUSE เสียหายเพียง 1 ชุด
- CONTACTOR ต้องเป็นชนิด HEAVY DUTY TYPE และมีชุดลดกระแสพุ่งเข้า (ชนิด RESISTANCE) Class AC-6b เท่านั้น กรณีที่ใช้เป็น Class AC-3 ต้องแสดงเอกสารประกอบการเลือกใช้งานของผู้ผลิตโดยตรงเท่านั้น
- DISCHARGE COIL (หรือเป็นแบบ BUILT IN ใน CAPACITOR)
- KVAR CONTROLLER เป็นแบบ ELECTRONIC CONTROL 220 V., CYCLIC OPERATION.
- POWER FACTOR METER.
- INDICATING LAMP
- AUTOMATIC AND MANUAL SWITCH
- TARGET P.F. ADJUSTABLE

- STARTING CURRENT SETTING(C/K)

อุปกรณ์ควบคุมต้องติดตั้งอยู่ส่วนบนของแต่ละ UNIT, CAPACITOR BANK ต้องเป็นแบบที่สามารถดัดแปลงและต่อเติมได้โดยไม่มีผลต่อการทำงานของตัวอื่นๆ AUTOMATIC CAPACITOR BANK ต้องประกอบสำเร็จและทดสอบคุณสมบัติ และการทำงานมาแล้วจากโรงงานก่อนนำมาติดตั้งเข้ากับระบบการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และดังแสดงไว้ในแบบทุกประการ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของเครื่อง AUTOMATIC CAPACITOR BANK ทั้งระบบตามหลักวิชาการ โดยมีผู้ว่าจ้างร่วมในการทดสอบด้วย

13. ระบบดับเพลิงไหม้อัตโนมัติภายในแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้ารวม

13.1 ขอบเขตการทำงาน

กำหนดให้ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบดับเพลิงแบบอัตโนมัติภายในตู้ Main Distribution Board

และตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าอื่นๆ (หากมีระบุเพิ่มเติมในแบบ) เพื่อเป็นการป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นจากภายในตู้

- ผลิตภัณฑ์ที่อนุมัติให้ใช้งาน Firepro,Dynameco,Fireman

13.2 ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์

13.2.1 เป็นอุปกรณ์ดับเพลิงที่ทำงานได้โดยอัตโนมัติ สารดับเพลิงเป็นแบบ Aerosol

เมื่อทำงานจะเปลี่ยนสภาพจากของแข็ง (SKB Compound)

เป็นละอองปกคลุมพื้นที่ในลักษณะสารแขวนลอยและการเปลี่ยนสถาพเป็นแบบ Total Flooding

สานมารถลอยตัวปกคลุมเพื่อดับเพลิงไม่น้อยกว่า 100 นาที

13.2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามมาตราฐาน NFPA 2010 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองมาตราฐานจาก UL หรือ FM

13.2.3 สารดับเพลิงต้องไม่ทำให้อุปกรณ์ไฟฟ้าเกิดความเสียหายและสามารถทำความสะอาดได้ง่าย

13.2.4 การบรรจุสารดับเพลิงต้องอยู่ในภาชนะบรรจุไร้แรงดัน

13.2.5 สารดับเพลิงและส่วนประกอบอื่นๆต้องไม่มีสารประกอบจำพวกเชื้อปะทุ (non-pyrotechnic)

13.2.6 สามารถดับเพลิงที่เกิดจากเชื้อเพลิง แบบ Class A , B , C

13.2.7 การดับเพลิงใช้วิธีการแทรกแซงปฏิกริยาการเผาไหม้ โดยไม่ลดปริมาณออกซิเจนภายในพื้นที่ป้องกัน

13.2.8 สารดับเพลิงต้องมีค่าความเป็นฉนวนจนถึงแรงดัน 24 KV.

13.2.9 อายุการใช้งานอย่างน้อย 15 ปี

14. อุปกรณ์และเครื่องวัดสำหรับแผงจ่ายไฟฟ้ารวม

แผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้ารวมจะต้องมีอุปกรณ์เครื่องวัดและอุปกรณ์ประกอบ เช่น Control Wiring, Mimic Bus, Name Plate และอื่น ๆ ตามข้อกำหนดในบท "เครื่องวัดและอุปกรณ์ประกอบสำหรับแผงสวิทช์จ่ายไฟฟ้า"

15. การติดตั้ง

แผงสวิตซ์ฯ ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริงต้องยึดติดกับฐานที่ตั้งด้วยน๊อต จำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุดตามมุมทั้งสี่อย่างแน่นหนา ในกรณีที่เป็นพื้นคอนกรีต น็อตที่ใช้ต้องเป็นแบบ Expansion Bolt

16. การทดสอบ

การทดสอบประจำโรงงานผู้ผลิต (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 61439 จะต้องทำการทดสอบดังต่อไปนี้

- ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)
- ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)
- ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)
- ตรวจสอบ ค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)
- นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง เมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้ว ต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้
- ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิตซ์ฯ ทั้งหมด
- ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากแผงสวิตซ์ฯ
- ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง
- ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบที่โรงงานและเห็นชอบพร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

17. เครื่องมือบำรุงรักษา

- ที่ข้างแผงสวิตซ์ฯ แต่ละชุด ให้ติดตั้งเครื่องมือสำหรับเปิดบานประตูด้านหน้า 1 (หนึ่ง) อัน โดยมีประกบติดรัดไว้กับแผงสวิตซ์ฯ ให้สูงประมาณ 1.80 ม.
- ให้จัดชุดเครื่องมือบำรุงรักษา ประกอบด้วยเครื่องเปิดบานประตูด้านหน้า (หนึ่ง) อัน ไขควงสำหรับถอดสกรูยึดแผ่นโลหะ 1 (หนึ่ง) อัน Torque Wrench ขนาดที่เหมาะสม 1 (หนึ่ง) อัน พร้อมหัวสำหรับขันสลักและแป้นเกลียวที่ใช้ยึดบัสบาร์และสวิตซ์ตัดตอนฯ ครบทุกขนาดที่ต้องใช้ 1 (หนึ่ง) ชุด และกล่องโลหะสำหรับใส่เครื่องมือทั้งหมด ชุดเครื่องมือบำรุงรักษานี้ ให้จัดให้ตามจำนวนที่กำหนดในรายการ

หมวดที่ 6
รายละอียดระบบควบคุมการเข้าออก (ACCESS CONTROL SYSTEM)

1. **ตัวควบคุมสำหรับ Access Control**
   - ทำงานด้วย 32 bit Intel Microprocessor พร้อมหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 Mbyte non-volatile Flasheeprom
   - สื่อสารกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมโดยทาง Network โดยใช้ Protocol TCP/IP หรือผ่านทาง PSTN Connection โดยการใช้ Remote Dial-up และสามารถใช้งานร่วมกับระบบ Network ของหน่วยงานที่มีอยู่ได้
   - ควบคุมประตูได้สูงสุด 2 ประตู (เข้า-ออก)หรือ 4 ประตู (เข้า) ต่อ 1 ตัวควบคุม
   - สามารถต่อเครื่องอ่านบัตรได้ไม่น้อยกว่า 4 เครื่องอ่านบัตรต่อ 1 ตัวควบคุม
   - มี 8 inputs 4 state สำหรับ Open, Closed, Short Circuit (Tmper), Open Circuit (Tamper)
   - มี 4 Outputs Relay สำหรับควบคุมประตู และสามารถตั้งค่าเป็น Alarm Outputs, Logic activated Outputs หรือ Time activated outputs.
   - สามารถต่อขยายอินพุทและเอาท์พุทเพิ่มได้ผ่าน Expansion Board ได้ไม่น้อยกว่า72 อินพุท 36 เอาท์พุทต่อชุดควบคุม
   - มีระบบนาฬิกาในตัวเองและจะทำการตั้งเวลาให้ตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมควบคุมอย่างน้อย1 ครั้งต่อชั่วโมง
   - มีระบบตรวจสอบตัวเองเพื่อตรวจสอบ RAM, Flash, Ethernet Circuitry, Serial Ports, Real Time Clock, Circuitry, Onboard I/O และ ระบบจ่ายไฟ
   - มีหน่วยความจำ RAM ที่สามารถบรรจุข้อมูลผู้ถือบัตรได้ไม่น้อยกว่า 30,000 ผู้ถือบัตร
   - มีหน่วยความจำ RAM ที่สามารถบรรจุข้อมูลเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นได้ไม่น้อยกว่า 10,000 เหตุการณ์
   - มี Port สำหรับการเชื่อมต่อ คือ
     - RJ 45 1 port ; Ethernet 10 BaseT, TCP/IP สำหรับเชื่อมต่อกับ Computer ผ่าน LAN/WAN
     - RS232 1 port.
   - ระยะสายระหว่างตัวควบคุมกับเครื่องอ่านบัตร ได้ไกลไม่น้อยกว่า 200 เมตร
   - Access Criteria Changes
     - Access Control zones 100 per day
     - Lift level changes 100 per day
     - Alarm zone changes 100 per day
   - รองรับ Access Zone ได้ไม่น้อยกว่า 16 ต่อ 1 เครื่องควบคุม
   - รองรับ Alarm Zone ได้ไม่น้อยกว่า 256 ต่อ 1 เครื่องควบคุม
   - รองรับ Access Group ได้ไม่น้อยกว่า 2,000 ต่อ 1 เครื่องควบคุม
   - รองรับ Time Schedule ได้ไม่น้อยกว่า 200 ต่อ 1 เครื่องควบคุม
   - มี Buffer สำหรับบันทึก Alarm ที่ยังไม่ได้ดำเนินการ (Alarm Buffer) 100 Record
   - ตัว Housing ของ ตัวควบคุมเป็นแบบทนไฟตามมาตราฐาน UL94/ V0
   - อุณหภูมิการใช้งาน -10 องศา ถึง +50 องศาเซลเซียส
   - Humidity 95% non-Condensing

- อุปกรณ์ Access Control ทุกตัวต้องได้รับมาตราฐานอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้
  - FCC part 15
  - CE approval BS EN 50130-4 Alarm Systems Electromagnetic Compatibility (Immunity)
  - CE approval BS EN 55022 Emissions
  - Encoders and Readers will also meet CE ETS 300 683 Short Range Devices
  - C-Tick AS/NZS 4251 Generic Emission Standard
  - C-Tick RFS29

2. **เครื่องอ่านบัตร แบบไม่มีปุ่มกด**
   - เป็นเครื่องอ่านบัตรชนิด Smart Card Contactless ตามมาตรฐาน ISO14443A
   - ใช้การส่งคลื่นความถี่กับบัตรแบบ 13.56 MHz และมีการเข้ารหัสแบบ 16 bit error detection protocol สำหรับการอ่านบัตร
   - ระยะทางในการอ่านบัตรอย่างน้อย 3 เซนติเมตร
   - มีหลอดไฟ LED สำหรับแสดงสถานะและ ลำโพงในตัวเพื่อใช้บอกสภาวะและเสียงเตือนให้กับผู้ใช้บัตร
   - ระยะห่างจากเครื่องควบคุมประตูและเครื่องอ่านบัตรได้ 200 เมตร
   - ทำงานได้ที่อุณหภูมิ 0 ถึง +50 องศาเซลเซียส
   - IP54 Environment Protection Rating or IP65 Environment Protection Rating for Outdoor

3. **บัตร**
   - เป็นบัตรชนิด Smart Card Contactless ตามมาตรฐาน ISO14443A
   - ขนาดบัตรเครดิตมาตราฐาน 2.127" x 3.375" x 0.033" max. (5.40 x 8.57 x 0.084 cm)
   - การเข้ารหัสสำหรับ Access Control จะประกอบด้วย
     - Region Codes : 16
     - Facility Codes : 50,000
     - Card Numbers : 15,999,999
     - Issue Levels : 15

4. **กลอนแม่เหล็กไฟฟ้าพร้อมชุดจ่ายไฟ**
   - เป็น Electromagnetic Lock แบบคู่หรือแบบเดียวขนาดแรงดึง 600 ปอนด์ จำนวนเท่ากับประตูที่ติดตั้งในระบบควบคุมการผ่านเข้า-ออก ด้วยคอมพิวเตอร์
   - เป็น Lock แม่เหล็กที่ทำงานด้วยไฟฟ้าใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 VDC หรือ 12 VDC ได้
   - มี LED แสดงสภาวะของประตู
   - สามารถใช้งานร่วมกับ Access Control System ได้เป็นอย่างดี

- สามารถติดตั้งกับบานประตูได้อย่างเหมาะสมและแข็งแรง

5. **แหล่งจ่ายไฟตรงพร้อมแบตเตอรี่สำรอง** (Power Supply with Battery Backup)
   - ชุดจ่ายไฟต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับ Controller, Reader, Lock และอุปกรณ์อื่นที่เกียวข้องได้อย่างต่อเนื่องและเพียงพอ
   - มีแบตเตอรีสำรองกรณีไฟฟ้าดับซึ่งสามาถจ่ายกระแสไฟฟ้าทดแทนได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

6. **อุปกรณ์เปิดประตูฉุกเฉิน**
   - เป็นสวิตซ์ฉุกเฉินแบบมีกระจกครอบ โดยมือทุบกระจก จะสามารถปลด Lock ได้ทันทีพร้อมทั้งส่งสัญญาณให้เครื่องควบคุมทราบ

7. **อุปกรณ์แจ้งสภาวะประตู**
   - เป็น Magnetic Switch ชนิดใช้กับประตูเหล็กระยะห่างระหว่าง Magnetic กับ Reed Switch ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 นิ้ว
   - Reed Switch Contact ขนาดไม่ต่ำกว่า 30 Volts 0.3 Amp.
   - สามารถประกอบเข้ากับบานประตูได้อย่างแข็งแรงและสวยงาม
   - สามารถเชื่อมโยงสัญญาณเข้ากับระบบควบคุมการผ่านเข้า – ออก ด้วยคอมพิวเตอร์ได้

8. **สายนำสัญญาณ**
   - เป็นสายนำสัญญาณที่มีคุณสมบัติเหมาะสมกับระบบ Access Control และมีคุณภาพในการรับส่งสัญญาณเป็นอย่างดี

หมวดที่ 7
ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY (UPS)

1. วัตถุประสงค์และขอบเขตทั่วไป

ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS) มีความสามารถจ่ายโหลดไม่น้อยกว่า ที่ระบุในแบบ Power Factor ไม่น้อยกว่า 1 จำนวน 1 ชุด โดยUPS สามารถสำรองไฟฟ้าที่ขนาดโหลดเต็มกำลัง (Full Load Rated) ได้ไม่น้อยกว่า 15 นาทีต่อเนื่อง

2. คุณสมบัติทั่วไปของระบบ

2.1 ระบบ UPS เป็นแบบ On-Line Double Conversion VFI-SS-111 Class ตามมาตรฐาน IEC 62040-3 ควบคุมการทำงานด้วย Digital Processor สำหรับทุกฟังก์ชั่นการควบคุม โดยจ่ายแรงดันไฟฟ้าอย่างสม่ำเสมอที่ขนาดแรงดันไฟฟ้า 380 หรือ 400 หรือ 415 VAC.3 Phase 4 Wires 50 Hz

2.2 ระบบ UPS สามารถทำงานกับโหลดได้ทั้งกรณีที่เป็นโหลดแบบเชิงเส้น (Linear Load) และโหลดแบบไม่เชิงเส้น (Non Linear Load)

2.3 ระบบ UPS สามารถรองรับการต่อขนานแบบ Parallel Redundant (N+1) เพื่อเพิ่มความน่าเชื่อถือของระบบ และสามารถรองรับการต่อขนานที่อาจจะต้องเพิ่มในอนาคตได้

2.4 ระบบ UPS จะต้องมี Protection Device ในจุดที่เป็นการป้องกันความเสียหายในแต่ละส่วน

2.5 ระบบควบคุม/ตรวจสอบ ต้องสามารถกระทำได้ที่ Front Panel ของแต่ละเครื่องได้ และจะต้องมีระบบควบคุม/ตรวจสอบแบบระยะไกล(Remote Monitoring Access) ด้วยการติดตั้ง Ethernet Connection (RJ45) ซึ่งจะสามารถรองรับการต่อเชื่อมด้วยโปรแกรมประเภท Web Navigator และสามารถแจ้งเตือนด้วย e-mail ได้

2.6 ระบบ UPS ที่เสนอจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ประกอบสำเร็จรูปจากโรงงาน และได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ IEC หรือ EN

3. ส่วนประกอบสำคัญสำหรับ UPS แต่ละเครื่อง

3.1 Rectifier/Charger เป็นชนิด PFC Rectifier Technology ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ IGBT เซมิคอนดักเตอร์หรือดีกว่า ชุด Inverter เป็นชนิด IGBT โดยใช้หลักการทำงานแบบ PWM โดยชุด Inverter ประกอบเป็นชุดเดียวกับ Rectifierพร้อมเทคโนโลยีการปรับปรุงค่าตัวประกอบกำลัง (Power Factor Correction) มีหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสสลับเป็นกระแสตรงที่สม่ำเสมอ เพื่อจ่ายให้กับชุด Inverter ขณะเดียวกันจะทำการประจุแบตเตอรี่ให้เต็มตลอดเวลา พร้อมระบบปรับกระแสประจุแบตเตอรี่อัตโนมัติ ให้เหมาะสมกับอุณหภูมิบริเวณที่ติดตั้งแบตเตอรี่ ระบบแบตเตอรี่ที่ใช้ต้องแยกเป็น 2 ชุด แต่ละชุดได้รับการประจุแบบแยกอิสระต่อกัน เพื่อชุดใดชุดหนึ่งเกิดขัดข้องอีกชุดหนึ่งก็ยังสามารถจ่ายสำรองได้โดยไม่กระทบต่อระบบ

3.2 Battery เป็นแบบ Maintenance Free, Sealed Lead Acid มี Expected หรือ Designed Life Time ไม่น้อยกว่า 10 ปี ที่อุณหภูมิ 20 ° C หรือ 25° C สามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าให้แก่ระบบ UPS ได้ ไม่น้อยกว่า 30 นาที ที่สภาวะโหลดเต็มกำลังของแต่ละเครื่อง UPS พร้อมแสดงรายละเอียดการคำนวณประกอบโดยใช้ค่า Full Load Rated ที่มี Power factor ไม่น้อยกว่า 1, End Voltage ไม่น้อยกว่า 1.70 V./C, Inverter Efficiency ไม่น้อยกว่า 96% และชุดแบตเตอรี่ติดตั้งบน Rack ที่แข็งแรงซึ่งทาสีด้วยสีกันสนิมพร้อมทั้งชุดป้องกันการลัดวงจรของชุดแบตเตอรี่ (Battery Protection Device) สามารถปรับแรงดันแบตเตอรี่ใน String ขนาดลูกละ 12 โวลต์ ได้ตั้งแต่ 30-40 ลูก เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง หรือปรับเปลี่ยนแบตเตอรี่ที่เสียออก

3.3 Inverter เป็นชนิด IGBT โดยใช้หลักการทำงานแบบ PWM ทำหน้าที่แปลงไฟฟ้ากระแสตรง (จาก Rectifier/Charger หรือ Battery)เป็นไฟฟ้ากระแสสลับที่มีคุณภาพสูง จ่ายให้กับ Load

3.4 Static Bypass Switch จะทำหน้าที่ย้าย Load จากชุด Inverter ให้รับไฟฟ้าจาก Reserve โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอน ในกรณี Over Load หรือภาวะเครื่อง UPS ทำงานขัดข้อง และสามารถย้าย Load กลับสู่ชุด Inverter โดยอัตโนมัติไม่ขาดตอนเช่นกัน เมื่อสภาวะดังกล่าวหมดไป

3.5 Manual Bypass Switch สำหรับกรณีบำรุงรักษาระบบ UPS เพื่อที่จะทำการย้าย Load ไปยังแหล่งจ่ายไฟฟ้าด้าน Bypass โดยต่อเนื่องไม่ขาดตอน และประกอบมาพร้อมเสร็จจากโรงงานผู้ผลิต

3.6 Control Panel ประกอบด้วยGraphic LCD Display สามารถแสดงสถานะการทำงาน ค่าทางไฟฟ้า และเก็บบันทึกเหตุการณ์ย้อนหลังได้ไม่น้อยกว่า 1,000 เหตุการณ์

4. ลักษณะการทำงานของระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าต่อเนื่อง (UPS)

4.1 ในสภาวะปกติ (Normal Mode)

เมื่อมีกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ UPS เป็นปกติ ชุด Rectifier/Charger จะทำงานและ จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ที่สม่ำเสมอเพื่อ Charge Battery โดยมีวงจรจำกัดกระแสไฟฟ้าไม่ให้ประจุไฟฟ้า Battery เกินค่าที่กำหนด (Battery Current Limit) ให้อยู่ในสภาพ Fully Charged ตลอดเวลา พร้อมกับจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุด Inverter ซึ่งจะทำหน้าที่เปลี่ยนเป็นกระแสไฟฟ้า AC ที่มีคุณภาพดีตามข้อกำหนด โดยปราศจาก Electrical Noise, Spikes และคลื่นรบกวน เพื่อจ่ายให้ Load ต่อไป

4.2 ในสภาวะฉุกเฉิน (Emergency Mode)

เมื่อกระแสไฟฟ้าจากการไฟฟ้า ฯ หรือเครื่องยนต์กำเนิดไฟฟ้าที่จ่ายให้กับระบบ UPS เกิดขัดข้อง ชุด Rectifier/Charger จะหยุดทำงานพร้อมกับมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ได้รับรู้โดยอัตโนมัติขณะเดียวกัน Battery จะทำหน้าที่จ่ายกระแสไฟฟ้า DC ให้กับชุด Inverter ทำงานต่อไปทันที โดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) เป็นเวลาไม่น้อยกว่าระยะเวลา Reserve time หลังจากนั้นถ้ากระแสไฟฟ้ายังไม่จ่ายมาก่อนที่เครื่องจะหยุดตัวเองโดยอัตโนมัติ จะต้องมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้ทราบล่วงหน้าและ เมื่อกระแสไฟฟ้าจ่ายกลับคืนมาให้ตามปกติ ระบบ UPS จะต้องทำงานได้ทันทีในสภาวะปกติโดยอัตโนมัติ

4.3 ในสภาวะ Bypass Mode

เมื่อระบบ UPS ทำงานขัดข้องหรือใช้กระแสไฟฟ้าเกินพิกัด (Overload Rating) ชุด Static Bypass Switch จะต้องทำหน้าที่ย้ายโหลดจากชุด Inverter ไปใช้กระแสไฟฟ้าจาก Reserve ได้ อย่างอัตโนมัติโดยไม่ขาดตอน (Uninterrupted) และเมื่อทุกอย่างปกติแล้ว Static Bypass Switch จะต้องย้าย Load กลับมาอย่างเดิมโดยอัตโนมัติและไม่ขาดตอนเช่นกัน

4.4 ในสภาวะการโอนย้ายโหลดเพื่อบำรุงรักษา (Manual Bypass Mode)

จะต้องมี Bypass Switch เพื่อที่จะโอนย้ายโหลดไปยังแหล่งจ่ายไฟทางด้าน Bypass โดยไม่มีการขาดตอนในกรณีที่ต้องทำการซ่อมบำรุงรักษาระบบ UPS

4.5 ในภาวะการใช้งานแบบประหยัด (Economic and Always on Mode)

เมื่อต้องการให้ระบบ UPS ทำงานแบบประหยัดแต่ยังคงประสิทธิภาพสูงสุด และยังตรวจสอบคุณภาพไฟฟ้าโดยเฉพาะฮาร์มอนิคย้อนกลับ จะควบคุมเป็นอย่างดีโดยไม่ให้ส่งผลรบกวนการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ในขณะเดียวกันหากพบว่าคุณภาพไฟฟ้าไม่เหมาะสมต่อการใช้งานจะทำการโอนย้ายอัตโนมัติเข้าสู่การใช้งานสภาวะปกติ หรือสภาวะฉุกเฉินทันที และไม่มีผลกระทบต่อโหลดงานที่ใช้อยู่

5. คุณลักษณเฉพาะด้านระบบไฟฟ้า (Electrical Specification)

5.1 Rectifier/Charger Unit

Input Voltage	: 380/400 VAC .ไม่น้อยกว่า ±20 %, 3Ph 4Wires
Input Frequency	: 50 Hz. ไม่น้อยกว่า ± 20%
Input Power factor	: ไม่น้อยกว่า 0.99
THDI	: ไม่เกิน 3% (ที่ทุกสภาวะโหลดตั้งแต่ 50 – 100 % โดยไม่มีการใช้ Filter ใด ๆ เพิ่มเติม)

5.2 Inverter Unit

Output Voltage	: 380 or 400 or 415 VAC., 3Ph 4Wires
Output Voltage Tolerance	: ไม่เกิน ±1% (Static load)
Output Frequency Tolerance	: 50Hz ไม่เกิน ± 0.02% (Free running)
THDV	: ไม่เกิน 1% at Linear Load
Power Factor Range	: 0.8 lag. หรือดีกว่า
Overload Rating	: 125% $\geq$ 10 min .และ 150% $\geq$ 1 min.
Crest Factor	: ไม่ต่ำกว่า 3 : 1
Wave Form	: Sinusoidal
Overall Efficiency	: ไม่น้อยกว่า 96%

5.3 Environmental Specifications

อุณหภูมิ (Temperature)	: ขณะเครื่องทำงาน 0°C ถึง 35°C หรือดีกว่า
ความชื้นสัมพัทธ์ (Relative humidity)	: Maximum 95% non – condensing
Audible Noise Per Unit	: ไม่เกิน 60 dBA at 1 m

5.4 Battery

Typical	: Sealed Lead Acid Battery Maintenance Free
Standard	: ISO 9001, IEC หรือ UL
Reserve Time Per Unit	: ไม่น้อยกว่า 30 min ที่ภาวะโหลดเต็มกำลัง
Expected/Designed Life Time	: ไม่น้อยกว่า 10 years
Battery Bank	: โครงสร้างมีลักษณะเป็นแบบ Dual Battery/Dual Charger Architecture

6. แผงควบคุมสัญญาณเตือน มาตรวัด หรือภาคแสดงสภาวะ

6.1 ระบบควบคุมการทำงานระบบ UPS เป็นระบบควบคุม Digital Process พร้อมชุด Graphical LCD แสดงค่าและสภาวะการทำงาน การขัดข้องของระบบและการซ่อมบำรุงรักษา และสามารถเก็บบันทึก เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะระบบ UPS ทำงานอยู่ เช่น แรงดัน กระแส ความถี่ แบตเตอรี่ เป็นต้น

6.2 สัญญาณเตือนสภาวะเครื่อง UPS ขัดข้อง และแสดงผลอย่างน้อยดังนี้

- INPUT MAIN/BYPASS MAIN OUT OT TOLERANCE
- OVERLOAD IN OUTPUT
- BATTERY ALARM/ FLAT / OPEN CIRCUIT
- MANUAL BYPASS ACTIVATED
- TEMPERATURE OVER LIMIT
- DEVICE ALARM AT RECTIFIER / CHARGER / INVERTER/ BYPASS

6.3 สภาวะการทำงานของระบบ UPS

- ภาวะโหลด รับไฟฟ้าจาก Battery หรือจากระบบ UPS
- เวลาในการสำรองจากแบตเตอรี่
- การหยุดจ่ายไฟ

หมวดที่ 8
ระบบโคมแสงสว่างฉุกเฉินโคมและแสงสว่างป้ายทางออก

1. โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (Self-Contained Battery Emergency Light)

1.1 โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ Solid State ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ (Low Voltage Cut-Off)

1.2 แบตเตอรี่ใช้เป็นชนิด Lithium Iron Phosphate (LiFePO4) หรือ Sealed Nickel Metal Hydride ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟ 2 x 12 W หรือ Remote Lamp จำนวนตามที่ระบุในแบบ ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

1.3 ให้มี Indicating Lamp แสดงสถานะภาพการทำงานอย่างน้อยดังนี้

ก. สถานะการประจุแบตเตอรี่ (Charge และ Full Charge)

ข. สถานะของ Input Line (Power “On”)

1.4 ให้มี Test Button หรือ Remote Infrared Testing เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่

1.5 Housing สำหรับบรรจุแบตเตอรี่และอุปกรณ์ควบคุม เป็นกล่องทำจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดีหรือวัสดุอื่นที่ทนทานและไม่เป็นสนิม และพ่นเคลือบด้วยสี Enamel อย่างน้อย 2 ชั้น ทั้งนี้ให้มีช่องระบายความร้อนอย่างเพียงพอ

1.6 การติดตั้ง ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอดไฟ (Remote Lamp) ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสมและสวยงาม (โดยผู้ออกแบบอนุมัติ)

2. โคมแสงสว่างป้ายทางออก (Exit Light & Fire Exit Light)

2.1 โดยไฟทางออกต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่บรรจุอยู่ภายในแบตเตอรี่เป็นชนิด Lithium Iron Phosphate (LiFePO4) หรือ Sealed Nickel Metal Hydride พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติ โดยปกติจะใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220V , 50 เฮิร์ท และเมื่อไฟปกติดับจะใช้ไฟฟ้าจาก Battery โดยต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง และมีรายละเอียดทางเทคนิคเหมือนกับโคมแสงสว่างฉุกเฉิน

2.2 ตัวโคมให้พับขึ้นรูป ขนาดที่เหมาะสมหรือขนาดตามระบุในแบบ โดยใช้แผ่นเหล็ก Electro-Galvanized หนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร พ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อนอย่างน้อย 2 ชั้น หรือวัสดุ Aluminum Extrusion with epoxy powder coating

2.3 ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นวัสดุโปร่งแสง ทำเครื่องหมายสัญลักษณ์หรือตัวอักษรที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 24 เมตร (ความสูงองค์ประกอบภาพไม่น้อยกว่า 10มิลลิเมตร) โดยป้ายนี้อาจมีทั้ง 2 ด้านของตัวโคม ทั้งนี้ขึ้นกับสถานที่ติดตั้ง

2.4 หลอดไฟฟ้าให้ความสว่างเป็นไปตามระบุในแบบ

2.5 การติดตั้งให้เป็นไปตามระบุในแบบ และ/หรือ ตามความเหมาะสม ตามกฎข้อบังคับของหน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง

3. การขออนุมัติ

ต้องส่งรายละเอียดอุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมด รวมทั้งรูปแบบของดวงโคมตลอดจน Photometric Data เพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้งทั้งนี้อาจต้องนำตัวอย่างของดวงโคมแสดงตามที่เรียกขอ

หมวดที่ 9
ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นระบบ Multiplex การรับส่งสัญญาณจากอุปกรณ์เข้าสู่ตู้ควบคุมส่วนกลางให้เป็นแบบ Supervised Data Multiplex System โดยตู้ควบคุมและอุปกรณ์ต้องได้การรับรองคุณภาพสินค้าจากสถาบัน Underwriters Laboratories Inc. (UL Listed) การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 70, NFPA-72, หรือ ว.ส.ท. 2002/49 หรือตามระบุในแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผลิตภัณฑ์จากผู้จัดจำหน่ายที่เป็นตัวแทนจำหน่ายสินค้าโดยตรงจากผู้ผลิต (หากมิใช่ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ) โดยจะต้องแสดงเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจัดจำหน่ายที่ออกจากโรงงานผู้ผลิตสำหรับโครงการนั้นๆ (เพื่อเป็นประโยชน์สำหรับโครงการในกรณีที่ได้สินค้าไม่ตกรุ่น, อะไหล่สำรอง และคุณภาพของการบริการ)

2. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ และทดสอบระบบจนสามารถใช้งานได้ตามตำแหน่งและจำนวนที่ปรากฏในแบบ ซึ่งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆอย่างน้อยดังต่อไปนี้ (หากมีระบุในแบบนอกเหนือไปจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้จนสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้มาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น)

- ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)
- คอมพิวเตอร์แสดงผลพร้อมรูปอาคาร (Computer Color Graphic)
- ตู้แสดงแผนผังแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator Panel)
- อุปกรณ์ตรวจจับ (Initiating Devices)
- อุปกรณ์ส่งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ (Indicating Devices)
- อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ (Interface Modules)
- อุปกรณ์อื่นๆ เช่น Output สำหรับ Pressurize Fan, Fire Pump

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเดินสายร้อยท่อ (Conduit and Wiring System) รวมทั้งประสานงานและเดินสายสัญญาณเพื่อรับหรือส่งสัญญาณกับระบบอื่นที่เกี่ยวข้องให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์

3. การทำงานของระบบ

การทำงานของระบบคือเมื่อวงจรเริ่มสัญญาณ ได้รับสัญญาณเพลิงไหม้จากอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณ หรือจาก Manual Station ระบบจะแสดงข้อความระบุตำแหน่งหรือโซนที่เกิดเหตุบนจอ LCD พร้อมแสดงสัญญาณ Alarm เป็นไฟสีแดงกระพริบและมีเสียงเตือนที่ตู้ควบคุมดังเป็นจังหวะและระบบจะส่งสัญญาณไปที่หลอดไฟของตู้แสดงแผนผังแจ้งเหตุเพลิงไหม้ Remote Graphic Annunciator (ถ้ามี) และส่งสัญญาณไปยัง Computer Color Graphic Panel ซึ่งจะแสดงจุดเกิดเหตุบนหน้าจอ Computer เพื่อแสดงจุดเกิดเหตุเพลิงไหม้บนแผนผังอาคาร จนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่กดปุ่มหยุดเสียง Local Silence ไฟสัญญาณ Alarm สีแดงจะติดค้างและเสียงสัญญาณจะเงียบลง

สัญญาณแจ้งเตือนเหตุเพลิงไหม้จะประกอบด้วยสัญญาณเสียง (Audible signal) หรือสัญญาณแสง (Visible signal) (ตามระบุในแบบ) การหยุดเสียงสัญญาณเตือนทำได้โดยการกดปุ่ม Alarm Silence

ถ้าไม่มีการกดปุ่ม Alarm Silence ภายในเวลาที่กำหนด ระบบจะส่งแจ้งสัญญาณเตือนไปยังโซนหรือชั้นที่เกิดเหตุอาจรวมทั้งโซนที่ใกล้เคียงนั้นสามารถโปรแกรมได้รวมทั้งสามารถตั้งเวลาในแต่ละช่วงได้ (Sequence) หลังจากนั้นใน

ระยะเวลาที่กำหนดซึ่งสามารถตั้งได้ถ้ายังไม่มีการกดปุ่ม Alarm Silence ระบบจะส่งสัญญาณเตือนไปทั่วทั้งอาคาร (General Alarm) รวมทั้งส่งสัญญาณไปที่ระบบพัดลมอัดอากาศและระบบลิฟต์

ถ้าหากเจ้าหน้าที่ต้องการไม่ให้เสียงสัญญาณในโซนหรือชั้นที่เกิดเหตุดังก่อนครบเวลาที่ตั้งหน่วงตามที่ได้โปรแกรมไว้ สามารถกดที่ปุ่ม Alarm Silenceได้ และหลอดไฟแสดงโซนที่เกิดเหตุที่ตู้ควบคุมและแผงแสดงผลจะยังคงติดค้างอยู่ หากเกิดเหตุเพลิงไหม้ขึ้นในโซนใหม่สัญญาณเสียงจะกลับมาเตือนซ้ำอีกครั้ง

ระบบต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบควบคุมความปลอดภัย (Central Commander) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสามารถติดต่อสื่อสารกับ Server ของระบบผ่านทาง Port RS-232 หรือระบบ LAN เมื่อเกิดเหตุการณ์ต่างๆ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุมความปลอดภัยเพื่อให้สามารถสั่งงานควบคุมระบบอื่นๆ ต่อไป เช่น

- เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ ที่โซนใดๆ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้จะส่งข้อมูลไปยังระบบควบคุมความปลอดภัย ที่หน้าจอของระบบควบคุมความปลอดภัยจะแสดงจุดเกิดเหตุ และถ้ามีกล้องวงจรปิดที่สามารถแสดงตำแหน่งนั้นๆ ได้ (ตามที่ระบุในแบบ) ระบบควบคุมความปลอดภัยจะแสดงภาพเหตุการณ์จากกล้องในหน้าจอ

เมื่อเกิดปัญหาในเรื่องของสายสัญญาณ คือสายขาด, สายวงจรรั่วลงดิน, ไฟฟ้าขัดข้อง, ไฟแบตเตอรี่ต่ำรวมทั้งแผงวงจรควบคุมชำรุด ให้แสดงสัญญาณ Trouble เป็นไฟสีเหลืองกระพริบพร้อมทั้งมีเสียงเตือนที่ตู้ควบคุมดังเป็นจังหวะจนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่กดปุ่มหยุดเสียง Local Silence ไฟสัญญาณ Trouble สีเหลืองจะติดค้างและเสียงสัญญาณจะเงียบลง โดยเจ้าหน้าที่สามารถทราบสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นได้จากข้อความระบุตำแหน่งหรือโซนที่เกิดเหตุบนจอ LCD ในกรณีที่ระบบได้รับการแก้ไขปัญหาเรียบร้อยแล้ว ตู้ควบคุมจะ Reset ระบบให้กลับสู่สภาวะปกติอัตโนมัติ โดยไม่จำเป็นต้องกดปุ่มReset ที่ตู้ควบคุม

4. วัสดุอุปกรณ์

4.1 ตู้ควบคุม (Fire Alarm Control Panel)

ตู้ควบคุมเป็นระบบ Multi-processor based networked system ที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้กับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตู้ควบคุมประกอบ ด้วยอุปกรณ์ Hardware และ Software เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ตู้ควบคุมต้องถูกออกแบบจากผู้ผลิตรายเดียวรวมทั้งการพัฒนาด้านโปรแกรม เพื่อให้เป็นระบบ Integrate Security Management ที่สมบูรณ์ ตู้ควบคุมมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- รองรับอุปกรณ์ตรวจจับและแจ้งเหตุได้ไม่น้อยกว่า 2500 อุปกรณ์
- รองรับระบบ Network โดยต่อเชื่อมได้ทั้งระบบไม่น้อยกว่า 64 จุด โดยนับรวมทั้งตู้ควบคุมและตู้แสดงแผนผังแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- สามารถบันทึกเหตุการณ์ได้ไม่น้อยกว่า 1000 เหตุการณ์
- กำหนดตำแหน่งของอุปกรณ์ด้วย Electronic Address หากอุปกรณ์ชำรุด แล้วทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ทดแทนอุปกรณ์ที่ติดตั้งแทนอุปกรณ์เดิมจะถูกตั้งค่าตามค่าเดิมที่ตำแหน่งนั้นในระบบโดยไม่ต้องตั้งค่า Address และไม่ต้องทำการโปรแกรมใหม่
- สามารถรายงานข้อมูลสภาวะต่าง ๆ ในระบบได้ทั้งบนจอหรือพิมพ์รายงานทางเครื่องพิมพ์ (หากระบุในแบบ)
- สามารถให้ผู้ใช้งานเปลี่ยนแปลงข้อมูลพื้นฐานได้เช่น วัน-เวลา รหัสผ่าน สั่งเครื่องเริ่มทำงาน

หากมีการใช้ตู้ควบคุมต่อร่วมเป็น Network ตู้ควบคุมในระบบ Network มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- สามารถป้อนโปรแกรมการใช้งานจากเครื่องคอมพิวเตอร์ลงในระบบที่ตู้ควบคุมใด ๆ ก็ได้
- ผู้ใช้งานสามารถควบคุมการใช้งานจากตู้ควบคุมใดๆ ก็ได้ (ในกรณีที่ติดตั้ง แผงควบคุม)

ในกรณีที่มีเหตุไฟฟ้าหลักขัดข้อง แหล่งจ่ายไฟต้องสามารถสลับไปใช้ไฟจากไฟสำรองที่เตรียมไว้ได้โดยอัตโนมัติแหล่งจ่ายไฟต้องมีการตรวจสอบสภาวะของตัวเอง และแจ้งสาเหตุของอาการที่ขัดข้องได้แบตเตอรี่สำรองจะถูกตรวจสอบสภาวะโดยแผงแหล่งจ่ายไฟในกรณีถ้าหากแรงดันไฟของแบตเตอรี่ต่ำเกินไปหรือมีการปลดขั้วแบตเตอรี่ออก ระบบจะต้องสามารถอัดประจุแบตเตอรี่คืนได้โดยอัตโนมัติ

ระบบต้องมีชุดจ่ายไฟสำรอง (Battery Backup) หากระบบจ่ายไฟฟ้าหลักเกิดปัญหา ชุดจ่ายไฟสำรองจะต้องสามารถ จ่ายทดแทนระบบในสภาวะปกติได้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง และในสภาวะเกิดเหตุเพลิงไหม้ได้อย่างน้อย 15 นาที

4.2 ตู้แสดงแผนผังแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator Panel)

เป็นแผนผังแสดงโซนที่เกิดเหตุจะต้องทำจาก Aluminum Anodized (ตามที่ระบุในแบบ)

ประกอบด้วย

- หลอดไฟสีแดงแสดงโซนที่เกิดเหตุเพลิงไหม้
- Test Lamp Button เพื่อทำการทดสอบการทำงานของหลอดไฟทุกดวง
- Acknowledge Button เพื่อปิดเสียงเตือน

4.3 อุปกรณ์ตรวจจับ (Initiating Devices) (ชนิดของอุปกรณ์เป็นไปตามระบุในแบบ)

4.3.1 อุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนชนิดระบุตำแหน่ง (Addressable Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อนแบบระบุตำแหน่ง (Addressable Smoke Detector) การกำหนด Address ต้องเป็นแบบ Electronic Address การตั้งค่าความไวในการตรวจจับควันสามารถตั้งค่าได้จากโปรแกรม โดยตั้งค่าได้ 5 ระดับ และถ้าหากต้องการตั้งค่า Pre-alarm สามารถตั้งค่าได้แต่ละระดับ ระดับละ 5% อุปกรณ์สามารถปรับค่าและชดเชยค่าโดยเปรียบเทียบกับค่าในสภาวะปัจจุบันได้ นอกจากนี้ยังสามารถตั้งค่าระดับ Maintenance Alert ของอุปกรณ์ตรวจจับควันได้ตั้งแต่ 75% - 100 % การตรวจจับความร้อน อุปกรณ์จะทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 130 – 140ºF (54 - 60°C)

4.3.2 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุตำแหน่ง (Addressable Heat Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุตำแหน่งแบบ Combination คือสามารถตรวจจับเพลิงไหม้จากความร้อนที่เกิดขึ้นได้ทั้งแบบ Rate of Rise และ Fixed Temperature การกำหนด Address ต้องเป็นแบบ Electronic Address อุปกรณ์จะทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิในห้องสูงเกินกำหนด 15°F (9°C) หรือในกรณีที่อุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C) หากอุปกรณ์ชำรุดแล้วทำการเปลี่ยนอุปกรณ์ ใหม่ทดแทนอุปกรณ์ที่ติดตั้งแทนอุปกรณ์เดิมจะถูกป้อนค่าตามค่าเดิมที่ตำแหน่งนั้นในระบบโดยไม่ต้องตั้งค่า Address และไม่ต้องทำการโปรแกรมใหม่

อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนชนิดระบุตำแหน่งแบบ Fixed Temperature คือสามารถตรวจจับเพลิงไหม้จากความร้อนที่เกิดขึ้นแบบ Fixed Temperature การกำหนด Address ต้องเป็นแบบ Electronic Address อุปกรณ์จะทำงานเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135°F (57°C)

4.3.3 ฐานอุปกรณ์ตรวจจับ (Detector Base)

เป็นแบบ Plug-in เข้าสายที่ฐานอุปกรณ์ สามารถใช้ได้กับอุปกรณ์ตรวจจับได้ทั้งแบบตรวจจับควันและแบบตรวจจับความร้อน

4.3.4 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือแบบระบุตำแหน่ง (Addressable Manual Station)

เป็นชนิด Addressable แบบ Single Action ทำด้วยโลหะ และมีแท่งแก้วหรือพลาสติกด้านหน้าป้องกันการดึงหรือกดได้ง่ายในสภาวะปกติ การกำหนด Address ต้องเป็นแบบ Electronic Address

4.3.5 อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Conventional Smoke Detector)

อุปกรณ์ตรวจจับควันจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- การตรวจจับควันแบบ Photoelectric หรือดีกว่า
- มีระบบ Self-Diagnostic
- สามารถทำงานได้ในสภาพอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสถึง 49 องศาเซลเซียส
- สามารถทำงานได้ในสภาพความชื้น 0%-95% RH
- ในสภาวะปกติหลอด LED จะกระพริบเพื่อแสดงสถานการณ์ทำงาน
- ในสภาวะ Alarm หลอด LED จะติดค้าง
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้ควบคุมระบบ
- ได้รับมาตรฐาน UL 268, FM

4.3.6 อุปกรณ์ตรวจจับควันและความร้อน (Conventional Smoke and Heat Detector)

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันและตรวจจับความร้อนภายในอุปกรณ์เดียวกัน ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- การตรวจจับควันแบบ Photoelectric หรือดีกว่า
- มีการตรวจจับความร้อนแบบ Fixed Temperature 135ºF และ Rate of rise 15ºF/Minute
- มีระบบ Self-Diagnostic
- สามารถทำงานได้ในสภาพอุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียสถึง 49 องศาเซลเซียส
- สามารถทำงานได้ในสภาพความชื้น 0%-95% RH
- ในสภาวะปกติหลอด LED จะกระพริบเพื่อแสดงสถานการณ์ทำงาน
- ในสภาวะ Alarm หลอด LED จะติดค้าง
- สามารถเชื่อมต่อ Remote LED ได้
- เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับตู้ควบคุมระบบ
- ได้รับมาตรฐาน UL 268, FM

4.3.7 อุปกรณ์ตรวจจับควันสำหรับพื้นที่เปิด (Open-area Smoke Imaging Detection, OSID)

เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันโดยอาศัยลำแสงตรวจจับคลื่นอนุภาคคู่ (Dual Wavelength Particle Detection) ของคลื่นแสง Ultraviolet (UV) และคลื่นแสง Infrared (IR) ที่ทำงานร่วมกับอุปกรณ์รับภาพ Optical Imaging

ซึ่งจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ระยะห่างสูงสุดที่สามารถตรวจจับควัน (Maximum detection range) ไม่น้อยกว่า 150 เมตร
- หลอดไฟแสดงสถานะการทำงาน 3 ชนิด Fire, Trouble และ Power
- อุปกรณ์รับภาพ (Imager) 1 ตัว สามารถรองรับ ตัวส่ง (Emitter) ได้สูงสุด 7 ตัว
- สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้าได้ตั้งแต่ 20 – 30 VDC

- มี Output dry contact relay 2 ชุด Alarm และ Trouble
- สามารถเชื่อมต่อคอมพิวเตอร์ผ่าน Port USB เพื่อตรวจสอบการทำงานของอุปกรณ์ได้
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจากสถาบัน UL และ ULC

4.3.8 อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Conventional Heat Detector)

4.3.8.1 เป็นชนิดที่มีการทำงาน 2 ลักษณะคือ ทำงานเมื่ออัตราการเพิ่มของอุณหภูมิเกิน 15ºF (9ºC) ต่อนาที (Rate of Rise Temperature) เป็นแบบ self-restoring และเมื่ออุณหภูมิสูงเกิน 135ºF (57ºC) (Fixed Temperature) เป็นแบบ non-restorable

4.3.8.2 เป็นชนิดที่ทำงานตามอุณหภูมิที่กำหนด โดยเมื่อตรวจจับความร้อนแล้วอุณหภูมิถึงจุดที่กำหนดแล้ว อุปกรณ์จะทำงานทันที (อุณหภูมิที่กำหนดตามระบุในแบบ)

4.3.9 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยมือ (Manual Stations)

Manual Pull Station เป็นแบบ Single Action ทำด้วยโลหะอลูมิเนียมพร้อม Toggle Switch อยู่ภายในเป็นตัวส่งสัญญาณแจ้งเหตุ ตัวกล่องเป็นสีแดงพร้อมตัวหนังสือ “PULL IN CASE OF FIRE” มีแท่งแก้วด้านหน้าป้องกันการดึงได้ง่ายในสภาวะปกติ

4.3.10 อุปกรณ์ส่งสัญญาณเหตุเพลิงไหม้ (Indicating Devices) (ชนิดของอุปกรณ์เป็นไปตามระบุในแบบ)

4.3.10.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียงและแสง (Alarm Horns with Strobe Light)

- ทำงานที่ขนาดแรงดัน 24 VDC
- ความดังเสียง ไม่น้อยกว่า 85 dB ที่ระยะห่าง 10 ฟุต
- ความสว่างของแสงไม่น้อยกว่า 75 Candela

4.3.10.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุด้วยเสียงกระดิ่ง (Alarm Bell)

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว
- ทำงานที่ขนาดแรงดัน 24 VDC
- ความดังเสียง ไม่น้อยกว่า 85 dB ที่ระยะห่าง 10 ฟุต

4.3.11 อุปกรณ์รับ - ส่งสัญญาณ (Interface Modules)

4.3.11.1 Monitor Module

อุปกรณ์ Addressable Monitor Module แบบตั้ง Address ได้โดย Electronic Address พร้อมทั้งมี LED 2 ดวง เพื่อแจ้งสภาวะ Normal จะกระพริบสีเขียว กรณีเกิด Alarm หรือ Trouble จะกระพริบสีแดง

4.3.11.2 Control Relay Module

อุปกรณ์ Addressable Relay Module แบบตั้ง Address ได้โดย Electronic Address หน้าสัมผัส Form C ขนาด 24 Vdc 2 amps ใช้เพื่อส่งสัญญาณหน้าสัมผัสไปควบคุมระบบหรืออุปกรณ์อื่นในระบบ โดยทำงานตามที่โปรแกรมไว้

4.3.11.3 Control Module

อุปกรณ์ Addressable Notification Appliance Circuit Module แบบตั้ง Address ได้โดย Electronic Address มี 1 วงจรแจ้งเหตุ ขนาด 24 Vdc 2 amps หรือสัญญาณเสียงขนาด 25 Vrms 50 watts หรือ 70 Vrms 35 watts โดยทำงานตามที่โปรแกรมไว้

4.3.11.4 Isolator Module

อุปกรณ์ Addressable Isolator Module แบบตั้ง Address ได้โดย Electronic Address เพื่อแยกวงจรสัญญาณที่สายลัดวงจรออกจากระบบเมื่อมีการลัดวงจร ทำให้ระบบที่เหลือยังคงใช้งานได้ตามปกติ

4.3.11.5 อุปกรณ์อื่นๆ หากมีระบุในแบบนอกเหนือจากข้อกำหนดให้ผู้รับจ้างจัดหามาติดตั้งให้ระบบเกิดความสมบูรณ์ โดยต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถใช้งานร่วมกันได้เป็นอย่างดี

5. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ และ Catalog ของอุปกรณ์ทุกชิ้นขออนุมัติก่อนการติดตั้ง โดยจะต้องเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่เหมาะสม พร้อมแสดงอุปกรณ์ที่ขออนุมัติโดยการให้ใช้สีสะท้อนแสงแสดงให้ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิในการอนุมัติวัสดุ ในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงระบบ เพื่อให้ทันสมัยและใช้งานได้ดีขึ้น โดยผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ผู้รับจ้างกำหนดขนาดและจำนวนสายต่างๆตามคำแนะนำของผู้ผลิต สายให้ร้อยในท่อ EMT หรือ IMC ตลอด นอกจากกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ขนาดท่อให้กำหนดตามประกาศกระทรวงมหาดไทย ว่าด้วยความปลอดภัยทางด้านไฟฟ้า

6.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งตามมาตรฐาน NFPA 72, วสท. (ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้)

6.3 ตำแหน่งที่แน่นอนของอุปกรณ์ อาจมีการเปลี่ยนแปลงระหว่างก่อสร้าง

6.4 ให้ผู้รับจ้างทำแบบแสดงการติดตั้ง (Shop Drawing) ส่งผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้งทุกครั้ง

7. การทดสอบระบบ

การทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 72 หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ผู้รับจ้างต้องทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบและวิธีบำรุงรักษา รวมทั้งจัดทำคู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาส่งมอบก่อนการทดสอบระบบ

8. การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์ฯ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 365 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

หมวดที่ 10
ระบบโทรทัศน์วงจรปิด

1. ทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ สำหรับดูและบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในบริเวณต่างๆ และติดตั้งบน Top-Desk Rack ในห้องรักษาความปลอดภัยของอาคารตามที่แสดงในแบบโดยมีวัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบ CCTV นั่นคือกล้องและ CCTVController ได้รับรองจาก UL หรือ CE

1.2 การเชื่อมต่อ (Interface) หรือ Intregration กับระบบอื่นๆ ระบบควบคุมการทำงานและการแสดงสภาวะการทำงานของระบบและการแจ้งเหตุ (Alarm) ที่เสนอต้องสามารถที่จะเชื่อมต่อระบบควบคุมการเข้าออกและป้องกันการบุกรุก (ACS และ IAS) ซึ่งจัดหาและติดตั้งโดยผู้อื่น (By Other) จากผู้ผลิตที่แตกต่างกันโดยผ่าน Protocol, มาตรฐานต่างๆ เช่น BACnet หรือLon หรือ Ethermet TCP/IP, OLE for Process Control (OPC) หรือ ODBC เป็นต้นโดยสามารถข้อมูลกับระบบควบคุมการเข้าออกและป้องกันการบุกรุก (ACS และ IAS) โดยใช้มาตรฐาน RS-485 หรือดีกว่า

1.3 ระบบกล้องวงจรปิดต้องเป็นระบบ Network IP Camera การติดตั้งให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

1.4 การรับประกันสินค้า ในส่วนของกล้อง ต้องรับประกันคุณภาพสินค้าอย่างน้อย 2 ปี และรับรองการสำรองอะไหล่ไม่น้อยกว่า 5 ปี โดยมีหนังสือรับรองการรับประกันคุณภาพสินค้าโดยตรง จากตัวแทนผู้ผลิต

2. ขอบเขตของงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) พร้อมอุปกรณ์ประกอบต่างๆ สำหรับดูและบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในบริเวณต่าง ๆ และติดตั้งบนโต๊ะหรือ Console ในห้องควบคุมของอาคารตามที่แสดงในแบบ โดยที่วัสดุและอุปกรณ์หลักที่ใช้ในระบบ CCTV เป็นระบบ Network IP Camera ซึ่งระบบกล้องวงจรปิดจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ อย่างน้อยดังต่อไปนี้ (หากมีระบุในแบบนอกเหนือไปจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้จนสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ภายใต้มาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ที่กำหนดไว้ข้างต้น)

- กล้องติดตั้งคงที่ ชนิดโดม (Fixed Dome IP Camera)
- กล้องติดตั้งคงที่ ชนิดโดม สำหรับติดตั้งในลิฟต์ (Fixed Dome IP Camera for Lift)
- กล้องติดตั้งคงที่ ภายนอกอาคาร (Fixed IP Camera Outdoor)
- กล้องติดตั้งคงที่ ชนิดโดม มุมมองภาพ 180º (Dome IP Camera 180º)
- กล้องติดตั้งคงที่ มุมมองภาพ 360º (Dome IP Camera 360º)
- ซอฟท์แวร์ควบคุมระบบกล้องวงจรปิด (Management Software)
- เครื่องคอมพิวเตอร์ Server (Computer Server)
- อุปกรณ์เก็บข้อมูลผ่านเครือข่าย (Network Storage)
- เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพและจัดการ (Work Station)
- จอภาพ (Monitor)
- อุปกรณ์อื่นๆ เพื่อความสมบูรณ์ของระบบ

2.2 ระบบจะต้องสามารถรองรับการบันทึกภาพสำหรับกล้องทั้งหมดได้อย่างน้อย 30 วัน

- กล้องแบบติดตั้งคงที่ บันทึกที่ 12 fps หรือมากกว่า
- กล้องแบบติดตั้งคงที่ ชนิดโดม บันทึกที่ 12 fps หรือมากกว่า
- กล้องแบบติดตั้งคงที่ ชนิดโดม มุมมองภาพ 180° บันทึกที่ 12 fps หรือมากกว่า
- กล้องแบบติดตั้งคงที่ ชนิดโดม มุมมองภาพ 360° บันทึกที่ 10 fps หรือมากกว่า

3. ข้อกำหนดทางเทคนิค

3.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดม

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Image Sensor เป็นชนิด CMOS แบบ (Day/Night) หรือดีกว่า
- ความละเอียดภาพ สูงสุดไม่น้อยกว่า 1280x720 Pixel
- ติดตั้งร่วมกับเลนซ์ชนิด Motorized Lens ขนาด 2.8 - 10 mm. หรือดีกว่า
- มีความสามารถ Remote Zoom, Auto Back Focus
- กล้องมีความไวแสง 0.1 lux สำหรับภาพสี และที่ 0.01 Lux สำหรับภาพขาวดำ
- มีความสามารถมองย้อนแสง (WDR) 65 dB หรือมากกว่า
- สามารถแสดงเมนูการปรับตั้งค่าการทำงานของตัวกล้อง ผ่าน Web Browser ได้
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG
- สามารถส่งสัญญาณภาพขนาด 1280x720 Pixel ที่ความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีหรือดีกว่า
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast), HTTP, HTTPS, SSL, SSH, SMTP, FTP, RTSP, UPnP, DNS, NTP, RTP, LDAP (client) ได้
- รองรับการใส่ Micro SDHC หรือ SDXC ความจุสูงสุดถึง 32 GB
- มีความสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในตัว (Motion Detection)
- มีความสามารถตรวจจับการปิดบังหน้ากล้อง (Sabotage Detection)
- มีระบบ White balance
- สามารถเลือกต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้าแบบ 18-32 VAC หรือ PoE IEEE 802.3af ได้
- กรณีติดตั้งภายนอกสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน IP 66 หรือดีกว่า
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S และ ONVIF Profile G
- จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UL, cUL

3.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดมสำหรับติดตั้งในลิฟต์

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- Image Sensor เป็นชนิด CMOS หรือดีกว่า
- ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1280x720 Pixel
- กล้องมีความไวแสงสำหรับภาพสี 0.01 lux หรือดีกว่า
- สามารถแสดงเมนูการปรับตั้งค่าการทำงานของตัวกล้อง ผ่าน Web Browser ได้
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264
- รองรับการเชื่อมต่อแบบ Multi-Streams ได้อย่างน้อย 2 Streams

- สามารถส่งสัญญาณภาพขนาด 1280x720 Pixel ที่ความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีหรือมากกว่า
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast), HTTP, HTTPS, SSL, SSH, SMTP, FTP, RTSP, UPnP, DNS, NTP, RTP, LDAP (client) ได้
- มีความสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในตัว (Motion Detection)
- มีระบบ White Balance
- สามารถต่อใช้งานกับ PoE IEEE 802.3af ได้
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S และ ONVIF Profile G
- ต้องได้รับมาตรฐาน FFC, CE, UL, cUL

3.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค แบบติดตั้งคงที่ภายนอกอาคาร

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิด สำหรับกลางวันและกลางคืน (Day/Night)
- Image Sensor เป็นชนิด CMOS หรือดีกว่า
- ความละเอียดภาพ สูงสุดไม่น้อยกว่า 1280x720 Pixel
- ติดตั้งร่วมกับเลนซ์ชนิด Motorized Lens ขนาด 2.8 - 10 mm. หรือดีกว่า
- มีความสามารถ Remote Zoom, Auto Back Focus
- กล้องมีความไวแสง 0.3 lux และที่ 0 Lux, IR
- มีระบบ Adaptive IR ระยะไม่น้อยว่า 35 เมตร
- มีความสามารถมองย้อนแสง (WDR) 65 dB หรือมากกว่า
- สามารถแสดงเมนูการปรับตั้งค่าการทำงานของตัวกล้อง ผ่าน Web Browser ได้
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG
- สามารถส่งสัญญาณภาพขนาด 1280x720 Pixel ที่ความเร็ว 30 ภาพต่อวินาทีหรือดีกว่า
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast), HTTP, HTTPS, SSL, SSH, SMTP, FTP, RTSP, UPnP, DNS, NTP, RTP, LDAP (client) ได้
- รองรับการใส่ Micro SDHC หรือ SDXC ความจุสูงสุดถึง 32 GB
- มีความสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในตัว (Motion Detection)
- มีความสามารถตรวจจับการปิดบังหน้ากล้อง (Sabotage Detection)
- มีระบบ White balance
- สามารถเลือกต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้าแบบ 18-32 VAC หรือ PoE IEEE 802.3af ได้
- สามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน IP 66 หรือดีกว่า
- ได้มาตรฐานการป้องกันการทุบทำลาย IK10
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S และ ONVIF Profile G
- จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UL, cUL

3.4 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดมมุมมองภาพ 180°

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดมมุมมองภาพ 180° จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิดสีมี Image Sensor เป็นชนิด CMOS ขนาด 2048 x 1536 Pixel จำนวน 4 ชุด

- ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 8192 x 1536 (12 megapixel)
- กล้องมีความไวแสงไม่น้อยกว่า 0.3 lux ที่ F2.0
- มีความสามารถมองย้อนแสง (WDR) มากกว่า 100dB
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG
- สามารถส่งสัญญาณภาพขนาด 8192x1536 Pixel ที่ความเร็วสูงสุด 12 ภาพต่อวินาที หรือมากกว่า
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, UDP/IP (Unicast, Multicast), UPnP, DNS, RTP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, LDAP (client), SSH, SSL, SMTP, FTP ได้
- สามารถแสดงเมนูการปรับตั้งค่าการทำงานของตัวกล้อง ผ่าน Web Browser ได้
- รองรับการใส่ Micro SDHC
- มีระบบ Video Analytics ในตัวกล้อง รองรับการทำ Analytics ได้อย่างน้อยดังนี้ Abandoned Object, Adaptive Motion Detection, Camera Sabotage, Directional Motion, Loitering Detection, Object Counting, Object Removal, Stopped Vehicle
- ใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าแบบ PoE+ IEEE 802.3at ได้
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S และ ONVIF Profile G
- ในกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า
- ได้มาตรฐานการป้องกันการทุบทำลาย IK10
- ต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UL, cUL

3.5 กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดมมุมมองภาพได้แบบ 360°

กล้องโทรทัศน์วงจรปิดประเภทไอพีเน็ทเวิร์ค ชนิดโดมมุมมองภาพได้แบบ 360° จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิดสีมี Image Sensor เป็นชนิด CMOS
- ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 2144 x 1944 Pixel
- กล้องมีความไวแสงไม่น้อยกว่า 0.2 lux F2.0
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG
- สามารถส่งสัญญาณภาพความละเอียดสูงสุด ที่ความเร็ว 10 ภาพต่อวินาที
- มีความสามารถมองย้อนแสง (WDR) มากกว่า 90dB
- มีความสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในตัว (Motion Detection)
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, HTTP, DNS, NTP, FTP, SMTP, RSTP
- สามารถเลือกต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้าแบบ 12VDC และ Power over Ethernet IEEE 802.3af ได้
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S
- ในกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า
- จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UL, cUL

3.6 กล้องแบบปรับมุมมองภาพได้ (Pan Tilt Zoom Camera)

กล้องแบบปรับมุมมองภาพได้ (Pan Tilt Zoom Camera) จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิดสีมี Image Sensor เป็นชนิด CMOS
- ความละเอียดภาพสูงสุดไม่น้อยกว่า 1920 x 1080 Pixel
- สามารถปรับซูมภาพได้ 30 เท่าแบบ Optical และ 12 เท่าแบบ Digital หรือดีกว่า
- เลนซ์ 4.3 mm. - 129.0 mm. หรือดีกว่า
- กล้องมีความไวแสงไม่น้อยกว่า 0.08 lux สำหรับภาพสี 0.015 lux สำหรับภาพขาวดำ
- รองรับการบีบอัดภาพแบบ H.264 และ Motion JPEG
- สามารถส่งสัญญาณภาพความละเอียดสูงสุด ที่ความเร็ว 30 ภาพต่อวินาที
- มีความสามารถมองย้อนแสง (WDR) มากกว่า 80 dB
- มีความสามารถ Backlight Compensation, Automatic Gain Control, Active Noise Filtering, Electronic Image Stabilization (EIS)
- มีความสามารถตรวจจับความเคลื่อนไหวในตัว (Adaptive Motion Detection)
- มีความสามารถ Auto Tracker
- รองรับเน็ทเวิร์คโปรโตคอล TCP/IP, UDP/IP, UPnP, DNS, DHCP, RTP, RTSP, NTP, IPv4, HTTP, HTTPS, LDAP (client), SSH, SSL, SMTP, FTP
- สามารถเลือกต่อใช้งานกับระบบแรงดันไฟฟ้าขาเข้าแบบ 24VDC หรือ 24VAC หรือ Power over Ethernet IEEE 802.3af ได้
- รองรับการเชื่อมต่อตามมาตรฐาน ONVIF Profile S
- ในกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคารจะต้องสามารถป้องกันฝุ่นและละอองน้ำได้ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน IP66 หรือดีกว่า
- จะต้องได้รับมาตรฐาน FCC, CE, UL, cUL

3.7 ซอฟท์แวร์ควบคุมระบบกล้องวงจรปิด (Management Software)

3.7.1 คุณสมบัติทั่วไป

- เป็นระบบเปิด ที่สามารถทำงานกับกล้อง IP Camera ได้ไม่น้อยกว่า 15 ยี่ห้อ และรองรับการทำงานรวมกัน DVR ได้
- รองรับการเพิ่มขยายอุปกรณ์เช่น กล้องวงจรปิด, เครื่องบันทึกภาพ และเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อกับระบบ ได้ไม่จำกัดจำนวน
- รองรับการทำงานในรูปแบบ Multi-Site Multi- Server ได้ไม่จำกัดจำนวน
- ต้องมีหนังสือเพื่อแสดงการเป็นตัวแทนจำหน่ายผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอ ซึ่งแต่งตั้งโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์เท่านั้น

3.7.2 การจัดการระบบ

- รองรับควบคุม และสั่งการ จอภาพสำหรับแสดงผล (Virtual Matrix Monitor) ใดๆ ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่าย เพื่อแสดงผลภาพจากกล้องวงจรปิด และแผนที่แสดงตำแหน่งอุปกรณ์ที่มีสัญญาณแจ้งเตือนได้

- รองรับการเพิ่มขยายอุปกรณ์ในอนาคตเช่น กล้องวงจรปิด, เครื่องบันทึกภาพ (NVR/DVR), Access Control, จอภาพแสดงผล (Virtual Matrix Monitor), อุปกรณ์รับสัญญาณ Input/Output (Network I/O Device) และเครื่องลูกข่ายที่เชื่อมต่อกับระบบ ได้ไม่จำกัดจำนวน
- มีระบบ Network Monitoring สำหรับอุปกรณ์ต่างๆ ที่เชื่อมโยงใน ซึ่งถ้าอุปกรณ์ใดไม่สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายระบบรักษาความปลอดภัย ระบบจะต้องมีการแจ้งเตือน

3.7.3 การบันทึกภาพ

- มีมาตรฐานการบีบอัดภาพแบบ MJPEG, H.264 หรือดีกว่า
- สามารถเลือกบันทึกภาพจากแต่ละกล้องด้วยขนาดภาพ และอัตราการบันทึกแตกต่างกันได้
- สามารถตั้งเวลาในการบันทึกภาพ หรือบันทึกภาพเมื่อเกิดการเคลื่อนไหวได้
- สามารถกำหนดค่า Motion Sensitivity ในการตรวจจับการเคลื่อนไหว และสามารถกำหนดค่าการตรวจจับความเคลื่อนไหวของแต่ละช่องสัญญาณแตกต่างกันได้
- สามารถกำหนดระยะเวลาในการบันทึกก่อนและหลัง (Pre/Post Alarm) ตรวจพบความเคลื่อนไหวได้

3.7.4 การแสดงภาพที่บันทึก

- สามารถแสดงภาพที่บันทึกไว้แล้วได้สูงสุด 64 ภาพพร้อมกันบนจอภาพเดียว (ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์)
- สามารถแสดงภาพจากเครื่องบันทึกภาพต่างเครื่องได้พร้อมกันในจอภาพเดียว
- สามารถค้นหาภาพโดยการกำหนดชื่อกล้อง วัน เวลา ได้
- สามารถถ่ายข้อมูลภาพที่บันทึกไว้แล้วลงในแผ่น DVD หรือ CD และนำไปเปิดใช้ดูจากเครื่องคอมพิวเตอร์อื่นๆ ได้
- สามารถเปลี่ยนความเร็วในการ Playback ทั้งแบบ forward และ reverse ได้

3.7.5 การแสดงภาพสด

- สามารถแสดงภาพปัจจุบันได้สูงสุด 64 กล้องต่อจอภาพ และสามารถแสดงภาพจากเครื่องบันทึกต่างเครื่องบนหน้าจอเดียวกันได้ (ขึ้นอยู่กับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์)
- มีรูปแบบการทำงานในลักษณะ Multi-level maps ซึ่งผู้ใช้สามารถคลิกที่ Icon ของกล้องใน map และสามารถเปิดภาพกล้อง และรองรับการเลือกที่จะส่งภาพกล้องไปยังจอภาพใด ๆ (Virtual Matrix) ที่เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายได้
- ระบบแผนที่สามารถที่จะแสดง Icon และทำงานร่วมกับอุปกรณ์ดังต่อไปนี้ เช่น กล้องวงจรปิด, Input/Output ของกล้องวงจรปิด, แผนที่, View เป็นต้น
- สามารถแสดงสัญญาณแจ้งเตือนได้ในทุกระดับชั้นของแผนที่
- สามารถแสดงภาพแบบ Camera Sequence ในตำแหน่งใด ๆบนจอภาพได้

3.7.6 การจัดการผู้ใช้งาน (User Management)

- สามารถกำหนดสิทธิในการใช้งานของผู้ใช้แต่ละคนให้แตกต่างกันได้
- มีระบบตรวจสอบผู้ใช้และสิทธิของผู้ใช้ด้วยชื่อผู้ใช้และรหัสผ่าน

3.8 เครื่องคอมพิวเตอร์ Server (Computer Server)

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็น Intel Xeon Quad Core หรือดีกว่า
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความถี่นาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB
- สามารถติดตั้งเข้าตู้ Rack แบบมาตรฐานขนาด 19 นิ้วได้
- RAID Controller ต้องสนับสนุนการทำ RAID 1, RAID 5 ได้เป็นอย่างน้อย
- มี Ethernet พอร์ตแบบ Gigabit อย่างน้อย 2 พอร์ต
- มีระบบปฏิบัติการ Windows Server หรือระบบปฏิบัติการอื่นที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3.9 อุปกรณ์เก็บข้อมูลผ่านเครือข่าย (Network Storage)

จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็น Intel Atom Dual Core หรือดีกว่า
- หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) มีความถี่นาฬิกา ไม่น้อยกว่า 2.0 GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่า มีขนาดไม่น้อยกว่า 2 GB
- RAID Controller ต้องสนับสนุนการทำ RAID 5 ได้เป็นอย่างน้อย
- สามารถใส่ Harddisk ชนิด SATA III หรือดีกว่า
- สามารถใส่ Harddisk ได้ 12 Harddisk หรือมากกว่า
- รองรับ Harddisk ได้ความจุสูงสุด 6TB ต่อ 1 Harddisk
- มี Ethernet พอร์ตแบบ Gigabit อย่างน้อย 4 พอร์ต
- มี Redundant Power Supply

3.10เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับแสดงภาพและจัดการ (Work Station)

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- มีหน่วยประมวลผลกลาง (CPU) ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์เป็น Intel Xeon หรือดีกว่า
- มีความถี่นาฬิกา (Clock Frequency) ไม่น้อยกว่า 2 GHz
- หน่วยความจำหลัก (RAM) เป็นชนิด DDR3 หรือดีกว่ามีขนาดไม่น้อยกว่า 4GB
- มีการ์ดประมวลผลกราฟิก (Graphic Card) หน่วยความจำไม่น้อยกว่า 1GB รองรับการเชื่อมต่อจอภาพแบบสองจอภาพ
- มี Network Interface สนับสนุนความเร็วในการรับ-ส่งข้อมูลที่ 1000 Mbps.หรือดีกว่า
- หน่วยเก็บข้อมูลมีขนาดความจุไม่น้อยกว่า 500 GB
- มีเมาส์และคีย์บอร์ด จำนวนไม่น้อยกว่าอย่างละ 1 ชุด
- มี พอร์ท USB 2.0 อย่างน้อย 4 พอร์ท
- มีระบบปฏิบัติการ Windows 7 หรือดีกว่า ที่มีลิขสิทธิ์ถูกต้อง

3.11จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 21.5 นิ้ว

เพื่อแสดงผลภาพใช้งานร่วมกับ เครื่องคอมพิวเตอร์ สำหรับแสดงภาพและการจัดการ

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- จอภาพสีชนิด LED ขนาด 21.5 นิ้ว หรือมากกว่า
- มีความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x1080 Pixel
- มีช่องรับสัญญาณ ชนิด VGA, DVI, HDMI, Display Port อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.12จอมอนิเตอร์ ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว

เพื่อแสดงผลภาพใช้งานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับแสดงภาพ

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- จอภาพสี ชนิด LCD หรือ LED ขนาด 40 นิ้ว หรือมากกว่า
- มีความละเอียดจอไม่น้อยกว่า 1920 x1080 Pixel
- มีช่องรับสัญญาณ ชนิด VGA, HDMI อย่างใดอย่างหนึ่ง

3.13อุปกรณ์ระบบเครือข่าย (Network System)

3.13.1 อุปกรณ์ Main Network Switch

- เป็นอุปกรณ์ Switch ที่มีพอร์ตชนิด 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 28 พอร์ต และสามารถเชื่อมต่อแบบ SFP ไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต
- มี Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- รองรับการทำ Link Aggregation IEEE 802.3ad LACP
- รองรับการทำ VLAN แบบ IEEE 802.1q และรองรับ VLAN ID ได้ไม่น้อยกว่า 1024 VLAN
- รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEEE 802.3d, IGMP
- รองรับ Layer 3 Static Routing
- สามารถปรับตั้งค่าการทำงานด้วย Browser

3.13.2 อุปกรณ์ Switch 24 Ports PoE

- ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ Main Network Switch
- มีพอร์ต 10/100/1000 PoE จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
- รองรับ PoE+ (IEEE 802.3at)
- พอร์ตเชื่อมต่อแบบ SFP อย่างน้อย 2 พอร์ต
- มี Switching Capacity ขนาดไม่น้อยกว่า 56 Gbps
- สามารถจ่ายกำลัง PoE ได้ไม่น้อยกว่า 192W
- รองรับการทำ Link Aggregation IEEE 802.3ad LACP
- รองรับมาตรฐาน IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.3ab, IEEEE 802.3d, IGMP
- รองรับ Layer 3 Static Routing
- สามารถปรับตั้งค่าการทำงานด้วย Browser

3.14ตู้ Rack 19 นิ้วสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ

มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- เป็นตู้ Rack 19 นิ้ว 42U สีดำออกแบบสำหรับการติดตั้ง Server โดยเฉพาะ
- มีขนาดอย่างน้อย 80 x 100 cm.
- ติดตั้งพัดลมระบายอากาศ อย่างน้อย 3 ตัว
- ติดตั้ง รางปลั๊กไฟฟ้า อย่างน้อย 12 ช่อง
- ให้ติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ ของระบบกล้องวงจรปิด เช่น เครื่องบันทึกภาพ เครื่องบริหารจัดการระบบอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ไว้ในตู้ Rack ซึ่งจะต้องรองรับอุปกรณ์ทั้งหมดได้

3.15เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS)

3.15.1 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 1 kVA จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- มีหลอด LED หรือหน้าจอ LCD สำหรับแสดงการทำงานต่างๆ
- ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้

  เป็นระบบ Single Phase 220 VAC
- ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก ดังนี้

  ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 220VAC

  ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) เป็น 50 Hz+/-0.25Hz

  รูปแบบคลื่นสัญญาณ Sinewave

3.15.2 เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 3 kVA จะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

- ใช้เทคโนโลยีการแปลงไฟฟ้าแบบ Double conversion
- มีหน้าจอ LCD สำหรับแสดงการทำงานต่างๆ
- สามารถติดตั้งใน Rack 19” มาตรฐานได้
- ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาเข้า ดังนี้

  เป็นระบบ Single Phase 220 VAC

  รองรับแรงดัน 110 ถึง 300 VAC

  รองรับความถี่ 50 ถึง 60 Hz
- ต้องมีคุณลักษณะไฟฟ้าภาคขาออก ดังนี้

  ระดับแรงดันไฟฟ้า (Output Voltage) เป็น 220VAC

  ระดับความถี่กระแสไฟฟ้า (Output Frequency) 50 Hz

  รูปแบบคลื่นสัญญาณ Sinewave

  มี Output power factor ไม่น้อยกว่า 0.8

4. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบ และ Catalog ของอุปกรณ์ทุกชิ้นขออนุมัติก่อนการติดตั้ง โดยจะต้องเป็นข้อมูลทางเทคนิคที่เหมาะสม พร้อมแสดงอุปกรณ์ที่ขออนุมัติโดยการให้ใช้สีสะท้อนแสงแสดงให้ชัดเจน แบบแปลนการติดตั้งของอุปกรณ์ จะต้องแสดงตำแหน่งของอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้ง และจุดต่อสายทุกจุด ตลอดจนแนวท่อและจำนวนสายให้ชัดเจนเพื่อสะดวกแก่การบำรุงรักษาภายหลัง ผู้ออกแบบสงวนสิทธิในการอนุมัติวัสดุ ในกรณีมีการเปลี่ยนแปลงระบบเพื่อให้ทันสมัยและใช้งานได้ดีขึ้น โดยผู้รับจ้างไม่สามารถคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มได้

5. การติดตั้ง

สายนำสัญญาณสำหรับกล้องให้ใช้สาย UTP CAT6 หรือดีกว่า และสายไฟฟ้า (Power Supply Cable) ให้ใช้สาย THW ขนาด 2-2.5/2.5 ตร.มม. ในท่อ 1/2” IMC (หรือตามที่ระบุในแบบ) หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ส่วนการเดินท่อ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC หรือ MEA ในการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า

6. การทดสอบระบบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ต่อหน้าผู้ซื้อหรือตัวแทนผู้ซื้อตามวิธีการ และรายละเอียดที่ผู้ซื้อกำหนด ทั้งนี้ ผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์กรณีที่เกิดความเสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

1. <u>การรับประกัน</u>

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

หมวดที่ 11
ระบบเสียงประกาศ

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบเสียงตามแผนผังที่แสดงในแบบ เป็นเพียงแนวทางซึ่งแสดงชนิดและจำนวนขั้นต่ำของอุปกรณ์ เพื่อกำหนดวิธีการในการออกแบบรายละเอียด และเลือกอุปกรณ์เพื่อการเสนอราคาเท่านั้น ผู้เสนอราคาจะต้องออกแบบรายละเอียดแสดงรายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่ใช้ส่งพร้อมใบเสนอราคา

ส่วนประกอบมาตรฐานของระบบเสียงประกาศ เช่น เครื่องควบคุม (Voice Alarm System) , เครื่องขยายเสียง (Power Amplifier), ไมโครโฟนประกาศ (Call Station) และลำโพง อุปกรณ์ในระบบจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันทั้งหมด

2. ข้อกำหนดทางเทคนิคและการติดตั้ง

2.1. อุปกรณ์ระบบเสียงที่ห้องควบคุม (Sound Control Panel) ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันทั้งหมด แต่ผู้รับจ้าง อาจใช้อุปกรณ์บางเครื่องที่เป็นผลิตภัณฑ์ต่างชนิดกันก็ได้ ถ้าอุปกรณ์เครื่องนั้นมีความเหมาะสมกับลักษณะการใช้งานมากกว่า

2.2. เครื่องขยายเสียง, เครื่องเล่น CD, วิทยุ, Mixer และ Patch Panel ต้องติดตั้งบน Steel Rack อยู่ในตู้โลหะด้านหน้ามีฝาเปิด บุด้วยพลาสติกใสสามารถมองเห็นการทำงานของอุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน

3. วัสดุและอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ตามแบบและรายการประกอบแบบนี้ ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้ขายต้องแนบรายละเอียดของอุปกรณ์พร้อมเปรียบเทียบคุณสมบัติทางเทคนิค เสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง โดยระบบเสียงประกาศจะต้องประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ ดังต่อไปนี้

- เครื่องควบคุมระบบ
- เครื่องขยายเสียง
- เครื่องเล่นแผ่นซีดีและวิทยุ
- ไมโครโฟนตั้งโต๊ะ
- ลำโพงเพดาน ขนาด 6 วัตต์
- อุปกรณ์ปรับระดับเสียงขนาด 30 วัตต์
- อุปกรณ์ปรับระดับเสียงขนาด 60 วัตต์
- ตู้สำหรับใส่อุปกรณ์ในระบบ ขนาด 19”

4. ข้อกำหนดทางด้านเทคนิค

4.1. เครื่องควบคุมระบบ

เป็นอุปกรณ์หลักของระบบเสียงประกาศ จะต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังนี้

4.1.1 สามารถต่อพ่วงโซนลำโพงได้ 6 โซน หรือมากกว่า

4.1.2 กำลังขยายสูงสุดไม่น้อยกว่า 360 วัตต์

4.1.3 มี Output ชนิด 100 โวลต์และ 70 โวลต์

4.1.4 สามารถบันทึกเสียงประกาศฉุกเฉินไว้ในตัวเครื่องได้

4.1.5 ตอบสนองความถี่ ตั้งแต่ 50 Hz ถึง 20 KHz หรือดีกว่า

4.1.6 ความเพี้ยนของสัญญาณ น้อยกว่า 1%

4.1.7 ระดับสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 85 dB

4.1.8 สามารถต่อพ่วงอุปกรณ์ Extension เพื่อขยายโซนประกาศเสียงได้

4.1.9 สามารถตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์ได้ผ่านพอร์ต USB

4.1.10 สามารถต่อพ่วง Remote Microphone ด้วยพอร์ต RJ45

4.1.11 สามารถใช้งานได้ภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.2. เครื่องขยายเสียงขนาด 240 วัตต์ หรือมากกว่า

4.2.1. มี Output ชนิด 100 โวลต์

4.2.2. ตอบสนองความถี่ ตั้งแต่ 80 Hz ถึง 15 KHz หรือดีกว่า

4.2.3. ความเพี้ยนของสัญญาณ น้อยกว่า 1%

4.2.4. ระดับสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 60 dB

4.2.5. สามารถใช้งานได้ภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.3. เครื่องขยายเสียงขนาด 420 วัตต์ หรือมากกว่า

4.3.1. มี Output ชนิด 100 โวลต์

4.3.2. ตอบสนองความถี่ ตั้งแต่ 80 Hz ถึง 15 KHz หรือดีกว่า

4.3.3. ความเพี้ยนของสัญญาณ น้อยกว่า 1%

4.3.4. ระดับสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 60 dB

4.3.5. สามารถใช้งานได้ภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.4. เครื่องขยายเสียงขนาด 1000 วัตต์ หรือมากกว่า

4.4.1. มี Output ชนิด 100 โวลต์

4.4.2. ตอบสนองความถี่ ตั้งแต่ 80 Hz ถึง 15 KHz หรือดีกว่า

4.4.3. ความเพี้ยนของสัญญาณ น้อยกว่า 0.1%

4.4.4. ระดับสัญญาณเสียงต่อสัญญาณรบกวน มากกว่า 90 dB

4.4.5. สามารถใช้งานได้ภายใต้อุณหภูมิ 0 ถึง 40 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.5. ไมโครโฟนตั้งโต๊ะ

4.5.1. มีปุ่มเลือกโซนประกาศที่ฐาน 10 ปุ่มหรือดีกว่า

4.5.2. สามารถต่อพ่วงปุ่มเลือกโซนได้

4.5.3. อุปกรณ์รับเสียงเป็นชนิด Unidirectional electret Condenser

4.5.4. ตอบสนองความถี่ 100 ถึง 20 kHz

4.5.5. สามารถต่อพ่วงเครื่องควบคุมระบบด้วยพอร์ต RJ-45

4.6. เครื่องรับวิทยุ

4.6.1. รับสัญญาณวิทยุ FM ในช่วงความถี่ 87.5 – 108.00 MHz

4.6.2. รับสัญญาณวิทยุ AM ในช่วงความถี่ 530 – 1710 kHz

4.6.3. สามารถบันทึกช่องสัญญาณได้ 60 สถานีหรือมากกว่า

4.6.4. สามารถติดตั้งใน Rack 19” ได้

4.7. เครื่องเล่น CD และ USB

4.7.1. รองรับการเล่นเพลงจาก CD และ USB Flash Drive

4.7.2. รองรับการเล่นเพลงจากรูปแบบไฟล์ MP3

4.8. ลำโพงเพดาน ขนาด 6 วัตต์

4.8.1. กำลังงานสูงสุด 6 วัตต์ และสามารถเลือกเป็น 3W หรือ 1W ได้

4.8.2. Sound Pressure Level 90 dB ที่ 1 Watt 1m หรือสูงกว่า

4.8.3. ช่วงตอบสนองความถี่ 65 Hz – 18 kHz หรือดีกว่า

4.8.4. รองรับแรงดันไฟ 100 โวลต์

4.9. ลำโพงฮอร์น ขนาด 15 วัตต์

4.9.1. กำลังงานสูงสุด 15 วัตต์ และสามารถเลือกเป็น 10W, 5W หรือ 3W ได้

4.9.2. Sound Pressure Level 112 dB ที่ 1 Watt 1m หรือสูงกว่า

4.9.3. ช่วงตอบสนองความถี่ 280 Hz – 12 kHz หรือดีกว่า

4.9.4. รองรับแรงดันไฟ 100 โวลต์

4.10. อุปกรณ์ปรับระดับเสียงขนาด 30 วัตต์

4.10.1.สามารถต่อเชื่อมลำโพงโดยรองรับกำลังงานสูงสุดที่ 30 วัตต์

4.10.2.สามารถปรับระดับความดังได้อย่างน้อย 5 ระดับ

4.10.3.รองรับแรงดันไฟ 100 โวลต์

4.11. อุปกรณ์ปรับระดับเสียงขนาด 60 วัตต์

4.11.1.สามารถต่อเชื่อมลำโพงโดยรองรับกำลังงานสูงสุดที่ 60 วัตต์

4.11.2.สามารถปรับระดับความดังได้อย่างน้อย 5 ระดับ

4.11.3.รองรับแรงดันไฟ 100 โวลต์

4.12. อุปกรณ์ปรับระดับเสียงขนาด 120 วัตต์

4.12.1.สามารถต่อเชื่อมลำโพงโดยรองรับกำลังงานสูงสุดที่120 วัตต์

4.12.2.สามารถปรับระดับความดังได้อย่างน้อย 5 ระดับ

4.12.3.รองรับแรงดันไฟ 100 โวลต์

5. การติดตั้ง

5.1. การติดตั้งสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า

5.1.1. ให้ทำการติดตั้งภายในท่อ หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด ยกเว้นสายสัญญาณที่ติดตั้งตามพื้น หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่สามารถจะป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะ มีฝาปิด และ พ่นตัวอักษร ตามข้อกำหนดการกำหนดรหัสสี

5.1.2. สายสัญญาณจะต้องเป็นสายเส้นเดียวตลอด ไม่มีการตัดต่อระหว่างอุปกรณ์

5.1.3. ต้องทำหมายเลขปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

5.1.4. ต้องทำการบันทึกคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้น ซึ่งต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ชื่อสาย, ตำแหน่งที่สายต่อเชื่อมอุปกรณ์ และความยาวสาย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน

5.2. การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ในการติดตั้งชุดควบคุมระบบเสียงประกาศ เป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานติดตั้งชุดควบคุม ระบบ ฯ สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบ ฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน ผู้ขายจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ โครงการ

6. การทดสอบ

หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จผู้ขายต้องดำเนินการทดสอบการทำงานของวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ต่อหน้าผู้ซื้อหรือตัวแทนผู้ซื้อตามวิธีการ และรายละเอียดที่ผู้ซื้อกำหนด ทั้งนี้ ผู้ขายต้องเสียค่าใช้จ่ายในการทดสอบและแก้ไขวัสดุและอุปกรณ์กรณีที่เกิดความเสียหายจากการทดสอบทั้งหมด

7. การขออนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบแปลนการติดตั้งพร้อม Catalogue ที่แสดงข้อมูลทางเทคนิค ขออนุมัติก่อนการจัดซื้อ โดยแบบแปลนจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ทุกจุดตามแบบ พร้อมสายไฟที่จ่ายให้แก่ลำโพง

การขออนุมัติวัสดุอุปกรณ์ ผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบขอสงวนสิทธิในการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ และการเปลี่ยนแปลงวัสดุอุปกรณ์ตามความจำเป็น โดยไม่ให้คิดเงินเพิ่มเติมจากสัญญา

8. การรับประกัน

ต้องรับประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์ ฯ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 365 วัน นับตั้งแต่วันที่คณะกรรมการได้ทำการตรวจรับของไว้เรียบร้อยแล้ว

หมวดที่ 12
ระบบโทรศัพท์

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 อุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จจากโรงงานผู้ผลิตต่างประเทศ โดยเฉพาะและตามมาตรฐานขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทยรับรองใช้งานร่วมกับระบบโทรศัพท์ขององค์การโทรศัพท์ได้ทั่วไป อุปกรณ์จะต้องเป็นของใหม่ล่าสุดไม่เคยทำการติดตั้งใช้งานมาก่อนอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องอยู่ในสภาพที่สมบูรณ์พร้อมที่จะใช้งานไม่ชำรุดบุบสลายมาก่อน

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างเทคนิค วิศวกรผู้มีความชำนาญงานติดตั้งมาดำเนินการโดยเฉพาะและปฏิบัติงานควบคุมอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้เพื่อให้ปฏิบัติงานได้ถูกต้องและสมบูรณ์

2. มาตรฐานวัสดุและอุปกรณ์

2.1 SUB MAIN DISTRIBUTION FRAME (MDF)

ตู้ MDF ใช้ในการต่อสายโทรศัพท์รวมของทั้งอาคารส่วนตู้ทำจากเหล็กแผ่นมีขนาดพอเพียงสำหรับการติดตั้งแผงต่อสายมีฝาปิดและกุญแจล็อค กรรมวิธี การป้องกันสนิมและทำสีให้เป็นไปตามข้อกำหนดเดียวกับแผงจ่ายไฟฟ้ารวม ภายในตู้จะประกอบด้วย Telephone Terminal สำหรับการต่อสายและ Surge Protector โดยมีการต่อสายเป็นแบบ Cross Connect ขนาดและจำนวนของแผงให้เป็นไปตามแบบ

2.2 TELEPHONE TERMINAL

Telephone Terminal ที่ใช้งานของระบบโทรศัพท์จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตขึ้น เพื่อใช้งานกับระบบโทรศัพท์เท่านั้น Terminating Block จะต้องติดตั้งบนฐานรองรับอยู่ในกล่องต่อสายโดยเฉพาะขนาดชุดละ 10 PRS (ขนาดและจำนวนคู่สายทั้งหมดดูรายละเอียดจากแบบ) ในกรณีที่กล่องต่อสายมีขนาดใหญ่จะต้องมี Wire Retainer และ Wire Guide เพื่อจัดหมวดหมู่ของสายให้เรียบร้อย การต่อสายโทรศัพท์ ณ ที่ Terminals จะต้องสามารถจัดทำด้วยเชิงกลโดยเครื่องมือต่อสายโดยเฉพาะเท่านั้น

2.3 TELEPHONE CABINET (TC)

ประกอบด้วยกล่องเหล็ก (Steel Box) มีฝาปิด แบบบานพับพร้อมมือจับ สามารถปิดล็อคได้โดยใช้กุญแจภายในบรรจุ Terminal Strips จำนวนตามแบบระบุที่ตัวกล่องมี Knock Out เตรียมไว้สำหรับเจาะติดตั้งท่อร้อยสายไฟได้และจะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม และทาสีให้เหมือนกับผนัง

2.4 TELEPHONE OUTLET

เต้ารับโทรศัพท์ทั่วไปจะต้องเป็นชนิดติดฝังผนังแบบ Modular (RJ-11) ติดตั้งอยู่ในกล่องโลหะมีฝาปิดเรียบร้อยผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างขนาดสีของ Cover Plate ให้สถาปนิกฝ่ายผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

2.5 TELEPHONE CABLE

2.5.1 Telephone Station Wire เป็นสายตัวนำทองแดง ชนิด UTP CAT6 เป็นสายทองแดงขนาดไม่ต่ำกว่า 23 AWG ตีเกลียวคู่ จำนวน 4 คู่ ,เปลือกหุ้มสายต้องเป็นชนิดไม่ลามไฟ

2.5.2 Telephone Distribution Wire สายโทรศัพท์ที่ใช้จะต้องเป็นแบบ Polyethylene Insulated and PVC Sheathed With Alliminum Shield ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.65 มม.สายโทรศัพท์ที่ใช้เดินภายนอกอาคารหรือในท่อร้อยสายฝังใต้ดินให้ใช้สาย Double Sheathed Alpeth Cable

3. การติดตั้งและทดสอบ

3.1 การวางท่อและขนาดของท่อต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในระบบไฟฟ้า

3.2 การต่อสายโทรศัพท์ในระหว่างทางหรือในตำแหน่งซึ่งไม่มี Telephone Terminal จะต้องต่อสายโดยใช้เครื่องมือกลบีบ และมีของเหลวห่อหุ้มเพื่อป้องกันการเกิด OXIDE

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางทะเบียนการต่อสายโทรศัพท์ของแผง MDF และ TC ทุกแผง หลังจากทำการเข้าสายในแผงเหล่านั้นเสร็จแล้ว

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือสำหรับการเข้าสายโทรศัพท์ให้กับผู้ว่าจ้างจำนวน 1 ชุด

หมวดที่ 13
อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จ

1. ความต้องการทั่วไป

การป้องกันแรงดันเสิร์จให้มีการป้องกันเป็นระบบครอบคลุมระบบ Power Supply อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จด้าน Power Supply ต้องอ้างอิงมาตรฐาน IEC61643-1 และ EN61643-11

2. ข้อกำหนดทั่วไป

อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสิร์จจากฟ้าผ่าเป็นอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันอุปกรณ์จาก กระแสฟ้าผ่าและแรงดันเสิร์จเนื่องจากฟ้าผ่า รวมถึงการสวิทซ์ชิ่ง ซึ่งการเลือกอุปกรณ์แต่ละแบบจะขึ้นกับลักษณะการติดตั้งดังต่อไปนี้

2.1 การติดตั้งที่ MDB

เสิร์จที่ใช้ติดตั้งที่ Main Distribution Board ควรมีลักษณะอุปกรณ์เป็น Aeral Spark Gap หรือ Encapsulated Spark gap ขนานโดยตรงกับ Metal Oxide Varistor (Type 1+2) ทำหน้าที่ดัก กำจัดกระแสฟ้าผ่า และแรงดันเสิร์จ ในบริเวณที่จะได้รับผลกระทบโดยตรงอันเนื่องจากกระแสฟ้าผ่า โดยมีรายละเอียดดังนี้

Type 1 Surge Arrester ป้องกันผลกระทบโดยตรงเนื่องจากฟ้าผ่า

Technical Data

Surge Arrester Type	1 or Class B
Rated Voltage (Un)	230 Vac / 50 Hz
Arrester Voltage (Uc)	440 Vac / 50 Hz
Lightning test current (10/350 μs) acc. to IEC 1024-1	50 kA per phase
Peak Value (I imp) with disconnection fuse	35 kArms
Response time	≤1 μs
Protection level	≤ 1.5 kV

Type 2 Surge Arrester ป้องกันผลกระทบเนื่องจากการเหนี่ยวนำ ของฟ้าผ่า และการสวิทซ์ชิ่ง

Technical Data

Surge Arrester Type	2 or Class C
Nominal Voltage Un	230 Vac
Arrester Rated Voltage Uc	>340 Vac
Nominal discharge Surge Current In (8/20 μs)	15 kA per phase
Maximum discharge Surge Current Imax (8/20 μs)	40 kA per phase
Response time	25 ns
Protection level with In	≤ 1.5 kV

การติดตั้ง

ให้ติดตั้ง ระหว่าง L-G ที่ Main Distribution Board (MDB) และให้ Back up fuse หรือใช้ Circuit Breaker ตามขนาดที่ผู้ผลิตกำหนด Surge ที่เลือกใช้ต้องสามารถแสดงสถานะ ทำงาน หรือ หมดสภาพการทำงานได้

2.2 การติดตั้งที่ DB

อุปกรณ์เสิร์จที่ใช้ติดตั้งที่ Sub Distribution Board ลักษณะของอุปกรณ์ ทำจาก Metal Oxide Varister (MOV) หรือ Complementary Small gastube device ทำหน้าที่ป้องกันผลกระทบทางอ้อมจากฟ้าผ่าซึ่งทำให้เกิดการเหนี่ยวนำ(Induced)ให้เกิดแรงดันเสิร์จ หรือผลกระทบจากการสวิทช์ซิ่ง โดยกำหนดให้ใช้เป็น Surge Arrester Type2 ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

Type 2 Surge Arrester ป้องกันผลกระทบเนื่องจากการเหนี่ยวนำ ของฟ้าผ่า และการสวิทช์ซิ่ง

Technical Data

Surge Arrester Type	2 or Class C
Nominal Voltage Un	230 Vac
Arrester Rated Voltage Uc	>340 Vac
Nominal discharge Surge Current In (8/20 μs)	15 kA per phase
Maximum discharge Surge Current Imax (8/20 μs)	40 kA per phase
Response time	25 ns
Protection level with In	≤ 1.5 kV

การติดตั้ง

ให้ติดตั้ง Surge Voltage Arrester 4 Pole ขนานระหว่าง L-G และ N-G ที่ Sub Distribution board และให้มี Back up fuse หรือ Circuit Breaker ตามขนาดที่ผู้ผลิตกำหนด Surge ที่เลือกใช้ต้องสามารถแสดงสถานะ ทำงาน หรือ หมดสภาพการทำงานได้

2.3 การติดตั้งที่ Load Center และ Consumer Unit

อุปกรณ์เสิร์จที่ใช้ติดตั้งกับตู้ Load Center และ Consumer Unit ซึ่งต่อเข้ากับโหลดประเภทอิเล็กทรอนิกส์ อุปกรณ์สื่อสาร หรือ คอมพิวเตอร์ กำหนดให้ใช้ เป็น Surge Arrester Type 2 แบบ

Plug-On เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและซ่อมบำรุง โดยตำแหน่งและจำนวนจะระบุไว้ตามแบบ และให้มีคุณสมบัติตามที่กำหนf

Type 2 Surge Arrester สำหรับตู้ Load Center และ Consumer Unit

Technical Data

Surge Arrester Type	2 or Class C
Nominal Voltage Un	220/240 Vac
Arrester Rated Voltage Uc	320 Vac
Nominal discharge Surge Current In (8/20 μs)	6 kA per phase
Maximum discharge Surge Current Imax (8/20 μs)	15 kA per phase
Protection level with In	≤ 1.5 kV
Standard	IEC61643-1

การติดตั้ง

ให้ติดตั้ง Surge Arrester Type2 ขนานระหว่าง L-G ในตู้ Load Center เป็น 3 Poles และในตู้ Consumer Unit เป็น Single Pole Surge ที่เลือกใช้ต้องสามารถแสดงสถานะ ทำงาน หรือ หมดสภาพการทำงานได้

หมวดที่ 14
ระบบสายคอมพิวเตอร์

1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายสัญญาณระบบคอมพิวเตอร์, เต้ารับ, แผงท่อสาย รวมถึงการทดสอบ และรายงานการทดสอบ เพื่อให้ระบบสายสัญญาณใช้งานได้ดีตามวัตถุประสงค์

2. มาตรฐานอุปกรณ์

2.1 สายสัญญาณชนิดตัวนำทองแดง

2.1.1 สายสัญญาณ CAT 5E UTP Enhanced Cables

2.1.1.1 เป็นสายทองแดงขนาด 24 AWG ตีเกลียวคู่ จำนวน 4 คู่ , เปลือกหุ้มสายต้องเป็นชนิดไม่ลามไฟ

2.1.1.2 ออกแบบและผลิตได้รับตามมาตรฐาน TIA/EIA-568A/B Category 5E, IEC11801, UL E197771

2.1.1.3 สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet (1000 Base T), Fast Ethernet (100 Base T, 10 Base T, IEEE802.3u), 155 Mbps ATM, ISDN, Video and Voice

2.1.1.4 มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

- Impedance 100+- 15 Ohms at 350 MHz
- Attenuation Loss ไม่เกิน 22 dB/100m. at 100 MHz และ 44.9 db/100m at 350 MHz
- Operating Temp $20^{O}C$ ถึง $60^{O}C$

2.1.1.5 สินค้าต้องได้รับ มอก. และรับประกันอย่างน้อย 5 ปี

2.1.2 สายสัญญาณ CAT 6 ULTRA UTP Enhanced Cables

2.1.2.1 เป็นสายทองแดงขนาดไม่ต่ำกว่า 23 AWG ตีเกลียวคู่ จำนวน 4 คู่ ,เปลือกหุ้มสายต้องเป็นชนิดไม่ลามไฟ

2.1.2.2 ออกแบบและผลิตได้รับตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B Category 5E,IEC11801

2.1.2.3 สามารถรองรับการใช้งาน Gigabit Ethernet (1000 Base T), Fast Ethernet (100 Base T, 10 Base T, IEEE802.3u), 155 Mbps ATM, ISDN, Video and Voice

2.1.2.4 มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

- Impedance 100+- 15 Ohms at 600 MHz
- Attenuation Loss ไม่เกิน 32.8 dB/100m. at 250 MHz และ 54.8 db/100m at 600 MHz
- Operating Temp $20^{O}C$ ถึง $60^{O}C$

2.1.2.5 สินค้าต้องได้รับ มอก. และรับประกันอย่างน้อย 5 ปี

2.2 สายสัญญาณชนิด Fiber Optic

2.2.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดใช้ภายในอาคาร

2.2.1.1 ได้รับการออกแบบและทดสอบตามมาตรฐาน Bellcore GR-409-Core, TIA/EIA 568B, IEEE802.3, IEC60793,IEC60794

2.2.1.2 สายใยแก้วเป็นชนิด Silica Fiber, มี Aramid Yarns ช่วยรับแรงดึง เปลือกนอกของสายเป็นวัสดุไม่ลามไฟ

2.2.1.3 ชนิด Multimode 50/125 micro M. มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

- Max Attenuator 2.7 dB/Km at 850 nm. Wave length
- Max Attenuator 0.8 dB/Km at 1300 nm. Wave length
- Min Bandwidth 500 MHz.Km at 850 nm. Wave length
- Min Bandwidth 500 MHz.Km at 1300 nm. Wave length

2.2.1.4 ชนิด Multimode 62.5/150 micro M. มีคุณสมบัติทางเทคนิคขั้นต่ำดังนี้

- Max Attenuator 3.0 dB/Km at 850 nm. Wave length
- Max Attenuator 0.7 dB/Km at 1300 nm. Wave length
- Min Bandwidth 200MHz.Km at 850 nm. Wave length
- Min Bandwidth 600 MHz.Km at 1300 nm. Wave length

2.3 เต้ารับ (Outlet)

2.3.1 เต้ารับตัวเมีย CAT 5e

2.3.1.1 เป็นแบบ 8 pin, RJ45 Modular การต่อสายตามมาตรฐาน TIA/EIA-568A/B ได้รับรองตามมาตรฐาน IEC11801, UL E196947

2.3.1.2 หน้าสัมผัสเคลือบด้วยทอง บน Nickle Plate หนา 50 micron ตามมาตรฐาน UL94V-OPBT

2.3.1.3 การเข้าสายทองแดงทำโดยเทคนิค Insulated Displacement Contact

2.3.1.4 มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ความถี่ 100MHz ดังนี้ Attenuation ไม่เกิน 0.11dB, Return Loss ไม่เกิน 26.2dB

2.3.1.5 มีเครื่องหมายการค้าติดบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

2.3.2 เต้ารับตัวเมีย CAT 6

2.3.2.1 เป็นแบบ 8 pin, RJ45 Modular การต่อสายตามมาตรฐาน TIA/EIA-568A/B ได้รับรองตามมาตรฐาน IEC11801 Class E

2.3.2.2 สามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณในระดับ 1000Mbps(Gigabit) ตามมาตรฐาน Category 6

2.3.2.3 หน้าสัมผัสเคลือบด้วยทอง บน Phosphor Bronze หนา 50 micron

2.3.2.4 มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ความถี่ 250MHz ดังนี้ Attenuation ไม่เกิน 0.10dB, Return Loss ไม่เกิน 17.4dB

2.3.2.5 มีเครื่องหมายการค้าติดบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

2.3.3 ฝาครอบเต้ารับ

2.3.3.1 ใช้แบบพลาสติกตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือต้องมีอุปกรณ์เสริมต่อร่วมเพื่อใช้ฝาครอบชนิด/รูปแบบเดียวกับเต้ารับไฟฟ้าและต้องเป็นชนิดที่สามารถติด Label ได้

2.3.3.2 ฝาครอบต้องสามารถติดตั้งเต้ารับได้ 1 หรือ 2 ช่องบนฝาเดียวกัน

2.4 UTP Patch Panel

2.4.1 UTP Cat 5E Patch Panel

2.4.1.1 ตัวแผงทำด้วย Anodized Aluminium ติดตั้งใน Rack ขนาดมาตรฐาน 19”

2.4.1.2 การเข้าสาย UTP ทำจากด้านหลัง โดยใช้เทคนิคการเข้าสายแบบ Insulated Displacement Contact หน้าสัมผัสเคลือบด้วยทองหนา 50 microniches,บน Nickle Plate

2.4.1.3 มีจำนวนหัวต่อสายขนามาตรฐาน 12, 24 และ 48 Port โดยแต่ละ Port มีที่เตรียมสำหรับติด Label

2.4.1.4 ออกแบบและผลิตามมาตรฐาน TIA/EIA568A/B Cat 5E, IEC11801

2.4.1.5 มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ความถี่ 100MHz ดังนี้ Attenuation Loss ไม่เกิน 0.20dB, Return Loss ไม่เกิน 23.0dB

2.4.1.6 มีเครื่องหมายการค้าติดบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

2.4.2 UTP Cat 6 Patch Panel

2.4.2.1 ตัวแผงทำด้วย Anodized Aluminium ติดตั้งใน Rack ขนาดมาตรฐาน 19”

2.4.2.2 สามารถรองรับความเร็วในการส่งสัญญาณในระดับ 1000Mbps(Gigabit) ตามมาตรฐาน Category 6

2.4.2.3 การเข้าสาย UTP ทำจากด้านหลัง โดยใช้เทคนิคการเข้าสายแบบ Insulated Displacement Contact หน้าสัมผัสเคลือบด้วยทองหนา 50 microniches,บน Phosphor Bronze

2.4.2.4 มีจำนวนหัวต่อสายขนามาตรฐาน 12, 24 และ 48 Port โดยแต่ละ Port มีที่เตรียมสำหรับติด Label

2.4.2.5 ออกแบบและผลิตามมาตรฐาน TIA/EIA568B 2-1, IEC11801 Class E

2.4.2.6 มีคุณสมบัติทางเทคนิคที่ความถี่ 250MHz ดังนี้ Attenuation Loss ไม่เกิน 0.10dB, Return Loss ไม่เกิน 17.4dB

2.4.2.7 มีเครื่องหมายการค้าติดบนผลิตภัณฑ์อย่างชัดเจน

2.5 Fiber Optic Patch Panel

2.5.1 Fiber Optic Rack Mount Draw out Type

2.5.1.1 เป็นอุปกรณ์พักสายชนิดติดตั้งบนตู้ Rack 19” ความจุ 12 Fiber Port

2.5.1.2 มีพื้นที่ขดหรือเก็บสายอยู่ภายใน สามารถดึงถาดออกมาด้านหน้าเพื่อความสะดวกในการใช้งาน

2.5.1.3 สามารถติดตั้งอุปกรณ์เชื่อมสาย (Adapter Snap Plate) เพื่อเปลี่ยนแปลงชนิดของหัวต่อสายได้ง่าย

2.5.1.4 มีการจัดเตรียมที่ติด Label ตามมาตรฐาน

2.6 Equipment Rack

2.6.1 Floor Mounted Rack 19” Cabinet

2.6.1.1 ตัวตู้เป็นแบบ Modular Nock Down ผลิตตามมาตรฐาน ANSI/EIA 310D-1992 เหมาะสำหรับงานข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม ขนาดมาตรฐาน 19”

2.6.1.2 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

2.6.1.3 ด้านบนเป็นแผ่นทึบมีช่องสำหรับติดพัดลมระบายอากาศ ขนาด 4” ไม่น้อยกว่า 4 ตัว ชนิด Heavy Duty

2.6.1.4 ฝาหน้าเป็นเหล็กมีโครงสร้างแข็งแรง มีเป็นบานพับ เจาะช่องมีแผ่นอะคริริคใส มองเห็นอุปกรณ์ถายใน มีกุญแจล็อคได้

2.6.1.5 ฝาด้านข้างสามารถถอดออกได้ โดยการปลดล็อคจากภายใน

2.6.1.6 ฝาหลังมีบานพับเปิดได้และมีช่องอากาศเข้าที่ด้านล่างของตู้

2.6.1.7 ฐานตู้แบบ Fixed Type ต้องสามารถปรับระดับได้โดยอิสระทั้ง 4 ขา, ถ้าเป็นแบบลูกล้อต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 100 kg/ล้อ และสามารล็อคล้อไม่ให้เคลื่อนที่ได้

2.6.1.8 ต้องมีรางไฟเต้ารับไฟฟ้าจำนวนไม่น้อยกว่า 8 ช่องเสียบ ชนิด Universal w/Ground ขนาด 250VAC 15A มี Circuit Breaker ควบคุมในแต่ละรางเต้ารับ สายไฟมีขนาด 3x2.5 ตร.มม. ชนิด VCT

2.6.1.9 มีความสูงเพียงพอต่อการใส่อุปกรณ์ทั้งหมด และต้องมีพื้นที่สำรองไม่น้อยกว่า 50%

2.6.2 Wall Mounted Rack

2.6.2.1 ตัวตู้เป็นแบบ Modular Nock Down ผลิตตามมาตรฐาน ANSI/EIA 310D-1992 เหมาะสำหรับงานข่ายสายคอมพิวเตอร์และโทรคมนาคม ขนาดมาตรฐาน 19”

2.6.2.2 ผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม.

2.6.2.3 ด้านบนเป็นแผ่นทึบมีช่องสำหรับติดพัดลมระบายอากาศ ขนาด 4” ไม่น้อยกว่า 2 ตัว ชนิด Heavy Duty

2.6.2.4 ฝาหน้าเป็นเหล็กมีโครงสร้างแข็งแรง เจาะช่องมีแผ่นอะคริริคใส มองเห็นอุปกรณ์ถายใน มีกุญแจล็อคได้ มีบานพับฝาหน้า 2 ชั้นเพื่อเปิดฝาหน้าชั้นแรก และเปิดเพื่อต่อสายด้านหลังอุปกรณ์

2.6.2.5 เป็นชนิดยึดติดผนัง

2.6.2.6 ต้องมีรางไฟเต้ารับไฟฟ้าจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องเสียบ ชนิด Universal w/Ground ขนาด 250VAC 15A มี Circuit Breaker ควบคุมในแต่ละรางเต้ารับ สายไฟมีขนาด 3x2.5 ตร.มม. ชนิด VCT

2.6.2.7 มีความสูงเพียงพอต่อการใส่อุปกรณ์ทั้งหมด และต้องมีพื้นที่สำรองไม่น้อยกว่า 50%

3. การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานเหมือนกับระบบโทรศัพท์

3.2 สายสัญญาณทั้งหมดต้องเดินร้อยในท่อ IMC หรือราง Wire way ตามระบุในแบบ

3.3 อุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ให้เป็นไปตามกำหนดในหมวดอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

3.4 เดินสายในลักษณะ Star Network คือทุกเส้นให้เดินออกจากจุดที่ติดตั้ง Branch Server ไปยังจุด Outlet ที่ติดตั้งคอมพิวเตอร์

3.5 การติดตั้งระบบสาย Data เป็นไปตามมาตรฐาน Ethernet

3.6 สาย UTP Cat 5 ที่นำมาติดตั้ง ***ห้าม*** มีการตัดต่อสายระหว่างทาง

3.7 ในการลากสายเข้าท่อให้ลากอย่างระมัดระวัง มิให้สายถลอกหรือขาดใน

4. การทดสอบและอุปกรณ์ประกอบ

4.1 หลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ต้องทดสอบการทำงานของระบบในทุก ๆ ด้านโดยสมบูรณ์ ตามที่ผู้ควบคุมงานที่ได้รับการแต่งตั้งมีความเห็นชอบ

4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเครื่องมือชนิดพิเศษสำหรับเข้าสายสัญญาณ ให้กับเจ้าของโครงการจำนวน 1 ชุด

หมวดที่ 15

ระบบเรียกพยาบาลแบบไอพี (IP NURSE CALL SYSTEM)

1. **ขอบเขตของงานระบบเรียกพยาบาล**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และติดตั้งระบบเรียกพยาบาล ตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบเพื่อให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง โดยระบบเรียกพยาบาลที่เสนอต้องเป็นแบบ IP BASED รองรับ TCP/IP, UDP, FTP Protocols อุปกรณ์ทุกตัวในที่เชื่อมต่อในระบบจะมี Address เฉพาะตัวและกำหนด Address ได้โดยอัตโนมัติผ่าน Web Base และสามารถเชื่อมต่อกันเป็นเครือข่ายผ่าน POE โดยระบบเสียงเป็นแบบ VOIP รองรับการสนทนา Full-Duplex ระบบที่เสนอต้องสามารถใช้งานแบบ Multimedia (ข้อมูล, เสียง, ภาพ, วิดีโอ) และสามารถเชื่อมต่อไปยังระบบอื่นๆได้ เช่น IP Phone, Security, Hospital Information System (HIS) เป็นต้น อุปกรณ์ที่ใช้ต้องได้รับมาตรฐาน DIN-VDE 0834

ระบบเรียกพยาบาลที่เสนอประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังนี้

- IP NURSE CALL MASTER STATION WITH HANDSET
- PATIENCE HANDSET WITHOUT INTERCOM
- IP COMMUNICATION TERMINAL
- TOILET PULL CORD AND CANCEL BUTTON
- ROOM SIGNAL LIGHT
- SYSTEM SWITCH
- NETWORK SWITCH, POWER SUPPLY AND ACCESSARY
- MANAGEMENT CENTER AND SYSTEM SOFTWARE (ใช้ของเดิมที่โรงพยาบาลมีอยู่)
- CONTROL PANEL SOFTWARE WITH EVENT DATABASE SOFTWARE
- CABLE

2. **ข้อกำหนดทางเทคนิค (TECHNICAL SPECIFICATION)**

ระบบเรียกพยาบาลที่นำเสนอสามารถใช้งานได้เบื้องต้นดังนี้

- สามารถอัพเกรด Patience Handset เป็นแบบ IP Telephony Handsets ตามมาตรฐาน H.323 และ SIP เพื่อใช้ Patience Handset เป็น IP Telephone ในตัว
- สามารถใช้ร่วมกับ RFID Card ได้เพื่อรองรับการใช้บัตรประจำตัวพยาบาล ในการทำ Nurse Presence ในอนาคต
- รองรับการใช้งาน Internet และ Video Streaming
- ระบบ IP Nurse Call System เป็นแบบ Centralized Configuration ผู้ผลิตสามารถเข้ามาทำการตรวจสอบ, แก้ไข, หรือ อัพเดท Firmware ได้ที่ Management Center ขณะเดียวกันการเพิ่มลดเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ระบบเรียกพยาบาลสามารถทำได้ที่ System Switch ของแต่ละ Ward ได้โดยตรง ทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษา, อัพเกรดและความปลอดภัยของระบบ
- เมื่อเกิดเหตุอันใดก็ตามที่ทำให้ Nurse Call Server, Server Switch, ward switch เสียหาย ระบบ Nurse Call ที่ติดตั้งจะต้องสามารถทำงานได้เป็นปรกติแบบ Stand Alone ผ่าน System Switch

- สามารถรองรับ Remote Maintenance ทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและความปลอดภัยของระบบ
-

2.1 IP Nurse Call Master Station

IP NURSE CALL MASTER STATION WITH HANDSET จะต้องเป็นแบบ IP BASED รองรับ POE บนสาย CAT6 เส้นเดียว ไม่มีการเดินสายไฟจ่ายกระแสให้ตัวอุปกรณ์ มีจอ TOUCH SCREEN เพื่อแสดงสถานะของการเรียก, หมายเลขห้อง และหมายเลขเตียงผู้ป่วยที่เรียกมาและมีสัญญาณเสียงเพื่อแจ้งให้พยาบาลรับทราบ ระบบที่เสนอจะต้องสามารถแสดงผลการเรียกจากผู้ป่วยได้ทั้งแบบธรรมดาและแบบฉุกเฉินได้

- รองรับ IP Telephone ได้
- สามารถทำการประกาศ ALL CALL และ ประกาศเฉพาะพยาบาลได้
- สามารถโอน Ward (Transfer Ward) และ รวม Ward (Interconnecting Ward)ได้ การโอนสายการเรียกพยาบาลไปฝากที่ Ward อื่นๆนั้นทำได้อิสระ และสามารถยกเลิกการโอนได้ที่ Master Station (Manual Transfer) การโอนไป Ward อื่นหรือรวม Ward พยาบาลหรือเจ้าหน้าที่ Ward นั้นต้องสามารถคุยสนทนากับผู้ป่วยได้
- ในกรณีที่ผู้ป่วยกดเรียกพยาบาลระบบพยาบาลสามารถกำหนดหรือตั้งเวลาได้ว่าถ้าเกินเวลาที่กำหนดไว้ การเรียกสายนั้นจะถูกโอนสายไปที่ Master Station ตัวอื่นที่ต้องการได้ เพื่อให้พยาบาล Ward อื่นรับเรื่องแทนได้
- สามารถทิ้งสถานะ Reminder ได้อย่างน้อย 3 สถานะ (3 สี) เพื่อเตือนพยาบาล, แพทย์, แม่บ้านหรือเจ้าหน้าที่อื่น ว่าจะต้องเข้าไปบริการผู้ป่วยในห้องนั้น โดยเมื่อกดปุ่มสัมผัส Reminder ไฟหน้าห้องจะติดกระพริบเพื่อแจ้งให้ทราบว่าผู้ป่วยรอการรับบริการอยู่
- ในกรณีผู้ป่วยพิเศษ หรือ ผู้ป่วย VIP พยาบาลที่ Nurse Station สามารถเพิ่มระดับความสำคัญของผู้ป่วยห้องนั้นหรือเตียงนั้นได้ โดยมีปุ่ม Enhanced Patience Bed พยาบาลสามารถทำได้โดยกดบนตัว Master Station
- สามารถดูสถานะ Nurse Presence ได้บนหน้าจอ Touch Screen ว่ามีเจ้าหน้าที่เข้าดูแลผู้ป่วยแล้ว
- จะต้องมีปุ่ม Code Blue และ CPR เพื่อเรียกไปใน WARD หรือ ตำแหน่ง CPR Room ที่ต้องการได้
- เมื่อการทำงานของระบบเรียกพยาบาลขัดข้อง อุปกรณ์ชำรุด หรือหลุดออกจากระบบ ระบบจะต้องสามารถแจ้งเตือนไปหน้าจอ Touch Screen พร้อมสัญญาณเสียง (Faults)
- พยาบาลสามารถกดหน้าจอบน Master Station เพื่อดู หน้าจอได้ 4 สถานะ (Call, Reminder, Presence, Fault)

2.2 ห้องผู้ป่วย แบบ IP HANDFREE INTERCOM

ประกอบด้วย

2.3.1) PATIENCE HANDSET WITHOUT INTERCOM ติดตั้งที่หัวเตียงผู้ป่วยใช้สำหรับกดเรียกพยาบาล CALL CORD เป็นสายสีขาวมีปุ่มกดพร้อมไฟแสดงสถานะที่ปลายสายสำหรับกดเรียกพยาบาล สายกดเรียกมีความยาวไม่น้อยกว่า 2.8 เมตร

- รองรับปุ่มกด เปิด-ปิด ไฟได้

- Patience Handset ต้องมีคุณสมบัติที่เมื่อมีการกระตุกสายในทิศทางใดๆ ตัวปลั๊กสามารถหลุดออกจากตัว Socket ได้โดยอิสระและไม่ทำให้ Socket มีความเสียหายจากการกระชากหรือกระตุกสายนั้นๆ Socket
- มีปุ่มสำหรับการยกเลิกการกดเรียกพยาบาลในตัวพร้อม Diagnostic Port เพื่อต่อกับอุปกรณ์การแพทย์
- มีไฟเรืองแสงสีแดงอ่อนๆเพื่อการมองเห็นในที่มืด

2.3.2) IP COMMUNICATION TERMINAL ติดตั้งที่หัวเตียงผู้ป่วย คู่กับ HANDSET WITHOUT INTERCOM เป็น IP Based รองรับ VOIP และ POE ทำหน้าที่เป็น Intercom เพื่อให้แพทย์ พยาบาล ใช้กดเรียกและสนทนากับ Master Station

- เป็นตัวแสดงสถานะ เพื่อแสดงสถานะว่ามีพยาบาล, แพทย์ หรือ แม่บ้าน ประจำอยู่ในห้องโดยเมื่อกดปุ่มแล้ว ไฟหน้าห้องจะติดเป็นสีเขียว, สีฟ้า หรือ สีเหลือง
- ทำการประกาศ (Announcement) ได้ในตัว
- เมื่อพยาบาลกดปุ่ม Nurse Presence หลอดไฟหน้าห้องสีเขียวติด หากมีผู้ป่วยห้องอื่นกดเรียกพยาบาลหน้าจอบน IP Communication Terminal จะแสดงหมายเลขห้อง และหมายเลขเตียงผู้ป่วยที่กดเรียกและมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้พยาบาลรับทราบ พยาบาลสามารถสนทนากับผู้ป่วยได้ทันทีและสามารถทิ้งสถานะ Reminder ได้ที่อุปกรณ์ โดยไม่ต้องกลับไปที่ Master Station
- สามารถตั้งเวลาแจ้งเตือนบนหน้าจออุปกรณ์ได้ เมื่อครบกำหนดเวลาที่ตั้ง ระบบจะส่งเสียงเตือนไปที่ Master Station ให้พยาบาลรับทราบและเข้ามาบริการผู้ป่วยอีกครั้ง

2.3 <u>ห้องตรวจ, ห้องพักพยาบาล, ห้องพักแพทย์ (ที่ต้องการ Intercom), ห้องทันตกรรม, ห้องผ่าตัด</u>

ประกอบด้วย IP COMMUNICATION TERMINAL สำหรับติดในห้อง เป็น IP Based รองรับ VOIP และ POE ทำหน้าที่เป็น Intercom เพื่อให้แพทย์ พยาบาล ใช้กดเรียกและสนทนากับ Master Station

- ใช้เป็นตัวแสดงสถานะ เพื่อแสดงสถานะว่ามีพยาบาล, แพทย์ หรือ ผู้ป่วย ประจำอยู่ในห้องโดยเมื่อกดปุ่มแล้ว ไฟหน้าห้องจะติดเป็นสีเขียว, สีฟ้า หรือ สีเหลือง
- เมื่อพยาบาลกดปุ่ม Nurse Presence หลอดไฟหน้าห้องสีเขียวติด หากมีผู้ป่วยห้องอื่นกดเรียกพยาบาลหน้าจอบน IP Communication Terminal จะแสดงหมายเลขห้อง และหมายเลขเตียงผู้ป่วยที่กดเรียกและมีสัญญาณเสียงแจ้งเตือนให้พยาบาลรับทราบ พยาบาลสามารถสนทนากับผู้ป่วยได้ทันทีและสามารถทิ้งสถานะ Reminder ได้ที่อุปกรณ์ โดยไม่ต้องกลับไปที่ Master Station
- ในห้องตรวจที่มี Intercom แพทย์สามารถสื่อสารกับพยาบาลที่ Master Station ได้โดยการกดปุ่มเรียกพยาบาลที่ IP Communication Terminal การสนทนาเป็นแบบ Hand free ห้องที่มีแพทย์ออกตรวจอยู่สามารถแสดงสถานะได้โดยการกดปุ่ม Doctor Presence บนตัว Communication Terminal ไฟหน้าห้องจะติดเป็นสีฟ้าเพื่อแสดงว่าห้องตรวจนั้นมีแพทย์อยู่ในห้อง นอกจากนั้นสามารถแสดงสถานะว่ามีผู้ป่วยเข้ารับการตรวจอยู่ได้ โดยกดปุ่ม Patience Presence ไฟหน้าห้องจะติดเป็นสีเหลืองเพื่อแสดงว่าห้องตรวจนั้นมีผู้ป่วยอยู่ในห้อง
- ในห่องผ่าตัด IP Communication Terminal ต้องสามารถต่อร่วมกับ Foot Switch ได้ เพื่อให้แพทย์กดเรียกพยาบาลผ่าน Foot Switch และสนทนาผ่าน IP Communication Terminal

2.7 TOILET PULL CORD AND CANCEL BUTTON ติดตั้งอยู่ในห้องน้ำสำหรับให้ผู้ป่วยดึงเรียกพยาบาลเพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน ตัวอุปกรณ์มีไฟเรืองแสงสีแดงอ่อนๆเพื่อการมองเห็นในที่มืด มีปุ่มกด CANCEL BUTTON ติดตั้งใกล้ประตูห้องน้ำ ใช้เพื่อยกเลิกการกดเรียกในห้องน้ำ หรือ ยกเลิกจาก Room Terminal ที่ติดตั้งหน้าห้องน้ำ

2.8 ROOM SIGNAL LIGHT เป็นหลอดไฟ 5 สี ติดบริเวณเหนือประตูหน้าห้องผู้ป่วย, ห้องตรวจ และ ตำแหน่งอื่นๆที่ระบุในแบบ เพื่อใช้แสดงสภาวะการเรียกแบบธรรมดา และแบบฉุกเฉิน หรือเพื่อแสดงสภาวะการรับทราบการเรียก (DOCTOR PRESENCE, NURSE PRESENCE, STAFF PRESENCE)

2.9 SYSTEM SWITCH ติดตั้งในแต่ละ Ward เป็นตัวเชื่อมต่ออุปกรณ์ Nurse call กับ Nurse Call Server

- มี Port Gigabit uplink เพื่อรองรับ Multimedia และ TV Streaming
- รองรับ IGMP snooping

2.10 NETWORK SWITCH, POWER SUPPLY AND ACCESSARY เป็นอุปกรณ์ต่อเชื่อมเพื่อให้ระบบเรียกพยาบาลสามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ TCP/IP ได้

- Server Switch ที่ใช้ต่อกับ Nurse Call Server (Management Center) และ Ward Switch ต้องเป็น Layer-3-swich รองรับ gigabit ports
- Ward Switch ที่ใช้เชื่อมต่อกับ อุปกรณ์ Nurse Call ต้องเป็น Layer-3-switch รองรับ 2 gigabit uplink ports และ Fast Ethernet downlink ports

2.11 MANAGEMENT CENTER AND SYSTEM SOFTWARE (Nurse call Server) (ใช้ของเดิมที่โรงพยาบาลมีอยู่) ติดตั้งที่ห้องควบคุมเป็นตัวที่ใช้ควบคุมระบบเรียกพยาบาลทั้งหมด การโปรแกรมหรืออัพเดท Firmware หรือการเพิ่มลดเปลี่ยนแปลงอุปกรณ์ระบบเรียกพยาบาล สามารถทำได้ที่ Management Center หรือที่ switch โดยตรง เมื่อ Management center หรือ Nurse call server เสียหาย ระบบ Nurse call ต้องสามารถใช้งานได้ปรกติ

2.12 CONTROL PANEL SOFTWARE WITH EVENT DATABASE SOFTWARE เป็น Windows-based Application รองรับ Graphic Display

- สามารถใช้คอมพิวเตอร์เพื่อสื่อสารกับทุกๆ Nurse Call Master Station ได้
- วาง Floor Plan ในแต่ละชั้น แต่ละ Ward ได้ ทำให้เห็นการกดเรียกพยายามในทุกๆ Ward
- สามารถดูรายละเอียดอุปกรณ์ต่างๆที่ติดตั้งในระบบเรียกพยาบาลทั้งหมดได้บนจอคอมพิวเตอร์
- สามารถดูบันทึกวันเวลา ข้อมูลของการสื่อสาร การกดเรียก การตอบรับ ของการกดเรียกของผู้ป่วยได้

2.13 CABLE สายที่ใช้ในระบบสัญญาณเรียกพยาบาล เป็นสาย UTP CAT 6 และ สาย 6 pole flat cable เดินในท่อ CONDUIT ชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบ

3. การทำงานของระบบเรียกพยาบาล

3.1 เมื่อผู้ป่วยกด Patience Handset เพื่อขอความช่วยเหลือ จะมีสัญญาณไฟและเสียงที่ Master Station พร้อมกับมีไฟสีแดงทั้งที่ PATIENCE HANDSET และที่ไฟทางเดินหน้าประตูห้องพักผู้ป่วย (ROOM SIGNAL LIGHT) ผู้ป่วยสามารถสนทนากับพยาบาลได้ผ่านตัว Patience handset with INTERCOM

3.2 เมื่อพยาบาลที่ Nurse Call Master Station กดปุ่มตอบรับจะสามารถพูดโต้ตอบกับผู้ป่วยได้ และพยาบาลที่ Ward สามารถกดปุ่ม Reminder เพื่อแสดงสถานะการเตือนในห้องที่ทำการกดเรียกมาได้ โดยหลอดไฟหน้าห้องจะติดกระพริบ เพื่อให้พยาบาลที่ออกตรวจสามารถรู้ได้ว่าผู้ป่วยห้องใดกำลังรอการช่วยเหลืออยู่

3.3 ในระหว่างที่พยาบาลออกตรวจถ้ามีผู้ป่วยอื่นกดเรียกในขณะกำลังปฏิบัติหน้าที่ เมื่อพยาบาลเห็นไฟสีแดงที่ทางเดินหน้าประตูห้องผู้ป่วยหรือเห็นไฟกระพริบสีเขียว พยาบาลสามารถเข้าไปบริการผู้ป่วย และกดปุ่ม Nurse Presence โดย ROOM SIGNAL LIGHT จะเปลี่ยนเป็นสีเขียวค้างเพื่อแจ้งให้ทราบว่าได้มีพยาบาล เข้ามาบริการผู้ป่วยแล้ว หรือ ROOM SIGNAL LIGHT จะเปลี่ยนเป็นสีฟ้าค้างเมื่อมีการกด Doctor Presence เพื่อแจ้งให้ทราบว่าได้มีแพทย์เข้ามาบริการผู้ป่วยอยู่ เมื่อ แพทย์,พยาบาล บริการหรือตรวจผู้ป่วยเรียบร้อยแล้ว แพทย์,พยาบาลหรือแม่บ้านสามารถกดปุ่มยกเลิกสัญญาณไฟ Nurse Presence / Doctor Presence / Staff Presence ได้

3.4 ในกรณีที่พยาบาลอยู่ในห้องที่ติดตั้ง IP COMMUNICATION TERMINAL (หลอดไฟสีเขียวหน้าห้องติดค้าง) ถ้าเกิดเหตุฉุกเฉิน พยาบาลสามารถขอความช่วยเหลือเพิ่มเติมได้อย่างน้อย 3 ระดับดังนี้

3.4.1) พยาบาลสามารถกดปุ่มเรียกพยาบาลซ้ำ เพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉินได้ (Emergency Call)

3.4.2) ในกรณีต้องการความช่วยเหลือจากแพทย์ พยาบาลสามารถกดปุ่ม Code Blue หรือ ปุ่ม Doctor Call บน IP COMMUNICATION TERMINAL ได้ สัญญาณจะไปดังที่ Master Station ในแผนกที่ต้องการ

3.4.3) ในกรณีฉุกเฉินมาก พยาบาลสามารถกดปุ่ม เหลือง และ ปุ่ม Code Blue บน IP COMMUNICATION TERMINAL เพื่อส่งสัญญาณ Heart Alarm ขอความช่วยเหลือไปที่แผนก CPR ได้ การยกเลิกสัญญาณ CPR ต้องมายกเลิกที่ห้องที่กดเรียกเท่านั้น ไม่สามารถยกเลิกได้ที่ Master Station

3.5 ที่ตัว Master Station พยาบาลสามารถดูสถานะของการเรียกพยาบาลของผู้ป่วยได้ โดยระบบสามารถจัดลำดับความสำคัญของการเรียกได้ โดยการเรียกที่สำคัญสุดจะอยู่แถวบนสุด เรียงลำดับความสำคัญลงมาเรื่อยๆ นอกจากนั้นแล้วพยาบาลยังสามารถดูสถานะ การเตือนของห้องที่ยังไม่มีพยาบาลเข้าไปบริการ (Reminder) และสามารถดูสถานะ การเข้าให้บริการ (Presence)ในขณะนั้นของพยาบาลหรือแพทย์หรือแม่บ้าน ได้บนหน้าจอของ Master Station

3.6 พยาบาลที่ Nurse Station สามารถทำการประกาศแบบ ALL CALL หรือ SELECTIVE CALL ได้ (ประกาศเรียกเฉพาะ Nurse Station, ประกาศ เรียกเฉพาะ ห้องตรวจที่มีหมออยู่, ประกาศเรียกทั้งในส่วนพยาบาลและหมอ)

3.7 สำหรับปุ่มหรือสายกดเรียกพยาบาลในห้องน้ำกำหนดให้ผู้ป่วยสามารถใช้ดึงเพื่อขอความช่วยเหลือแบบฉุกเฉิน (Emergency Call) พร้อมกับมีไฟสีแดงและสีขาวติดที่ไฟทางเดินหน้าประตูห้องพักผู้ป่วย (ROOM SIGNAL LIGHT) อย่างไรก็ตามการเรียกพยาบาลจากห้องน้ำ พยาบาลจะต้องเข้ามาบริการผู้ป่วยและทำการยกเลิกการกดเรียกในห้องผู้ป่วยเท่านั้น

3.8 เมื่อพยาบาลที่บริการผู้ป่วยในห้องที่ติดตั้ง IP COMMUNICATION TERMINAL พยาบาลสามารถตั้งเวลานับถอยหลังบน IP Communication Terminal ได้ และเมื่อครบกำหนดเวลาที่ตั้งไว้ ระบบจะมีสัญญาณเสียงเรียกกลับไปที่ Master Station เพื่อเตือนให้พยาบาลเข้ามาบริการผู้ป่วยอีกครั้ง

3.9 ในกรณีผู้ป่วยพิเศษ หรือ ผู้ป่วย VIP พยาบาลที่ Nurse Station สามารถเพิ่มระดับความสำคัญของผู้ป่วยห้องนั้นหรือเตียงนั้นได้ โดยมีปุ่ม Enhanced Patience Bed พยาบาลสามารถทำได้โดยกดบนตัว Master Station

ระบบสัญญาณเรียกพยาบาล	SCHRACK SECONET, AIPHONE, BITCARE

หมวดที่ 16

คุณสมบัติทางเทคนิคระบบโสตทัศนูปกรณ์

อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยเทียบเท่า หรือดีกว่า

(หากเสนอในลักษณะเทียบเท่าหรือดีกว่า ต้องแสดงเอกสารทางวิชาการที่น่าเชื่อถือเพื่อประกอบการพิจารณา)

ระบบเสียง

1 ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับประธาน

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นไมโครโฟนชุดประชุมแบบดิจิตอล สำหรับประธาน
- ปุ่มควบคุม: มีปุ่มกดสามารถปิดไมโครโฟนของชุดประชุมผู้เข้าร่วมประชุมได้, มีไฟ LED แสดงสถานะของไมโครโฟน
- ลำโพงในตัว: ลำโพงคุณภาพสูงที่ให้เสียงคมชัด
- การเชื่อมต่อหูฟัง: มีช่องต่อหูฟังพร้อมการควบคุมระดับเสียง
- การเชื่อมต่อสาย: การเชื่อมต่อสายที่ซ่อนอยู่เพื่อความเรียบร้อย
- การจ่ายพลังงาน: 48V DC ผ่านสาย Cat 5
- การประมวลผลสัญญาณดิจิตอล: 16 บิต
- การตอบสนองความถี่: 25 Hz–15,000 Hz (±3 dB)
- คุณสมบัติของก้านไมโครโฟน :
- ประเภท: คอนเดนเซอร์แบบไฮเปอร์คาร์ดิโออิด (Hypercardioid)
- ความยาว: 50 เซนติเมตร
- การตอบสนองความถี่: 30–20,000 Hz
- ความไวของสัญญาณเปิดวงจร: -40 dB (10.0 mV) เมื่อเทียบกับ 1V ที่ 1 Pa
- ความต้านทาน: 130 โอห์ม
- ระดับเสียงสูงสุดที่รับได้: 140 dB SPL ที่ 1 kHz เมื่อความผิดเพี้ยน 1%
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR): 66 dB
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ AUDIO TECHNICA , BOSCH , TELEVIC

2 ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับผู้ร่วมประชุม

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นไมโครโฟนชุดประชุมแบบดิจิตอล สำหรับผู้ร่วมประชุม
- มีปุ่มกดสำหรับปิด-เปิดไมโครโฟน, มีไฟ LED แสดงสถานะของไมโครโฟน
- ลำโพงในตัว: ลำโพงคุณภาพสูงที่ให้เสียงคมชัด
- การเชื่อมต่อหูฟัง: มีช่องต่อหูฟังพร้อมการควบคุมระดับเสียง
- การเชื่อมต่อสาย: การเชื่อมต่อสายที่ซ่อนอยู่เพื่อความเรียบร้อย
- การจ่ายพลังงาน: 48V DC ผ่านสาย Cat 5
- การประมวลผลสัญญาณดิจิตอล: 16 บิต
- การตอบสนองความถี่: 25 Hz–15,000 Hz (±3 dB)
- คุณสมบัติของก้านไมโครโฟน :

- ประเภท: คอนเดนเซอร์แบบไฮเปอร์คาร์ดิโออิด (Hypercardioid)
- ความยาว: 50 เซนติเมตร
- การตอบสนองความถี่: 30–20,000 Hz
- ความไวของสัญญาณเปิดวงจร: -40 dB (10.0 mV) เมื่อเทียบกับ 1V ที่ 1 Pa
- ความต้านทาน: 130 โอห์ม
- ระดับเสียงสูงสุดที่รับได้: 140 dB SPL ที่ 1 kHz เมื่อความผิดเพี้ยน 1%
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวน (SNR): 66 dB
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ AUDIO TECHNICA , BOSCH , TELEVIC

3 เครื่องควบคุมและจ่ายไฟชุดไมโครโฟนประชุมดิจิตอล

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นเครื่องควบคุมและจ่ายไฟสำหรับระบบไมโครโฟนประชุมดิจิตอล
- การประมวลผลสัญญาณเสียง: ดิจิตอล 16 บิต
- การควบคุมระดับเสียง: 0 dB ถึง -72 dB พร้อมปุ่ม "OFF"
- การเชื่อมต่ออินพุตและเอาต์พุต:
    - AUX 1 IN: XLR แบบบาลานซ์
    - AUX 2 IN: RCA แบบอันบาลานซ์
    - AUX 1 OUT: RCA แบบอันบาลานซ์
    - AUX 2 OUT: RCA แบบอันบาลานซ์
    - LAN: RJ45
- สามารถเชื่อมต่อกับไมโครโฟนประชุมได้ไม่น้อยกว่า 50 ตัว
- คุณสมบัติพิเศษ:
    - มีโหมดสแตนด์บายเพื่อประหยัดพลังงาน
    - การควบคุมผ่านปุ่มสัมผัสและเมนู LCD
    - เว็บเซิร์ฟเวอร์ในตัวสำหรับการเข้าถึงผ่าน LAN และเว็บเบราว์เซอร์มาตรฐาน
    - รองรับการบันทึกเสียงผ่าน USB (ไม่รวม USB drive)
    - รองรับการควบคุมกล้อง
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ AUDIO TECHNICA , BOSCH , TELEVIC

4 เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล

คุณสมบัติทางเทคนิค
คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นเครื่อง Automatic Mixers ที่มีช่องต่อไมโครโฟน แบบ Balanced 4 ช่อง, มีช่องต่อไมค์/ไลน์ แบบ Balanced 2 ช่อง, มีช่องต่อสเตอริโอ แบบ Unbalanced 1 ช่อง

- ช่องต่อเอาต์พุตมีช่องต่อแบบสเตอริโอ 1 ช่อง และช่องต่อแบบโมโน 1 ช่อง
- มีช่องต่อ USB audio interface แบบ 2 ช่องสัญญาณ สำหรับการประชุม Soft Codec
- มีระบบ Acoustic Echo Canceler (AEC) ในตัว
- มี Audio routing matrix แบบ 8 x 3
- Input Impedance: ไมค์ 1,600 โอห์ม, ไลน์ 10,000 โอห์ม, ST (L/R) 10,000 โอห์ม
- Output Impedance: Balanced 150 โอห์ม, Unbalanced 150 โอห์ม
- Frequency Response: 20 Hz ถึง 20 kHz
- Total Harmonic Distortion: 0.03% หรือน้อยกว่า, 1 kHz unity
- มีภาคจ่ายไฟ Microphone Phantom Power: +48V DC
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ AUDIO TECHNICA , BIAMP , QSC

5 เครื่องขยายเสียงลำโพงเพดาน

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นเครื่องขยายเสียงแบบ 100 โวลท์ และ 70 โวลท์
- กำลังขยายเสียงปกติไม่น้อยกว่า 120 วัตต์ Class D
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนไม่น้อยกว่า 100 dBA
- Frequency Response: 20 Hz ถึง 20 kHz
- มีระบบ PROTECTION ป้องกันความเสียหายของเครื่อง
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ QSC , LABGROUPPEN, EV

6 ลำโพงติดเพดานขนาด 4.5"

คุณสมบัติทางเทคนิค

- ช่วงความถี่ที่ตอบสนอง: 70 Hz ถึง 16 kHz
- กำลังไฟฟ้า (RMS): 16 วัตต์ / 11.3 โวลต์ (RMS)
- ความไว (Sensitivity): 89 dB SPL
- มุมกระจายเสียง (-6 dB): 140° (ที่ความถี่ 500 Hz ถึง 5 kHz)
- ความดังสูงสุด:
  - ต่อเนื่อง: 101 dB SPL
  - สูงสุด: 107 dB SPL
- อิมพีแดนซ์: 8 โอห์ม
- การเชื่อมต่อทรานส์ฟอร์มเมอร์:
  - สำหรับระบบ 70V: 16, 8, 4, 2, 1 วัตต์ และโหมดบายพาส 8 โอห์ม
  - สำหรับระบบ 100V: 16, 8, 4, 2 วัตต์ และโหมดบายพาส 8 โอห์ม
- ดอกลำโพง: กรวยโพลีโพรพิลีนขนาด 4 นิ้ว
- วัสดุตะแกรงหน้า: เหล็กเคลือบสี
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ

- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ QSC , TANNOY, BOSE

ระบบภาพ

7 จอ 4K Smart TV ขนาด 85 นิ้ว

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นจอมอนิเตอร์ ขนาด 85 นิ้ว
- มีช่องรับสัญญาณภาพ HDMI อย่างน้อย 2 ช่อง
- รอรับ Aspect Ratio เป็นชนิด 16 : 9 หรือ 16 : 10
- ความละเอียดจอแสดงผล 3840 x 2160 หรือสูงกว่า
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ SAMSUNG , LG, Hisense

8 กล้อง Conference

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นกล้อง PTZ (Pan-Tilt-Zoom) ความละเอียด Full HD
- มีเซ็นเซอร์: 1/2.8" แบบ CMOS รองรับความละเอียด 1920x1080p 60fps
- ช่องต่อสัญญาณวิดีโอ: 3G-SDI, HDMI, LAN, USB 3.0
- ออปติคอลซูม: 20x
- ความสว่างขั้นต่ำ: 0.5 ลักซ์
- อัตราส่วนสัญญาณต่อสัญญาณรบกวนวิดีโอ (S/N Ratio): >/= 50dB
- รูปแบบสัญญาณวีดีโอ LAN Interface H.265, H.264
- รองรับ โปรโตคอล VISCA/Pelco-D/Pelco-P
- มุมกล้อง Pan : +170° ถึง -170°, มุมกล้อง Tilt : +90° ถึง -30°
- ตั้ง Preset ได้ไม่น้อยกว่า 255 Presets
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ QSC , LUMENS, MINRRAY

9 แผงรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นแผงรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T
- รองรับ HDMI 2.0b, HDCP 2.2 และ DisplayPort 1.2a
- รองรับแบนด์วิดท์วิดีโอสูงสุด HDMI: 18Gbps / USB-C: 5.4Gbps
- รองรับความละเอียดสูงสุด 4K@60Hz (4:4:4) และรองรับ HDR, 3D, Dolby Vision
- ขยายสัญญาณผ่าน HDBaseT ได้ไกล 70m (1080P) หรือ 40m (4K) ด้วยสาย CAT6/6a/7
- รองรับอินพุต HDMI และ USB-C พร้อมพอร์ตชาร์จ USB-C

- รองรับระบบเสียง Dolby Digital, DTS, DTS-HD Master Audio และ DSD
- รองรับการควบคุมผ่าน RS-232 และมีฟังก์ชัน POE (จ่ายไฟจาก Receiver ไปยัง Transmitter)
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ ATLONA , EXTRON, VAVE

10 ชุดรับ-ส่งสัญญาณ USB แบบ HDBase-T

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ USB แบบ HDBase-T
- ช่วยขยายสัญญาณ USB 3.0 ได้ไกลสูงสุด 100 เมตรผ่านสาย CAT6a
- รองรับความเร็วสูงสุด 5Gbps และใช้งานร่วมกับ USB 2.0 / 1.1 ได้
- พอร์ต USB-A จำนวน 4 ช่อง (จ่ายไฟ 5V/1.5A และ 5V/1A)
- รองรับ RS-232 pass-through และ FSYNC GPIO
- รองรับ Bi-directional 24V POC สำหรับส่งพลังงานทั้งสองทิศทาง
- ติดตั้งง่าย แบบ Plug and Play ไม่ต้องใช้ไดรเวอร์
- ระบบป้องกันไฟฟ้าสถิต (ESD) ตามมาตรฐาน IEC 61000-4-2
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ ATLONA , EXTRON, VAVE

11 ชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T
- รองรับ HDCP 2.2, HDCP 1.4 และ DVI 1.0
- รองรับแบนด์วิธวิดีโอ 18Gbps
- ระยะการส่งสัญญาณสูงสุดผ่านสาย Cat5e/6:
    - 120 เมตร สำหรับสัญญาณ 4K2K
    - 150 เมตร สำหรับสัญญาณ 1080P
- รองรับ HDMI loop output บนอุปกรณ์ส่ง
- รองรับการแยกเสียงออกเป็นสเตอริโออนาล็อกที่รับ
- รองรับ IR แบบสองทาง, RS-232 และ CEC pass-through
- รองรับ HDR, HDR10+, Dolby Vision และ HLG
- ผู้เสนอราคาผลิตภัณฑ์ที่นำเสนอตามข้อกำหนดจะต้องเป็นรุ่นที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Product Line) พร้อมทั้งรับประกันคุณภาพไม่น้อยกว่า 2 ปี ณ วันยื่นเอกสารตามประกาศ ต้องเป็นเครื่องใหม่ ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน โดยมีหนังสือรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยแนบมาพร้อมในวันยื่นเอกสารตามประกาศ
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ ATLONA , EXTRON, VAVE

12 เครื่อง HDMI Capture

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นเครื่อง HDMI Capture Card
- รองรับวิดีโอ 4K HDR : อินพุตและเอาต์พุตผ่าน HDMI 2.0
- บันทึกวิดีโอสูงสุด 4K 30FPS : รองรับการบันทึก 2160p30, 1440p60, 1080p120 และ 1080p60 HDR
- รองรับเฟรมเรตสูง 120FPS : สำหรับ Full HD
- รองรับเสียง : อินพุตผ่าน HDMI และไมโครโฟน, เอาต์พุตผ่าน HDMI และ Line-out
- การติดตั้งแบบ Plug & Play : ไม่ต้องใช้ไดรเวอร์ รองรับ UVC
- รองรับหลายฟอร์แมต : YUY2, NV12, P010 และ RGB32
- EDID Transparent Transmission : อ่านและคัดลอก EDID อัตโนมัติ
- รองรับซอฟต์แวร์ใช้งานกับ Microsoft Teams, Zoom, VLC, OBS Studio
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ ATLONA , INOGENI, MINRRAY

13 ตู้เก็บอุปกรณ์ 15U

คุณสมบัติทางเทคนิค

- เป็นตู้เก็บอุปกรณ์มาตรฐาน ขนาด 15U
- มีรางเก็บสายไฟและเต้าเสียบเหมาะสมกับจำนวนอุปกรณ์
- ทำด้วยวัสดุที่เป็นโลหะ อบสีอย่างดี
- มีระบบพัดลมระบายความร้อน
- ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ เป็นผลิตภัณฑ์ในประเทศ

หมวดที่ 17
รายการวัสดุอุปกรณ์ , อะไหล่และเครื่องมือ

1. **รายการอุปกรณ์ที่อนุมัติ**

   รายการวัสดุและอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้ เป็นเพียงแนวทางประกอบการคัดเลือกวัสดุและอุปกรณ์ของระบบไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุ และอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ระบุในรายการ โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของระบบไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล็อค พร้อมทั้งระบุรุ่นและขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจนระหว่างการเสนอราคา และจะต้องเสนอขออนุมัติต่อผู้ออกแบบหรือคณะกรรมการตรวจการจ้างก่อนการดำเนินการจัดซื้อ

1. **ดิสทริบิวชั่นบอร์ด** (Distribution Board)
   - ASEFA
   - TIC
   - ESI
   - SPE
   - SANGCHAI
2. **สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ** (Circuit Breaker)
   - SCHNEIDER
   - SIEMENS
   - ABB
   - CHINT
3. **โหลดเซ็นเตอร์** (Load Center)
   - ASEFA
   - SCHNEIDER
   - ABB
   - CHINT
4. **คาปาซิเตอร์ และชุดควบคุม**
   - ABB
   - SIEMENS
   - ELECTRONICON
5. **อุปกรณ์ไฟฟ้าแรงสูง**
   - ABB
   - SCHNEIDER

- SIEMENS
- CHINT

6. **หม้อแปลงไฟฟ้า**

- เอกรัฐ
- QTC
- เจริญชัย

7. **สายไฟฟ้า** (Conductors)

- THAI YAZAKI
- BANGKOK CABLE
- PHELP DODGE

8. **ท่อร้อยสายไฟฟ้า** (Conduit)

- PANASONIC
- CLIPSAL
- ARROW
- UI

9. **สวิตซ์ และเต้ารับไฟฟ้า/สื่อสาร**

- BTICINO
- PANASONIC
- SCHNEIDER
- HACO

10.**โคมไฟฟ้าสำหรับ** Fluorescent **และ** Downlight

- MODULAR
- PHILIPS
- L & E

11.**หลอดไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ**

หลอดไฟ

- PHILIPS
- SYLVANIA
- OSRAM

12.อุปกรณ์โทรศัพท์และคอมพิวเตอร์

สายสัญญาณ

- BELDEN
- PHELP DODGE
- COMMSCOPE
- FURUKAWA

แผงต่อสาย

- KRONE
- LINK
- TYCO

13.โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางหนีไฟ

- MAX BRIGHT
- SUNNY
- DYNO

14.อุปกรณ์ป้องกันไฟกระโชก

- ERICO
- STABIL
- ABB
- KUMWELL

15.สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ

- PRYSMIAN
- STUDER
- PHELP DODGE

16.เครื่องวัดทางไฟฟ้า

- JANITZA
- RTR
- CIRCUTOR
- E-POWER

17.ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้

- EDWARDS
- GE SECURITY
- WIZMART

18.ระบบเสียงประกาศ และเสียงห้องประชุม

- TOA
- BOSCH
- CMX
- DSPPA

19.ระบบอินเวอร์เตอร์โซล่าเซลล์ (Solar roof System)

- L&E
- EVE
- HUAWEI

20 . FIRE BARRIER

- 3M
- GE
- MATACAULK

21. ระบบเรียกพยาบาลแบบไอพี (IP NURSE CALL SYSTEM)

- AIPHONE
- SCHRACK SECONET
- BITCARE

22. ระบบระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

- Pelco
- Milesight
-

รายการผลิตภัณฑ์มาตรฐานตามรายการข้างต้นทั้งหมด ให้ถือเป็นผลิตภัณฑ์ที่สามารถยอมรับได้ หากผู้รับจ้างต้องการเสนอผลิตภัณฑ์เทียบเท่ากับรายการอุปกรณ์ดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องเสนอเหตุผลในการเปลี่ยนแปลงและส่งรายละเอียดอุปกรณ์เทียบเท่าทั้งหมดที่ต้องการ โดยเสนอมาพร้อมกับการเสนอราคา

รายละเอียดประกอบแบบประมูลราคา

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติที่ สถาบันเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย

มีนาคม 2568

EM Design

1 คำจำกัดความ (DEFINITION)

1.1 "ผู้ว่าจ้าง" หมายถึง เจ้าของโครงการที่ได้ลงนามในสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรม

1.2 "วิศวกร" หมายถึง วิศวกรผู้ออกแบบ หรือวิศวกรผู้ที่ได้รับมอบอำนาจในการดูแลงานออกแบบจากผู้ว่าจ้าง

1.3 "ผู้ควบคุมงาน" หมายถึง วิศวกร หรือนายช่างผู้ที่ได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้างให้ทำหน้าที่ควบคุมการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ให้เป็นไปตามแบบประกอบสัญญาและรายละเอียดข้อกำหนด

1.4 "ผู้รับจ้าง" หมายถึง นิติบุคคลและตัวแทนหรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ

1.5 "แบบประกอบสัญญา" หมายถึง แบบที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด ที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรม รวมทั้งแบบที่ใช้ในการติดตั้ง ที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและ/หรือเพิ่มเติม โดยผ่านความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง วิศวกรและผู้ควบคุมงานแล้ว

1.6 "รายละเอียดข้อกำหนด" หมายถึง ข้อความที่ใช้กำหนด และควบคุมงานติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ วิธีการทำงาน ฝีมือการทำงาน และข้อตกลงต่างๆ ที่เกี่ยวกับงานติดตั้งที่มีปรากฏ หรือไม่มี ปรากฏในแบบประกอบสัญญาที่ใช้ในการติดตั้งตามสัญญาจ้างเหมางานระบบวิศวกรรมนี้

1.7 "การอนุมัติ" หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ

2 ขอบเขตของงาน

2.1 งานในแต่ละภาครวมถึงการจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ และการบริการดูแลการทำงานของเครื่องจักรอุปกรณ์อื่น ที่จำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างระบบต่างๆ เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง

ขอบเขตงานให้รวมถึงรายการดังต่อไปนี้

- ระบบน้ำประปา
- ระบบระบายน้ำโสโครก น้ำทิ้ง ระบบระบายอากาศ
- ระบบระบายน้ำฝน ภายใน/นอกอาคาร
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบไฟฟ้าสาหรับงานสุขาภิบาล
- การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ
- การติดตั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ในระบบสุขาภิบาล เช่น เครื่องสูบน้ำ เป็นต้น
- การติดตั้งระบบท่อน้ำต่าง ๆ
- ระบบอื่นๆที่เกี่ยวข้อง

2.2 งานที่ไม่อยู่ในขอบเขตงานระบบสุขาภิบาลภาคนี้ ได้แก่ แท่นสาหรับรองรับอ่างล้างมือในห้องน้ำ, กระจกเงา, งานอาคารห้องส้วม, สาย Feeder จาก Main Switch Board ในห้องไฟฟ้าไปยัง Load Centers ของระบบสุขาภิบาล

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และตรวจรับวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ และการบริการดูแลการทำงานของเครื่องจักร วัสดุและอุปกรณ์พร้อมทั้งอำนวยความสะดวกอื่นๆที่จำเป็นเพื่อให้งานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัยเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ดังแสดงไว้ในแบบประกอบประกอบสัญญา และ/หรือรายละเอียดข้อกำหนด (SPECIFICATION) นี้ทุกประการ และเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงตามความมุ่งหมายของผู้ว่าจ้างอย่างเรียบร้อยและเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ มีข้อขัดแย้งกัน และ/หรือแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ให้ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจนและให้ถือการวินิจฉัยของวิศวกรเป็นการชี้ขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นหากกระทำไปผิดจากการวินิจฉัยของวิศวกร

3 แบบประกอบสัญญา (DRAWINGS)

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาระบบวิศวกรรม เป็นเพียงแผนผังและหลักการแสดงการทำงานของระบบตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริงผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วยกรณีที่จำเป็นต้องแก้ไขปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบเดิมที่กำหนดไว้ เพื่อให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเพื่อการขออนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากวิศวกรก่อนการแก้ไขและจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4 มาตรฐานและกฎเกณฑ์ในการออกแบบ

งานระบบสุขาภิบาล ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) TIS.
- การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) MEA
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (EIT Standards)
- BMA BANGKOK METROPOLITAN ADMINSTRATION
- ASTM : American Society for Testing and Materials
- ANSI : American National Standards Institute
- API : American Petroleum Institute
- ASME : American Society of Mechanical Engineers

- ASPE : American Society of Plumbing Engineers
- AWWA : American Water Works Association
- MWWA : Metropolitan Water Work Authority (กปน)
- PWWA : Provincial Water Work Authority (กปภ)
- LPC Loss Prevention Committee
- DIN Deutscher Normenausschuss
- NFPA : National Fire Protection Association
- NFC : National Fire Code
- UL : Underwriters Laboratories Inc, U.S.A
- FM : Factory Mutual
- BS : British Standard
- NEC : Nation Electrical Code, U.S.A.
- อื่นๆที่ระบุ

ในกรณีที่ต้องมีการทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานโครงการ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

- คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- สถาบันอื่น ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป และได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

5 วัสดุและอุปกรณ์ (MATERIALS AND EQUIPMENT)

5.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้ จะต้องได้มาตรฐานตามที่ได้ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของวิศวกร

5.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้ จะต้องมีคุณภาพดี ประสิทธิภาพการทำงาน และอายุใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้จากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีการชำรุดบกพร่องใดๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องไม่มีคุณภาพต่ำกว่าที่ได้กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ชำรุด หรือเสียหายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือทดสอบจะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

5.3 ในการเสนอราคาวัสดุ และ อุปกรณ์ต่างๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคา จะต้องระบุชื่อผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ชื่อทางการค้า และแคตตาล็อคอ้างอิงโดยระบุรุ่น, ขนาด และข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจน ซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคาภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคา ในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุหรืออุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไป ผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้ ใน

กรณีที่มีข้อขัดแย้งในการเลือกใช้วัสดุและอุปกรณ์ ระหว่างผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้าง ให้ถือว่าคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง และวิศวกรเป็นการชี้ขาด

5.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบ และในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์ หรือแคตตาล็อคพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือ นำวัสดุ หรืออุปกรณ์ไปใช้งาน โดยมิได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมด ที่ผ่านการอนุมัติจากวิศวกรแล้ว จะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ ที่จะติดตั้งต่อไป

5.5 ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบประกอบสัญญาที่เขียนไว้ สำหรับงานที่ไม่ได้แสดงรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิด หรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึง วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้นๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใดๆก็ตามที่แสดงไว้ในแบบประกอบสัญญา แต่ไม่ได้กำหนด หรือชี้บ่งไว้ในรายละเอียดข้อกำหนด และไม่ได้แสดงไว้ในแบบประกอบสัญญา ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ การติดตั้งทั่วไป และให้ได้คุณภาพแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอดโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

1-5.6 เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรง ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ ต้องมีประสิทธิภาพ ความปลอดภัย และเป็นชนิดที่เหมาะสมรวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

6 <u>การเก็บรักษาเครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์</u>

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาสถานที่เก็บรักษา เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้งภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างอาคาร เครื่องมือ วัสดุและอุปกรณ์ดังกล่าว จะยังคงเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างทั้งหมด ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพหรือถูกทำลาย จนกว่าจะได้ติดตั้งเสร็จสิ้นสมบูรณ์และส่งมอบงานแล้ว

7 **<u>การตรวจสอบแบบ และรายละเอียดข้อกำหนด</u>**

7.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนด และเงื่อนไขต่างๆ อย่างชัดเจน

7.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งหรือข้อผิดพลาดระหว่างแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดต่างๆ ให้สอบถามจากวิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และการตีความในข้อขัดแย้งใดๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่า การใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่า และครบถ้วนกว่า

7.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลนหรือ รายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะติดต่อสอบถามวิศวกร เพื่อชี้แจงแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้าง หรือติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบ การติดตั้งทั่วไป และให้ได้คุณภาพตามต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

7.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง พร้อมๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมเครื่องกล (ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ, ระบบสุขาภิบาล และ ป้องกันอัคคีภัย) และระบบไฟฟ้าก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

8 **<u>แผนงานและรายงานความคืบหน้าของงาน</u>**
<u>(WORKING SCHEDULE AND PROGRESS REPORT)</u>

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องกำหนดตารางแผนงานและรายละเอียดประกอบการประสานงานทั้งทางด้านช่าง การขนส่งของ การติดตั้ง และการแล้วเสร็จแต่ละขั้นตอน เพื่อป้องกันอุปสรรคและความล่าช้าต่างๆ อันอาจเป็นผลกระทบกระเทือนต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดส่งต่อผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานเป็นระยะๆ การจัดทำตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้ทันสมัยสอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

8.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนงานในการทำงาน ระยะเวลาในการติดตั้ง และรายงานความคืบหน้าของงานทุกๆ เดือนต่อผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานคนละ 1 ชุด ในเวลาที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงาน จนกว่างานจะแล้วเสร็จ

8.3 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งจำนวนวิศวกร ช่าง และพนักงานอื่นๆ ที่จะเข้าทำงานในสถานที่ให้ผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อขออนุญาตก่อนเข้าทำงานอย่างน้อย 1 วัน ก่อนทำงาน

8.4 ผู้รับจ้างจะต้องให้รายละเอียดการทำแผนงาน การทำรายงานและรายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้

9 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (SHOP DRAWINGS)

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม SHOP DRAWINGS สำหรับงานติดตั้งวัสดุ และอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้ง หรือตามความต้องการของวิศวกร และผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อ

การติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้น โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้าง เพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง และร่วมมือกับงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่นๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใดๆ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้ง และ การจัดเรียงอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชนิด หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงานโดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียดการติดตั้งให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้ง ตามข้อแนะนำของผู้ผลิตพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่นจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง ไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบ และแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และส่งให้ใหม่ภายใน 7 วัน หลังจากหลังจากที่ได้รับแจ้ง

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาทำความเข้าใจ แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และแบบงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้ง เป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่นๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงการต้องล่าช้า

9.4 แบบรายละเอียดการติดตั้ง จะต้องแสดง PLAN VIEW, ELEVATION VIEW และ SECTION ตามความจำเป็น และมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การประกอบ การเสริม การสร้าง การยึดจับขนาดของชิ้นส่วนต่างๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่นๆ อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใด ของงานระบบที่เห็นจำเป็นเพิ่มเติมได้ และในกรณีแบบรายละเอียดการติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ

9.5 ในการดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใดก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยวิศวกร และผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงาน

บางส่วน และ/หรือ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ให้สอดคล้องกับแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

9.6 วิศวกร และผู้ควบคุมงาน ไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ SHOP DRAWINGS เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากการรับผิดชอบต่อการติดตั้ง และการบริการต่างๆ เพื่อให้งานเสร็จตรงกับจุดประสงค์ของรายละเอียดข้อกำหนดและแบบประกอบสัญญา

9.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่างๆ จากวิศวกร และผู้ควบคุมงาน จะต้องไม่ถือว่าเป็นการตรวจที่เสร็จสมบูรณ์ งานต่างๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

10 แบบที่ติดตั้งจริง (REPRODUCIBLE AS BUILT DRAWING)

ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบ ผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริงแสดงตำแหน่งของวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่นๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้ง จำนวน 1 ชุด เสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบเป็นระยะๆ หรือทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริง ให้เสร็จก่อนการปิดผ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน และภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้าง และที่ผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว โดยมีรายละเอียดการทำสำเนาดังนี้

- ต้นฉบับของแบบที่ติดตั้งจริง สำหรับผู้ว่าจ้าง 1 ชุด
- แบบพิมพ์เขียวของแบบที่ติดตั้งจริง สำหรับผู้ว่าจ้าง 3 ชุด สำหรับวิศวกร 1 ชุด และสำหรับผู้ควบคุมงาน 1 ชุด
- ELECTRONIC FILES (จัดทำโดยโปรแกรม AUTOCAD VERSION 2000 เป็นอย่างน้อย) สำหรับผู้ว่าจ้าง 1 ชุด สำหรับวิศวกร 1 ชุด และสำหรับผู้ควบคุมงาน 1 ชุด

11 **<u>การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์</u>**

11.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนด อันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบ เพื่อขออนุมัติความเห็นชอบก่อนดำเนินการ

11.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติ อันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้ เกิดความไม่เหมาะสมหรือทำงานไม่ถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็น ชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้อง โดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต มิฉะนั้นผู้รับจ้างต้อง เป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

11.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

11.4 ในกรณีที่มีการแก้ไข และเปลี่ยนแปลงแบบจากผู้ว่าจ้าง และ/หรือ วิศวกร และ/หรือ ผู้ควบคุมงานก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้องและที่อาจดำเนินการไปแล้ว พร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้ผู้ว่าจ้าง วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

11.5 ในกรณีที่มีการแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงแบบจากวิศวกรหรือผู้รับจ้าง เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้าง และ/หรือ เป็นการแก้ไขในรายละเอียดปลีกย่อย ให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ SHOP DRAWINGS เสนอเพื่อการอนุมัติและติดตั้งต่อไปได้

12 **<u>การใช้พลังงานไฟฟ้า และอุปกรณ์อื่นๆระหว่างการก่อสร้าง</u>**

12.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ และรับผิดชอบเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในการต่อสายไฟฟ้า สายโทรศัพท์ ท่อน้ำประปา และท่อน้ำอื่นๆ รวมทั้งมาตรวัดต่างๆ ชั่วคราว ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการ และค่าใช้ จ่ายขณะใช้งานด้วย

12.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในข้อ 1-12.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตั้งแต่วันเริ่มเตรียมการระหว่างการก่อสร้างจนกระทั่งวันส่งมอบงานเรียบร้อยแล้ว

12.3 การรื้อถอนวัสดุ และอุปกรณ์ที่ต้องใช้งานชั่วคราว จะต้องกระทำให้อยู่ในสภาพดีเช่นเดิมภายหลัง จากการส่งมอบงานแล้ว ถ้าหากมีสิ่งใดบกพร่องเสียหายขณะรื้อถอนยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเช่นกัน

12.4 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับแสงสว่างและอุปกรณ์อื่นๆตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการปฏิบัติงานหรือการตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งดวงโคมสำหรับแสงสว่างชั่วคราวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

12.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ดับเพลิง ติดตั้งในบริเวณต่างๆ ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ

13 การตรวจสอบผลงาน (INSPECTION)

วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานมีอำนาจสั่งให้ผู้รับจ้างเปิด หรือรื้องานส่วนใดๆ ที่ไม่อาจตรวจสอบจากภายนอกได้เพื่อตรวจสอบ หรือสั่งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทดสอบวัสดุหรือสิ่งของใดๆ หรืองานส่วนใดๆ ที่ได้ทำไปแล้วได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยมิชักช้าเมื่อได้รับรายการคำสั่ง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่าย ในการดำเนินการทั้งหมด เพื่อการตรวจสอบ หรือใช้งานดังกล่าว รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการแก้ไขให้คืนสภาพ ถ้าผลการตรวจสอบหรือทดสอบ ปรากฏว่างานดังกล่าวไม่มีคุณสมบัติเพียงพอ ผู้รับจ้างต้องยอมรับ และดำเนินการแก้ไข โดยมิชักช้าเมื่อได้รับรายการ ให้แก้ไขข้อบกพร่องในการติดตั้ง และการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญาและถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่างๆ ทั้งสิ้นแต่ทั้งนี้จะต้องไม่เป็นการกระทำที่ปราศจากเหตุอันควร

14 การทดสอบและการปรับแต่งระบบ

14.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทดสอบ และปรับแต่งระบบ และจะต้องแก้ไขปรับปรุงระบบตามความจำเป็น เพื่อให้ระบบสามารถใช้งานได้ตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดทุกประการ

14.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการใช้งาน (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ควบคุมงาน ก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 15 วัน

14.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชา และข้อกำหนด โดยอุปกรณ์ และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด และขณะทดสอบต้องมีผู้แทนของผู้ว่าจ้าง และ/หรือวิศวกร และ/หรือผู้ควบคุมงาน อยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย รายงานข้อมูลในการทดสอบให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน ทั้งนี้ก่อนทำการทดสอบ และหลังการทดสอบผู้รับจ้างจะต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 ชุด

14.4 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

14.5 ภายหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเพื่อกำจัดฝุ่น และสิ่งสกปรก ซึ่งอาจก่อความเสียหายกับระบบให้เรียบร้อย และต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร และผู้ควบคุมงานก่อนทำการส่งมอบงาน

1-15 <u>คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือ และอุปกรณ์</u>

15.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการใช้งานและรายการรายละเอียดของการบำรุงรักษา รายการอะไหล่ และอื่นๆ ในลักษณะเล่มหนังสือ (และอาจเป็นแบบแผ่นข้อมูลอิเล็กทรอนิคส์ด้วย) เป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ โดยจะต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน จำนวน 4 ชุด สำหรับวิศวกร จำนวน 1 ชุด และสำหรับผู้ควบคุมงาน จำนวน 1 ชุด

15.2 คู่มือทั้งหมดตามข้อ 1-15.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งร่างเสนอให้ผู้ควบคุมงาน 1 ชุดเพื่อทำการตรวจสอบและอนุมัติก่อนการจัดทำจริง

15.3 บทความโฆษณาของผู้ผลิต หรือแคตตาล็อค ไม่ถือว่าเป็นคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษา

15.4 รายละเอียดภายในคู่มือ ให้ประกอบด้วยรายละเอียดเป็นหมวดๆ ไม่น้อยกว่าดังต่อไปนี้

- หมวดที่ 1 ประกอบด้วย รายละเอียดอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบ
- หมวดที่ 2 ประกอบด้วย การทำงานของระบบ และวิธีการใช้งาน
- หมวดที่ 3 ประกอบด้วย ข้อมูลทางเทคนิค และแคตตาล็อคของอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบ พร้อมรายชื่อบริษัทตัวแทนจำหน่าย ชื่อผู้ติดต่อ ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์
- หมวดที่ 4 ประกอบด้วย รายงานผลการทดสอบระบบ
- หมวดที่ 5 ประกอบด้วย รายละเอียดของการติดตั้ง การตรวจสอบระหว่างการใช้งาน การซ่อมบำรุงรักษา
- หมวดที่ 6 ประกอบด้วย สาเหตุการชำรุด บกพร่อง หรือใช้งานไม่ได้ และการแก้ไขของอุปกรณ์ในระบบเบื้องต้น

16 <u>การส่งมอบงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องเปิดใช้งานเครื่องมือและอุปกรณ์ต่างๆให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกัน หรือไม่น้อยกว่า 1 วัน และจะต้องทำการทดสอบเครื่องมือวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจและแน่ใจของผู้ควบคุมงานว่าเครื่องมือ และอุปกรณ์ต่างๆเหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี ถูกต้องตามแบบประกอบสัญญาและรายละเอียดข้อกำหนดทุกประการ รายการสิ่งของต่างๆ ต่อไปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานและถือเป็นส่วนหนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วย มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แบบที่ติดตั้งจริง ตามรายละเอียดในหัวข้อ 1-10
- คู่มือการใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่องมือและอุปกรณ์ ตามรายละเอียดในหัวข้อ 1-15

- เครื่องมือพิเศษสำหรับใช้ในการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องมือและอุปกรณ์ ซึ่งทางโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้ด้วย

- อะไหล่ต่างๆ สำหรับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ในการทดสอบเครื่องและตรวจรับมอบงาน จะอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งมอบงาน มิได้หมายถึง การพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบภายหลังจากการส่งมอบงานแล้ว ปรากฏว่าวัสดุและอุปกรณ์ ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้งาน และติดตั้งในระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ไม่เป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดของระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย และ/หรือไม่ได้รับการอนุมัติให้นำไปใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนแปลงและแก้ไขให้ถูกต้องและเป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนดนี้ทุกประการทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น

17 การรับประกันและการซ่อมบำรุงรักษา

17.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบ หากมีข้อบกพร่องใดๆ ปรากฏขึ้นในงานตามข้อรายละเอียดกำหนดนี้ หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใดๆ ไม่สามารถทำงานได้สมบูรณ์ตามแบบประกอบสัญญา และรายละเอียดข้อกำหนด หรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหาย ไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกใบรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงาน (CERTIFICATE OF PRACTICAL COMPLETION) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยด่วน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควร ตามที่วิศวกร และผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนด ผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

17.2 ในช่วงเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองแสดงการเสร็จเรียบร้อยของงาน ผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ทุกเดือนอาทิเช่น การอัดจารบี, เติมน้ำมันหล่อลื่น, การปรับความตึงสายพานและบำรุงรักษาตามคู่มือเป็นต้น

18 การฝึกอบรมช่างของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องแนะนำและฝึกอบรมช่างของผู้ว่าจ้างให้สามารถใช้งาน และบำรุงรักษาระบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ภายใน 30 วัน หลังจากได้รับการตรวจรับมอบงานแล้ว

19 **<u>งานที่เกี่ยวเนื่องต่อสิ่งก่อสร้าง</u>**

19.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และกำหนดตำแหน่งที่ในงานระบบท่อน้ำ ท่อลม ท่อร้อยสายไฟฟ้า และชิ้นส่วนของอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องผ่านคานกำแพง พื้นคอนกรีต หรือสิ่งก่อสร้างอื่นๆ และจัดเตรียมวางท่อปลอก (SLEEVE) หรือกรอบสี่เหลี่ยม (BLOCK OUT) โดยประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างในการวางท่อปลอกและกรอบสี่เหลี่ยม สำหรับช่องต่างๆ ที่ต้องการไว้ก่อนที่งานก่อสร้างจะไปถึง

19.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ดำเนินการปิดช่องท่อและช่องเปิดต่างๆ ซึ่งทางโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ หลังจากได้ทำการติดตั้งอุปกรณ์ และท่อแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องท่อดังกล่าวให้เรียบร้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ หรือท่อกับท่อปลอกหรือกรอบสี่เหลี่ยม ที่อยู่ในโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟต้องอุดแน่นด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

19.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแท่นเครื่อง และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิชาการ และ ให้มีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักและทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำแท่นเครื่อง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง และต้องจัดทำรายละเอียดต่างๆ ของแท่นเครื่องเช่น ขนาด น้ำหนัก และตำแหน่ง เป็นต้น เสนอผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้า ก่อนการจัดทำแท่นเครื่อง ไม่น้อยกว่า 10 วัน การให้ข้อมูลผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วน อันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

19.4 ในการติดตั้งอุปกรณ์ใดๆ ห้ามผู้รับจ้างตัดหรือเจาะส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้าง หรือส่วนตกแต่งของอาคารก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

19.5 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมิได้กำหนดตำแหน่งที่ท่อผ่านโครงสร้างไว้ หรือกำหนดไว้ผิดที่ และต้องทำการเจาะหรือตกแต่งสิ่งก่อสร้างใหม่ ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด

19.6 สำหรับท่อปลอก (SLEEVE) ที่ผ่านกำแพงภายในนั้น ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) SCHEDULE 40 หรือ BS 1387 CLASS MEDIUM โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อ ที่ไม่มีฉนวนความร้อน หรือใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ เมื่อรวมฉนวนความร้อนแล้ว 1 ขนาดท่อ และ ทำการอุดช่องว่างระหว่างท่อกับท่อปลอก (SLEEVE) ด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง

19.7 ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนังและพื้นที่กันน้ำซึม รวมกรณีของท่อเข้าออกบ่อเก็บกักน้ำให้ใช้ท่อ STAINLESS STEEL SCH. 40 ที่มีแผงสกัดน้ำ (WATER STOP) ตามแบบฝังไว้ในผนังหรือพื้น และใช้เป็นส่วนของท่อได้

19.8 FLASHING สำหรับพื้นและหลังคาจะต้องใช้ FLASHING RINGS และจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกร และผู้ควบคุมงาน

19.9 ผู้รับจ้างจะทำการตัด ปะ โครงสร้าง เพื่อติดตั้งท่อ และอุปกรณ์งานระบบให้เป็นไปตามแบบ SHOP DRAWINGS ที่ได้รับอนุมัติแล้วเท่านั้น ห้ามทำการตัด ปะ โครงสร้างที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว หากจะกระทำต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเท่านั้น

19.10 เมื่อมีท่อต่างๆ ที่โผล่หรือทะลุผ่านฝาผนัง พื้น หรือแผงกั้นห้อง ที่มองเห็นจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อ หรืออุปกรณ์กับท่อปลอก และต้องครอบด้วย ESCUTCHEON PLATES ที่ทำด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยม หรือทาสี ให้เข้ากับพื้นผิวบริเวณ นั้นๆ โดยให้มีขนาดใหญ่เพียงพอที่จะปิดช่องรอบๆ ท่อได้อย่างมิดชิด และ เมื่อติดตั้งแล้วต้องแลดูสวยงาม เรียบร้อยปราศจากรอยชำรุดใดๆ

19.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ ACCESS DOOR หรือช่องทางเข้าถึงเครื่องจักรและอุปกรณ์เพื่อให้ทำการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆ ได้โดยสะดวก

19.12 ผู้รับจ้างระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย จะต้องเป็นผู้ทำการขุดดิน และตบแต่งดินหลังจากการขุดในงานเกี่ยวกับระบบสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย

19.13 งานท่อต่างๆ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ CARPARK ซุ้มหลังคา และบริเวณอื่นๆ ที่งานสถาปัตยกรรมกำหนดให้ทาสีสอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรมนั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการทาสีให้ทั้งหมดโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

19.14 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น งานท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ปรากฏอยู่บนผนัง ให้ผู้รับจ้างทำการฝังผนังทั้งหมดไม่มีการติดตั้งลอย

20 ความรับผิดชอบ ณ สถานที่ติดตั้ง

20.1 ผู้รับจ้างมีหน้าที่สำรวจและตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง โดยต้องศึกษา และเข้าใจถึงลักษณะ และสภาพของสถานที่ที่จะก่อสร้าง รวมทั้งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี หากเกิดปัญหาระหว่างการก่อสร้างและติดตั้งระบบอันเนื่องมาจากข้อมูลดังกล่าว ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลดังกล่าวไม่ได้

20.2 ผู้รับจ้างต้องระมัดระวังรักษาความปลอดภัยรวมทั้งอัคคีภัยเกี่ยวกับทรัพย์สินทั้งปวง

20.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่เกี่ยวกับเหตุเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงาน การติดตั้งและทดลองเครื่อง

20.4 ผู้รับจ้างต้องดูแลสถานที่ปฏิบัติงาน ที่พักชั่วคราว ที่เก็บของต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย และอยู่ในสภาพปลอดภัยตลอดเวลา

20.5 ผู้รับจ้างต้องพยายามทำงานให้เงียบ และสั่นสะเทือนน้อยที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ เพื่อมิให้เกิดความเดือดร้อน และมีผลกระทบกระเทือนต่อคน หรืองานอื่นๆ ที่อยู่ใกล้สถานที่ติดตั้ง

20.6 เมื่อผู้รับจ้าง ได้ทำการติดตั้งสมบูรณ์แล้ว ต้องขนย้ายเครื่องมือ เครื่องใช้ตลอดจนรื้อถอนอาคารชั่วคราว ซึ่งผู้รับจ้างได้ปลูกสร้างขึ้นสำหรับงานนี้ออกไปให้พ้นจากสถานที่จนสิ้นเชิง สิ่งใดที่ต้องส่งคืนให้แก่ผู้ว่าจ้างก็ต้องจัดการส่งให้เรียบร้อยเสร็จสิ้นไปก่อนที่จะส่งมอบงาน

20.7 ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตสถานที่ก่อสร้าง ไม่ให้เกิดการล่วงล้ำ หรือบุกรุกเข้าไปในสถานที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้าง ไม่นำอุปกรณ์ วัสดุ เครื่องมือต่างๆ ไปกีดขวางทางสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป และดูแลป้องกันไม่ให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่น ขณะเดียวกันป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาดทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน รวมทั้งไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสภาพเดิมก่อนเสียหาย รวมทั้งเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งหมด

20.8 มาตรการความปลอดภัย และมาตรการป้องกันอัคคีภัย จะต้องปฏิบัติตามกฎหมายอย่างเคร่งครัด ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังอย่างยิ่งในการใช้งานวัสดุที่มีความไวไฟ การทำงานที่เกี่ยวข้องกับประกายไฟ และวัสดุมีพิษจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

21 <u>การสกัดเจาะ และอื่นๆ</u>

ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบในการตัดเจาะในบริเวณที่จำเป็น ที่ติดตั้งอุปกรณ์งานระบบ เช่นการเจาะผนัง พื้น และฝ้าเพดานเป็นต้น โดยการตัดเจาะต่างๆ จะต้องจัดทำอย่างระมัดระวังอย่างรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างอาคาร ความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม และไม่ทำให้ความเรียบร้อยของอาคารต้องเสียไป ทั้งนี้จะต้องแจ้งและจัดทำแบบเสนอให้ผู้ควบคุมงานทราบ ก่อนการดำเนินการตัดเจาะทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการตัดเจาะสกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ส่วนที่ตัดเจาะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมให้เหมือนเดิมทุกประการ

22 **<u>การควบคุม และดูแลคนงาน</u>**

ผู้รับจ้างจะต้องให้คำแนะนำแก่คนงานในการก่อสร้าง และติดตั้งวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ อย่างสม่ำเสมอ ตั้งแต่ต้นจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างหรือโดยการแนะนำของผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ผู้ควบคุมงานและคนงานชุดเดิมตั้งแต่เริ่มต้นจนเสร็จสมบูรณ์ โดยที่หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรชุดเดิม จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง และผู้ควบคุมงานก่อนที่จะดำเนินการ

23 **<u>การประสานงานร่วมกับผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ</u>**

23.1 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ เพื่อให้งานดำเนินไปโดยเรียบร้อย และตามแผนงานที่ทางโครงการกำหนด โดยจะต้องให้ความร่วมมือในการให้ข้อมูล และความสะดวกต่างๆ แก่ผู้รับจ้างงานระบบอื่นๆ ตามความจำเป็น

23.2 ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือในการกำหนดแผนงาน และการปฏิบัติงานต่างๆ ให้สอดคล้องกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ การไม่ให้ความร่วมมือของผู้รับจ้างที่ทำให้เกิดความเสียหายขึ้นกับโครงการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้รับจ้าง

23.3 ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายขยะ สิ่งปฏิกูลต่างๆ ออกจากพื้นที่ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงานทุกวัน เพื่อมิให้รบกวนการทำงานของผู้รับจ้างรายอื่น ค่าใช้จ่ายในการขนย้ายขยะและสิ่งปฏิกูล เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

24 **<u>ตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือวิศวกรประจำหน่วยงาน</u>**

24.1 ผู้รับจ้างต้องแต่งตั้งตัวแทนผู้มีอำนาจ เป็นผู้แทนประจำหน่วยงาน โดยต้องเป็นวิศวกร ที่มีคุณวุฒิ และความสามารถในสายงาน และต้องมีใบรับรองจาก กว. ว่าเป็นวิศวกรระดับสามัญวิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้อง และมีประสบการณ์ไม่ต่ำกว่า 3 ปี

24.2 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการและควบคุมการติดตั้งงานระบบให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบประกอบสัญญา และรายการข้อกำหนด กฎหมาย และพระราชบัญญัติที่เกี่ยวข้องและถูกต้องตามหลักวิชาการ โดยต้องเป็นผู้ลงนามควบคุมงานระบบที่เกี่ยวข้องเพื่อยื่นต่อราชการด้วย

24.3 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง วิศวกร หัวหน้าช่าง และช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ความสามารถที่เหมาะสมกับงาน ที่ได้รับมอบหมายจากผู้รับจ้างให้มาประจำหน่วยงานต้องสามารถปฏิบัติงานได้ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนมากเพียงพอสำหรับปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จทันตามหมายกำหนดการของโครงการ

24.4 วิศวกรตัวแทนของผู้รับจ้าง มีหน้าที่ต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงาน ซึ่งจัดขึ้นโดยผู้รับจ้างงานอาคาร หรือผู้ควบคุมงาน โดยผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและ ทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

24.5 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนพนักงาน หรือตัวแทนผู้รับจ้าง ที่เห็นว่าไม่มีความสามารถในการปฏิบัติงาน และประสานงานกับผู้อื่นได้ดีพอซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายกับโครงการได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเปลี่ยนพนักงานใหม่โดยให้ความสามารถเพียงพอมาปฏิบัติงานแทนทันทีทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

25 <u>การติดต่อประสานงาน และ ค่าดำเนินการ</u>

กรณียังมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้าง มีหน้าที่ติดต่อประสานงาน กับหน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เกี่ยวข้องกับระบบที่ผู้รับจ้างรับผิดชอบอยู่ เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ ของระบบ ที่ใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินการ รวมถึงค่าธรรมเนียมที่เรียกเก็บโดย หน่วยงานราชการหรือเอกชนที่เกี่ยวข้อง ยกเว้นค่าประกันมิเตอร์ถาวร ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

26 <u>ป้ายเครื่องมือของวัสดุและอุปกรณ์</u>

26.1 เมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายบอกชื่อขนาด ตำแหน่ง ชนิดและลักษณะการใช้งานของอุปกรณ์ วาล์วต่างๆ และวาล์วสำหรับท่อตั้งของระบบป้องกันอัคคีภัย ทั้งนี้ยกเว้นวาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ ป้ายจะต้องทำด้วยทองเหลือง ขนาดกว้าง 2 นิ้ว สี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4" ด้วยสีดำ

26.2 ป้ายบอกชื่อวาล์ว สำหรับท่อป้องกันอัคคีภัย ให้ใช้ป้ายทองเหลือง ขนาด 3 นิ้วสี่เหลี่ยมซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4 นิ้ว พื้นป้ายทองเหลืองจะต้องทาด้วยสีแดง

26.3 ระบบที่ใช้ระบุ และตัวเลขบนแผ่นป้ายจะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิด และการใช้งาน

26.4 ป้ายบอกชื่อวาล์ว จะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับ หรือมือหมุนของวาล์วโดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

26.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนภูมิ, ไดอะแกรม และรายการต่างๆ ใส่กรอบกระจกขนาดอ่านได้สะดวกชัดเจน โดยจะต้องระบุจำนวน ตำแหน่งและลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนขนาดของท่อ และอื่นๆ สำหรับวงจร ระบบท่อประปา, ดับเพลิง, ระบายน้ำ และบำบัดน้ำเสีย รวมทั้งวงจรไฟฟ้าแสดงสถานะและสัญญาณเตือน ในระบบ โดยติดตั้งที่ห้อง ควบคุมของอาคาร, ห้องช่าง และห้องเครื่อง

27 **<u>เสียงและความสั่นสะเทือน</u>**

งานและอุปกรณ์ทุกประเภทของระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย เมื่อทำงานในทุกสภาวะ จะต้องปราศจากความสั่นสะเทือน และเสียง มายังโครงสร้าง และห้องข้างเคียงเกินกว่าระดับที่ยอมรับได้โดยวิศวกรเป็นผู้วินิจฉัย (ระดับความดังของเสียงไม่ควรเกิน NC45) ความสั่นสะเทือน และเสียงที่เกิดขึ้นเกินกว่าที่วิศวกร และผู้ควบคุมงานยอมรับได้จะต้องได้รับการแก้ไขอย่างถูกวิธี และ เป็นไปตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตเครื่องป้องกันความสั่นสะเทือน โดยความรับผิดชอบเป็นของผู้รับจ้าง

28 **<u>การขนส่ง</u>**

28.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการขนส่งเครื่องวัสดุอุปกรณ์มายังสถานที่ก่อสร้างรวมทั้งการยกเข้าไปยังที่ติดตั้ง ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

28.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย อันเกิดจากการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ หรือเครื่องมือต่างๆ มายังสถานที่ติดตั้ง

28.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความล่าช้า ในการขนส่งวัสดุ อุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆมายังสภาพที่ติดตั้ง

29 **<u>ความต้องการพิเศษสำหรับโครงการ และคุณสมบัติของผู้รับจ้าง</u>**

29.1 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย จะต้องเลือกและอนุมัติโดยวิศวกร และผู้ว่าจ้าง

29.2 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย จะต้องส่งประวัติและรายละเอียดผลงานด้านสุขาภิบาลมาให้ผู้ว่าจ้าง และวิศวกรพิจารณา

29.3 ผู้รับจ้างงานสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย จะต้องมีประสบการณ์เกี่ยวกับงานติดตั้งในขอบข่าย ของงานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ทุกด้านตามที่ได้ระบุไว้ ในรายละเอียดข้อกำหนดของระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย เช่น งานเกี่ยวกับระบบน้ำประปา ระบบบำบัดน้ำโสโครก ระบบระบายน้ำฝน ระบบระบายน้ำโสโครก ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ประสบการณ์ของผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติ และเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง และวิศวกร ผู้รับจ้างจะต้องมีประกาศนียบัตรใบรับรองผลงานที่ผ่านมาโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องมีผลงาน ระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย ที่เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์แล้ว ไม่ต่ำกว่า10 ล้านบาท

29.4 ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย จะต้องไม่มีชื่อในบัญชีละทิ้งงาน หรือมีผลงานที่ไม่ดีในงานระบบสุขาภิบาลที่ผ่านมา

29.5 ผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาล และป้องกันอัคคีภัย จะต้องจดทะเบียนเป็นบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัดหรือลักษณะเดียวกัน โดยจะต้องจดทะเบียนจากกรมพาณิชย์ กระทรวงพาณิชย์ และจะต้องจดทะเบียนโดยถูกต้องตามกฎหมาย และมีจุดประสงค์สำหรับทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง

หมวดที่ 1 เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดัน (Constant Pressure Booster Pump)

1. รายละเอียดโดยทั่วไป

- เครื่องสูบน้ำเพิ่มแรงดันเป็นชนิด Package Constant Pressure Booster Pump เป็นชุดของเครื่องสูบน้ำโดยใช้เครื่องสูบน้ำแบบหอยโข่ง (Centrifugal Pump) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 เครื่องประกอบเข้าชุดกัน มี Diaphragm Type Pressure Tank พร้อมอุปกรณ์ควบคุมการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำโดยอัตโนมัติเพื่อให้ชุดของเครื่องสูบน้ำสามารถจ่ายน้ำตามปริมาณความต้องการใช้น้ำในอาคาร และสามารถรักษาความดันของน้ำให้คงที่โดยอาศัย Pilot Operated Pressure Regulating Valve
- เครื่องสูบน้ำทั้งชุดนี้ จะต้องผลิตและประกอบสำเร็จครบชุดมาจากผู้ผลิตหรือตัวแทนของผู้ผลิตและได้รับการทดสอบ พร้อมทั้งได้รับการรับรองการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำนี้จากผู้ผลิต
- ชุดเครื่องสูบน้ำจะต้องจัดจำหน่ายโดยตัวแทนในประเทศที่มีชื่อเสียง และมีบริการด้านอะไหล่เป็นที่เชื่อถือได้
- ในการเสนอขออนุมัติผลิตภัณฑ์ชุดเครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องแนบ Performance Curve ต้นฉบับ (Original Catalogue) ของชุดเครื่องสูบน้ำมาด้วย จุดที่เลือกสำหรับการใช้งานควรอยู่ในบริเวณกลางของ Curve ซึ่งเป็นจุดที่ชุดเครื่องสูบน้ำมีประสิทธิภาพสูง และมีความยืดหยุ่นเมื่อปริมาณน้ำ (Flow Rate) และความดันเปลี่ยนไปได้มากที่สุด
- สมรรถนะของชุดเครื่องสูบน้ำ จะต้องสามารถสูบจ่ายน้ำให้ระบบได้ด้วยอัตราการไหลและแรงดันไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรายการอุปกรณ์ (ซึ่งเป็นความดันหลังจากผ่าน Pressure Regulating Valve แล้ว)
- การเลือกมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำต้องเลือกให้ลักษณะการใช้งานเป็นแบบ Non Overloading Performance Curve ของเครื่องสูบน้ำ มอเตอร์ที่เลือกใช้ต้องมี Service Factor ไม่น้อยกว่า 1.15 มอเตอร์ที่ใช้เป็น Induction Motor ชนิด TEFC (IP 54) Insulation Class F
- ชุดเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ต้องได้รับการปรับแนว (Alignment) และยึดอย่างมั่นคงติดกับแท่นเหล็กวางและยึดอยู่บน Inertia Block ที่เป็นคอนกรีตเสริมแรงมีโครงสร้างเป็นเหล็ก Vibration Isolator ใต้ Inertia Block เป็นแบบสปริง มีค่าการยุบตัว (Static Deflection) ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) และสปริงแต่ละชุดต้องรับน้ำหนักไม่เกินน้ำหนักสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนดให้ใช้

2. ลักษณะของเครื่องสูบน้ำ (Type of Pump)

- เครื่องสูบน้ำจะต้องเป็นเครื่องสูบน้ำชนิด Centrifugal Type, Vertical or Horizontal Mounted ตามที่ระบุในแบบ ใบพัดเป็นแบบ Single Stage or Multi Stage, ขับโดยตรง ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท โดยผ่านอุปกรณ์ Direct Flexible Coupling หรือเป็นแบบ Closed Coupling ติดตั้งอยู่บนโครงฐานเหล็กชิ้นเดียวกัน
- เครื่องสูบน้ำจะต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่กำหนดไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์ หรือควบคุมความเร็วรอบด้วยอุปกรณ์ Variable Speed Drive (VSD)
- เครื่องสูบน้ำจะต้องออกแบบมาให้สามารถถอด Impeller ออกจากตัวเครื่องสูบน้ำได้ โดยไม่จำเป็นต้องรื้อท่อน้ำออก (Back Pull-Out Pump)

3. วัสดุและโครงสร้างของเครื่องสูบน้ำ (Structure of Pump)

- Casing

ตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ (Casing) ทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast-Iron) ออกแบบมาให้ใช้งานที่ความดัน (Maximum Working Pressure) ไม่ต่ำกว่า 1,550 กิโลปาสคาล (225 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) และต้องได้รับการทดสอบความดัน Hydrostatic Test ถึง 1.5 เท่าของความดันที่ออกแบบไว้(Casing Design Maximum Working Pressure)ข้อต่อของเครื่องสูบน้ำกับท่อจะต้องเป็นแบบหน้าแปลน (Flange Connection) ทั้งทางด้านดูดกลับและทางด้านส่งและทนแรงดันได้เช่นเดียวกันกับตัวเรือนเครื่องสูบน้ำ พร้อมทั้งมีรูที่ทำเกลียวและอุดไว้ (Tapped and Plugged) ที่ตัวเรือนสำหรับการระบายอากาศ (Vent) และการระบายน้ำทิ้ง (Drain)

- Casing Ring

Casing Ring ต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งานทำด้วย Bronze สามารถถอดเปลี่ยนได้โดย สะดวก

- Impeller

ใบพัด (Impeller) จะต้องเป็นแบบ Enclosed Type ทำด้วย Bronze หล่อเป็นชิ้นเดียว หรือ Stainless Steel ได้รับการปรับสมดุลย์ทั้งทางด้าน Static และ Dynamic มาจากโรงงานผู้ผลิตใบพัดจะต้องไม่เสียหายเนื่องจากใบพัดหมุนกลับทาง

- Shaft

เพลา (Shaft) ทำด้วย Stainless Steel ออกแบบให้มีSafety Factor สูง, ค่า Shaft Deflection ที่ Stuffing Box ไม่ให้เกิน 0.05 มิลลิเมตร

- Bearing

Bearing ต้องเป็นชนิด Heavy Duty Ball Bearing แบบ Grease Lubricate ออกแบบให้ใช้งานตามที่กำหนดได้ไม่ต่ำกว่า 100,000 ชั่วโมง (Average Bearing Life)

- Seal

Seal เป็นชนิด Mechanical Seal และ Seal ที่เลือกใช้ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตที่ใช้กับเครื่องสูบน้ำที่มีโครงสร้างแบบ Cast-Iron Bronze Fitted

- Coupling

Coupling ระหว่างมอเตอร์และเครื่องสูบน้ำ ยกเว้นแบบ Closed Coupling ต้องเป็นแบบ Flexible Coupling ชนิด Urethane หรือ Steel Pin & Bushing มีค่า Service Factor อย่างต่ำ1.5 และจะต้องมีฝาครอบป้องกัน (Coupling Guard) ยึดติดกับโครงฐานเครื่องสูบน้ำสามารถถอดออกได้ง่าย

- Base Plate

เครื่องสูบน้ำพร้อมมอเตอร์และ Coupling จะต้องประกอบติดตั้งมาบนฐานเหล็กอันเดียวกันพร้อมทั้งยึดให้แน่นหนาและได้รับการปรับแนวศูนย์กลาง (Alignment) อย่างแน่นอนมาจากโรงงานของผู้ผลิต

- Miscellaneous Fitting

จุดสูงสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Automatic Air Vent พร้อม Shut-Off Valve ไว้สำหรับไล่อากาศออกจากเครื่องสูบน้ำ รายละเอียดของ Automatic Air Vent ให้เป็นไปตามข้อกำหนดเรื่อง “อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำระบบสุขาภิบาล (Piping Accessories)” จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำจะต้องติดตั้ง Drain Valve ข้อต่อทางด้านน้ำเข้าและทางด้านน้ำส่งจะต้องติดตั้งเกจวัดความดันที่กระเปาะน้ำหยด (Drip Pocket) ของเครื่องสูบน้ำจะต้องต่อออกไปทิ้งยังหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drainor Funnel Drain) หรือรางระบายน้ำทิ้ง

- Anti Vibration

เครื่องสูบน้ำทุกชุดจะต้องติดตั้งบนอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ซึ่งเลือกและติดตั้งตามคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิต เพื่อมิให้เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือนรบกวนโครงสร้างข้างเคียง

4. มอเตอร์ไฟฟ้า (Electric Motor)

- มอเตอร์ขับเครื่องสูบน้ำต้องเป็นแบบ Squirrel Cage Induction Motor ชนิดปกปิดมิดชิด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Totally Enclosed Fan Cooled)
- มอเตอร์ต้องหมุนด้วยความเร็วรอบไม่เกิน 3,000 รอบต่อนาที หรือความเร็วรอบที่ระบุไว้ในแบบและรายการอุปกรณ์ หรือควบคุมความเร็วรอบด้วยอุปกรณ์Variable Speed Drive (VSD)
- มอเตอร์ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท (IP 54) Insulation Class F
- ขนาดของมอเตอร์ต้องไม่เล็กกว่า 1.15 เท่าของกำลังไฟฟ้าที่ต้องการขณะใช้งานสูงสุด
- Bearing ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบ Anti-Friction ชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing และ Seal ต้องเป็น ชนิดแนบสนิทเพื่อป้องกันฝุ่นและความชื้น
- กล่องขั้วสายของมอเตอร์ (Motor Terminal Box) จะต้องเป็นชนิดกันน้ำโดยท่อร้อยสายไฟก่อนเข้ากล่องขั้วสายจะต้องเป็น Flexible Conduit ชนิดกันน้ำด้วย

5. การประกอบชุดเครื่องสูบน้ำ (Factory Prefabrication)

- ชุดเครื่องสูบน้ำจะต้องประกอบสำเร็จเรียบร้อยมาจากผู้ผลิตหรือตัวแทนของผู้ผลิต ซึ่งอยู่บนฐานโครงเหล็กชิ้นเดียวกันพร้อมต่อท่อน้ำต่าง ๆ ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันการสั่นสะเทือน ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเดินสายไฟอย่างครบถ้วน และทำการทดสอบการทำงานของชุดเครื่องสูบน้ำอย่างถูกต้องก่อนส่งออก
- ชุดเครื่องสูบน้ำยังประกอบไปด้วย Isolation Valve ทั้งทางด้านดูดกลับและด้านน้ำส่งของเครื่องสูบน้ำแต่ละชุด, Galvanized Steel Suction and Dicharge Pipe Manifolds, Copper Tubing with Shut-Off Cocks for Gauges and Pressure Switch ต้องประกอบและติดตั้งมาอย่างครบถ้วน

6. การควบคุมแรงดันในระบบท่อน้ำ (System Pressure Control)

ปริมาณน้ำและแรงดันทางด้านน้ำส่งของระบบท่อน้ำ จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางอุปกรณ์และให้รักษาแรงดันน้ำคงที่ไว้ให้อยู่ในช่วง 5% โดยอุปกรณ์ Pilot Operated Diaphragm Type, Combination Pressure Regulating and Non-Slam Check Valve on Each Pump หรือให้ระบบคงที่โดยการควบคุมของ Pressure Reducing Valve Station Using a Small Pressure Regulating Valve for Low Flow Requirements and a Large Valve for Medium to Large Capacity

7. อุปกรณ์ประกอบและตู้ควบคุม (Instrumentation and Control Panel)

ชุดเครื่องสูบน้ำต้องมีอุปกรณ์ประกอบและอุปกรณ์ควบคุมดังต่อไปนี้

- อุปกรณ์สำหรับควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- Gate Valves ที่ด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- ข้อต่ออ่อน ที่ด้านดูดและด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือน (Anti Vibration Pads)
- Pressure Gauge ด้านส่งของเครื่องสูบน้ำทุกชุด
- Pressure Gauge แสดงแรงดันของระบบ

- Pressure Switch
- Over Temperature Protection
- Flow Sequence
- Standby Pump Sequence and Alarm
- Lead-Lag Pump Selector Switch
- Pump Run Light
- Thru the Door Pump Disconnecting Switch
- External Overload Reset
- Control Power Light and Switch
- Audible Alarm Horn
- Low Suction System Shut Down
- High Suction System Shut Down
- Normally Open Control for Remote Alarm Signal
- Standby
- Diaphragm Tank, Precharged Diaphragm Type Closed Pressure Tank

8. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Pump Installation)
   - ติดตั้งเครื่องสูบน้ำตามคู่มือการติดตั้งและคำแนะนำของโรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำ
   - จัดเตรียมบริเวณรอบ ๆ เครื่องสูบน้ำให้มีพื้นที่พอเหมาะและสะดวกในการที่จะเข้าไปทำการบำรุงรักษาเครื่องสูบน้ำได้ ซึ่งไม่น้อยกว่าระยะต่ำสุดที่โรงงานผู้ผลิตเครื่องสูบน้ำได้กำหนดไว้
   - ให้แน่ใจว่าได้เลือกใช้เครื่องสูบน้ำหรือของเหลวที่เหมาะสมกับอุณหภูมิของ ๆ เหลวนั้นโดยไม่เกิดน้ำหมุนวน (Cavitation) และการสะสมของฟองอากาศ (Vapor Binding) ที่เครื่องสูบน้ำ เครื่องสูบน้ำจะต้องไม่ทำงานเกินพิกัด (Non-Overloading) เมื่อเดินเครื่องสูบน้ำชุดเดียวหรือเดินเครื่องสูบน้ำหลาย ๆ ชุดขนานกัน
   - ท่อน้ำส่งและท่อน้ำกลับที่มีขนาดใหญ่กว่าข้อต่อหน้าแปลนของเครื่องสูบน้ำ ให้ใช้ข้อลด (Reducer) เป็นตัวช่วยลดในการติดตั้งและเพื่อป้องกันน้ำหนักของท่อน้ำกดลงยังตัวเรือนเครื่องสูบน้ำให้ยึด Support ใต้ข้องอทั้งทางด้านส่งและด้านกลับของเครื่องสูบน้ำติดกับฐานข้างเครื่องสูบน้ำ สำหรับท่อน้ำมีขนาด 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) และใหญ่กว่า
   - ให้ติดตั้ง Line Sized Shut-Off Valve และ Strainer ที่มีขนาดเท่ากับท่อน้ำเข้าทางด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำและติดตั้ง Line-Sized Soft-Seat Check Valve ทางด้านส่งของเครื่องสูบน้ำ
   - ให้ติดตั้งข้อต่ออ่อน (Flexible Connections) ที่ท่อน้ำด้านส่งและท่อน้ำด้านดูดกลับของเครื่องสูบน้ำ
   - ให้ติดตั้งอุปกรณ์ไล่อากาศ (Automatic Air Vent) ที่ด้านบนสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำและติดตั้งท่อน้ำและวาล์วที่จุดต่ำสุดของตัวเรือนเครื่องสูบน้ำเพื่อระบายน้ำทิ้ง (Drain Connection)
   - ติดตั้งท่อระบายน้ำทิ้งจากรางของฐานแท่นเครื่องสูบน้ำไปยังหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain or Gutter)

- อัดจาระบีหรือเติมน้ำมันหล่อลื่นให้กับเครื่องสูบน้ำและมอเตอร์ก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up)
- การติดตั้งเครื่องสูบน้ำให้ยึดเครื่องสูบน้ำให้แน่นหนากับฐาน Inertia Base พร้อมทั้งตั้งระดับให้แน่นอนแล้วยกขึ้นตั้งบน Spring Isolator ซึ่งวางยึดติดอยู่กับฐานคอนกรีต (Concrete Foundation)
- ในการตรวจสอบ (Check) ตั้งแนวศูนย์กลาง (Alignment) และรับรอง (Certified) เครื่องสูบน้ำก่อนทำการเดินเครื่องสูบน้ำ (Start-Up) จะต้องทำโดยวิศวกรที่มีความเชี่ยวชาญ (Qualified Engineer)
- Shut-Off Valve ที่ติดตั้งทางด้านดูด และด้านส่งจะต้องเป็นวาล์วชนิดที่สามารถสังเกตตำแหน่งการเปิด/ปิดได้ด้วยตาเปล่าจากภายนอก เช่น การใช้ Ball Valve หรือ Butterfly

Diaphragm Tank

ถังเพิ่มแรงดันชนิด Diaphragm Tank ต้องทำจากเหล็กเหนียว ภายในเคลือบหรือบุด้วยสารป้องกันการกัดกร่อน สามารถเพิ่มแรงดันของอากาศได้ มีค่าแรงดันใช้งานไม่ต่ำกว่า 150 PSI ระบบควบคุมแรงดันน้ำ จะต้องสามารถควบคุมและรักษาแรงดันของน้ำให้เปลี่ยนแปลงได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

หมวดที่ 2 วัสดุท่อน้ำและข้อต่อต่างๆ (Pipes and Fitting Material)

ข้อต่อระหว่างท่อต่างๆ และข้อต่อระหว่างท่อและอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ จะต้องต่อโดยไม่มีลม หรือ น้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งาน ให้มีการเผื่อสาหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่างๆ และระหว่างท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ โดยมีมาตรฐานและวิธีการติดตั้งดังนี้

1. ท่อพีพีอาร์ Polypropylene Random Copolymer; PP-R

มาตรฐานวัสดุ

ท่อพีพีอาร์ PP-R80 (Polypropylene Random Copolymer) เป็นผลิตภัณฑ์ที่เป็นไปตามมาตรฐาน DIN 8077, DIN 8078 โดยได้รับการรับรองจากสถาบัน DVGW หรือ NSF

มาตรฐานการติดตั้ง

- ข้อต่อ (Fittings) เป็นแบบชนิดเชื่อมต่อด้วยความร้อน หรือเป็นแบบ Mechanical Coupling และในการต่อเข้ากับอุปกรณ์หลักจะต้องทำการเชื่อมต่อด้วยหน้าแปลน โดยเฉพาะวัสดุข้อต่อ ต่าง ๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำตามมาตรฐานผู้ผลิต ภายใต้มาตรฐาน DIN 16962-5
- การต่อท่อเข้ากับข้อต่อที่เป็นชนิดเกลียวจะต้องพันเกลียวด้วย PTFE (Teflon) Tape เท่านั้น
- ข้อต่อจำพวกยูเนี่ยน (Unions) จะต้องมี Rubber "0" Ring Seals ประกอบอยู่ด้วย
- วิธีเชื่อมต่อท่อแบบต่างๆ การซ่อมแซมรอยเชื่อมที่ชำรุดและการยึดแขวนท่อน้ำเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด
- ต้องมีการรับประกันคุณภาพท่อและข้อต่ออย่างน้อย 5 ปี โดยบริษัทประกันภัยที่น่าเชื่อถือ
- กรณีที่มีการตากแดด หรือโดนแสง UV ให้ปกป้องผิวชั้นนอกตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- ท่อประปาในส่วนที่ฝังในผนังเพื่อจ่ายลงสุขภัณฑ์และเดินฝังในผนังให้ใช้ท่อ Polypropylene Random (PP-R80) ภายใต้มาตรฐาน DIN 8077/78 หรือ ISO 15874 โดยได้รับการรับรอง จากสถาบัน DVGW หรือ NSF
- ข้อต่อ (Fittings) เป็นแบบชนิดเชื่อมต่อด้วยความร้อน และในการต่อเข้ากับอุปกรณ์หลักจะต้องทำการเชื่อมต่อด้วยหน้าแปลน โดยเฉพาะวัสดุข้อต่อ ต่าง ๆ จะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อน้ำตามมาตรฐานผู้ผลิต ภายใต้มาตรฐาน DIN 16962-5
- ข้อต่อให้ใช้ชนิดเดียวกับท่อข้อต่อขนิดเกลียวต้องเป็นเกลียวโลหะเต็มเกลียว และเป็นทองเหลืองชุบนิเกิล
- วิธีเชื่อมต่อท่อแบบต่างๆ การซ่อมแซมรอยเชื่อมที่ชำรุดและการยึดแขวนท่อน้ำเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2 ท่อ Polyvinyl Chloride Pipe (PVC)

มาตรฐานวัสดุ

- ท่อ PVC ตามมาตรฐาน มอก.17-2532 โดยวัสดุข้อต่อต่างๆ เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1131-2535 โดยจะต้องเป็นวัสดุประเภทเดียวกับวัสดุท่อ

มาตรฐานการติดตั้ง

- การต่อท่อเข้ากับข้อต่อที่เป็นชนิดเกลียว จะต้องพันเกลียวด้วย PTFE (Teflon) Tape เท่านั้น
- ข้อต่อจำพวกยูเนียน (Union) จะต้องมี Rubber "O" Ring Seals ประกอบอยู่ด้วย ห้ามต่อยูเนียนฝังดินโดยเด็ดขาด
- ข้อต่อที่ไม่มีเกลียวแต่เป็นการต่อสวมเข้ากับท่อโดยปลายท่อที่จะสวมใส่จะต้องทำความสะอาดผิวและขัดให้ผิวหน้าหยาบเสียก่อน แล้วทาด้วยน้ำยาท่อ PVC ตามคาแนะนาของผู้ผลิต และจึงต่อท่อเข้า กดให้แน่นและรอจนกว่าน้ำยาจะแข็งตัว
- ขนาดเล็กกว่า Dia. 6 นิ้ว จะต้องใช้ข้อต่อแบบ Socket แล้วต่อท่อกับข้อต่อด้วย Solvent Cement ทั้งข้อต่อและน้ำยาประสานต้องได้มาตรฐาน
- ขนาด Dia. 6 นิ้ว และใหญ่กว่าใช้ข้อต่อแบบ Slip-on พร้อมแหวนยาง มาตรฐาน ASTM และ มอก. หรือวิศวกรอนุมัติ

3. ท่อ High Density Polyethylene Pipe; HDPE สำหรับระบบน้ำประปา

- ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN8074, 8075 หรือมาตรฐาน มอก. 982-2556 ต่อแบบหน้าแปลน Minimum Class PN. 10 (RasinClass PE 100)
- หน้าแปลน (Galvanized Steel Flanges) ที่นำมาใช้งานจะต้องเลือกให้เหมาะสม และทนแรงดันใช้งานได้สูงสุดของระบบ
- น็อต, สกรู, และแหวน จะต้องทำด้วย Stainless Steel
- ท่อน้ำประปาที่ติดตั้งภายนอกอาคารที่ฝังดินจากมิเตอร์การประปานครหลวง ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN 8074, 8075 หรือมาตรฐาน มอก. 982-2556 ต่อแบบหน้าแปลน Minimum Class PN. 10 (Rasin Class PE 80) น็อต, สกรู, แหวนจะต้องทำด้วย Stainless Steel กรณีที่ติดตั้งใต้ดิน

4. ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) สำหรับระบบระบายน้ำ

- ให้ใช้ท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) ตามมาตรฐาน DIN8074, 8075 หรือมาตรฐาน มอก. 982-2556 ต่อแบบหน้าแปลน Minimum Class PN. 6
- หน้าแปลน (Galvanized Steel Flanges) ที่นำมาใช้งานจะต้องเลือกให้เหมาะสม และทนแรงดันใช้งานได้ สูงสุดของระบบ
- น็อต, สกรู, และแหวน จะต้องทำด้วย Stainless Steel

หมวดที่ 3 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำ (Valve and Piping Accessories)

1. ความต้องการทั่วไป

- การจัดหาวาล์วจะต้องมีคุณสมบัติที่ถูกต้องทางด้านเทคนิคและข้อกาหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดให้เป็นไปตาม แบบและสามารถใช้การได้ดีและสมบูรณ์ตามความต้องการ โดยที่ใช้สำหรับการเปิด/ปิด ที่มิได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็น และทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งไว้ด้วย
- วาล์วต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 1,378 กิโลปาสคาล (200 ปอนด์ต่อตร.นิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและในรายละเอียดของวาล์วแต่ละชนิด โดยจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) จากผู้ผลิต
- วาล์วทุกชนิด ยกเว้นวาล์วควบคุม (Control Valve) ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่
- โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวดิ่ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณา และอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นแต่ละกรณีไป
- วาล์วที่ต้องเปิด-ปิดขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้วาล์วอยู่สูงไม่เกิน 1.50 เมตร (5ฟุต) จากพื้น
- พวงมาลัยวาล์วต้องมีขนาดที่เหมาะสมสามารถปิดวาล์วได้สนิทด้วยมือ วาล์วที่ติดตั้งในที่สูงที่ไม่สามารถใช้มือหมุนพวงมาลัยได้ จะต้องติดตั้งโซ่พวงมาลัย พร้อมห่วงโซ่กันหลุด โดยโซ่จะต้องทาจากวัสดุไม่เป็นสนิม ปลายโซ่อยู่สูงจากระดับพื้นประมาณ 1 เมตร พร้อมที่คล้องโซ่ในตาแหน่งที่เหมาะสม

2. Gate Valve

- Gate Valve ที่มีขนาดตั้งแต่ 1/2"– 2" ตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Screw Bonnet, Non –Rising Stem, Solid Wedge, Screw End
- Gate Valve ที่มีขนาดตั้งแต่ 2 1/2" ขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends

3. Globe Valve

- Globe Valve ที่มีขนาดตั้งแต่ 1/2 - 2" ขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Bronze แบบ Threaded ends, Union bonnet, Disc จะต้องเป็นแบบ Taper Plug สามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้
- Gate Valve ที่มีขนาดตั้งแต่ 2" ขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Cast-Iron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Flanged Ends

4. Silent Check Valve (Spring Closed Type)

- Silent Check Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบและในตำแหน่งที่ไม่ต้องการให้เกิดเสียงดัง หรือการกระแทกของน้ำ โดยปกติจะอยู่บริเวณ Suction ของเครื่องสูบน้ำ และลิ้นวาล์วต้องปิดสนิทด้วยสปริง
- ลิ้นวาล์ว, บ่าวาล์วและสปริง ทาด้วย Bronze หรือ Stainless Steel
- Silent Check Valve ขนาด ½ นิ้ว - 2 นิ้ว ทาด้วย Bronze ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว
- Check Valve ขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วขึ้นไป ทำด้วย Cast Iron หรือ Cast Steel ยึดข้อต่อ แบบหน้าแปลน

5. Swing-Check Valves (Two-Piece Hinges)

ใช้สำหรับเครื่องสูบน้ำเสียเท่านั้น

- Check Valves เป็นแบบ Swing Type Check Valve สามารถติดตั้งใช้งานได้ทั้งแนวนอนและแนวตั้งการทำงานของลิ้นวาล์วเป็นแบบ Two-Piece Hinges and Accessible Disc Cover และสามารถใช้งานได้ดีโดยลิ้นวาล์วไม่ติดขัดหรือค้างอยู่และต้องปิดสนิทเมื่อมีการไหลย้อนกลับของน้ำ โดยไม่เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือน
- Check Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าทำด้วย Bronze ยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว (Threaded Ends) ลักษณะตัววาล์วเป็นแบบ Full Area Y-Pattern
- Check Valves ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast-Iron Swing Pattern and Bronze-Trimmed ชนิดมีหน้าแปลน (Flanged Ends) ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Connection)

6. Modulating Check Valve

- กำหนดให้ใช้วาล์วดังกล่าวติดตั้งหน้าเครื่องสูบน้ำ หลักการทำงานของประตูน้ำเป็นชนิด Hydraulically Operated Non-Slam Check Valve พร้อมอุปกรณ์ประกอบ สามารถควบคุมการเปิด ปิดลิ้นประตูน้ำได้
- วาล์วขนาดตั้งแต่ 2 นิ้วลงไป ตัวเรือนทำด้วยบรอนซ์ต่อด้วยเกลียว
- วาล์วตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วขึ้นไป ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อหรือเหล็กเหนียว (Cast Iron or Ductile Iron) แต่งบรอนซ์ (Bronze Trimmed) ต่อด้วยหน้าจาน และมีรายละเอียดดังนี้

: Bronze Disc Retainer and Diaphragm Washer

: Buna n Rubber Disc

: Nylon Reinforced Buna n Rubber Diaphragm

: Stainless Steel Stem, Nut and Spring

7. Ball Valve

- Ball Valve ต้องมีลักษณะเป็น Full Pattern of the Square Head Type
- ตัว Ball ทำด้วย Stainless Steel
- Ball Valve ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่า ตัวเรือนทำด้วย Bronze มีข้อต่อแบบเกลียว และยึดข้อต่อโดยใช้เกลียว ตามมาตรฐาน ASTM B62
- Ball Valve ขนาด 2-1/2 นิ้ว ขึ้นไป ตัววาล์วทำด้วย Carbon Steel ตามมาตรฐาน ASTM A-216
- ก้านหมุนเมื่อเปิดให้น้ำผ่านเต็มที่ ก้านหมุนจะต้องขนานกับแนวท่อน้ำ

8. Float Valve

- Float Valves ตัววาล์วเป็นแบบ Hydraulically Operated, Diaphragm Actuated Globe or Angle Pattern Valve มีลูกลอยเป็นแบบ Two-Level Remote Float Control สามารถควบคุมให้ตัว Main Valve เปิด/ปิด ได้โดยอัตโนมัติ
- ตัวเรือนวาล์วทำด้วย Cast-Iron มีข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) และยึดข้อต่อโดยใช้หน้าแปลน
- Float Valves จะต้องทนแรงดันได้ไม่ต่ากว่า 175 PSI
- ตัวลูกลอย (Float) จะต้องติดตั้งอยู่ในบริเวณน้ำนิ่ง หรืออยู่ใน Stilling Well สามารถป้องกันน้ำวนหรือการกระเพื่อมขึ้น-ลง ของน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Stilling Well และติดตั้งให้ด้วย

9. Pressure Reducing Valve

- Pressure Reducing Valve ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ หรือในตำแหน่งที่ต้องการปรับลดความดันให้มีความดันคงที่
- Pressure Reducing Valve เป็นแบบ Diaphragm Type Modulating Valve with Hydraulically Operated Pilot Control, Single Seat, Globe or Angle Valve Pattern
- Pilot control เป็นแบบ Direct-Action, Adjustable, Spring Loaded, Normally Open, Diaphragm Type Valve
- Pressure Reducing Valve ตัววาล์วทาด้วย Cast Iron หรือ Cast Steel ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน

10. Pressure Relief Valve

- Pressure Relief Valve สามารถปล่อยน้ำออกจากระบบได้โดยอัตโนมัติ เมื่อความดันของน้ำสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ และยังคงรักษาระดับความดันของน้ำให้คงที่อยู่เสมอ
- Pressure Relief Valve เป็นแบบ Hydraulic ally Operated, Pilot Control, Diaphragm-Type, Globe or Angle Valve Pattern
- Pilot Control เป็นแบบ Direct-Acting, Adjustable, Spring Loaded, Diaphragm-Type Pattern
- Pressure Relief Valve ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron หรือ Cast Steel ยึดข้อต่อแบบหน้าแปลน

11. Flexible Pipe Connector

- ข้อต่อยืดหยุ่นสำหรับต่อด้านน้ำเข้า-ออกจากเครื่องสูบน้ำเป็นแบบ Reinforced Neoprene Rubber (Bellow Type)
- ข้อต่ออ่อนที่มีขนาด 2 นิ้วหรือเล็กกว่า มีข้อต่อแบบเกลียว (Threaded Ends) และยึดข้อต่อ โดยใช้เกลียว เป็นชนิด Twin Sphere
- ข้อต่ออ่อนที่มีขนาดใหญ่กว่า 2 นิ้ว มีข้อต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends) และยึดข้อต่อ โดยใช้หน้าแปลน เป็นชนิด Twin Sphere
- การติดตั้งแบบต่อโดยใช้หน้าแปลนต้องมี Guide และ Stopper เพื่อป้องกันการเสียหาย
- ส่วนข้อต่ออ่อนที่ติดตั้งในส่วนอื่น เพื่อป้องกันการทรุดตัวที่ไม่เท่ากัน โดยสำหรับท่อประปาให้ใช้ข้อต่ออ่อนชนิดสเตนเลส ถักและมี Bellow ภายในส่วนท่อน้ำโสโครก, ท่อน้ำทิ้ง หรือท่อน้ำฝน ให้ใช้

ชนิด Flexible Rubber Joint ที่ให้ระยะเคลื่อนตัวได้ไม่น้อยกว่า 5 เซนติเมตร (Axial Movement) ถ้าหากท่อดังกล่าวเดินชนิดฝังดิน ให้มี Reinforce Ring ด้วย สามารถทนแรงกดของชั้นดินได้ไม่น้อยกว่า 1 เมตร โดยข้อต่อไม่เสียรูป

12. Expansion Joints

- Expansion Joint เป็นชนิด Pack less Construction Externally Pressurized Guide Expansion Connector เป็นชนิดหน้าแปลนสามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของความดันใช้งาน
- Expansion Joint ใช้ติดตั้งในระบบท่อน้ำที่ซึ่งมีการยืดและหดตัวของท่อน้ำ และในระบบท่อนั้นไม่สามารถติดตั้ง Expansion Loop หรือ Offsets ได้
- จุดตรึงยึดที่แน่นหนา (Anchors and Pipe Guides) จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

13. Strainers

- Strainer ขนาด 2 นิ้วและเล็กกว่า ทำด้วย Bronze แบบ Screwed End
- Strainer ขนาด 2 นิ้วขึ้นไป ทำด้วย Cast-Iron แบบ Flanged End
- ตัว Strainer เป็นชนิด Y-Pattern
- แผ่นตะแกรงทำด้วย Stainless Steel สามารถถอดออกล้างได้สะดวก
- Strainer ที่มีขนาดตั้งแต่ 2-1/2 นิ้วขึ้นไปที่แผ่นปิดท้ายต้องติดตั้งวาล์วสาหรับระบายตะกอนทิ้งไม่เล็กกว่า ½ นิ้ว พร้อมท่อสั้นและฝาปิดปลายท่อ
- Strainer สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน
- ขนาดรู Strainer สาหรับดักผง ต้องมีขนาดดังนี้
- ท่อขนาด ¾ นิ้ว - 2 นิ้ว ขนาดรู 0.75 มิลลิเมตร
- ท่อขนาด 2 นิ้ว - 6 นิ้ว ขนาดรู 1.50 มิลลิเมตร
- ท่อขนาด 8 นิ้ว - 12 นิ้ว ขนาดรู 3.00 มิลลิเมตร

14. Automatic Air Vent

- Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type
- ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทาด้วย Stainless Steel
- Body และ Cover ทาด้วย Cast Iron
- ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Cast Iron
- สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน
- ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมี Shut Off Valve ประกอบอยู่ด้วย
- Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งไว้จุดสูงสุดของท่อน้ำ ในตำแหน่งที่มีอากาศสะสม หรือตามที่ระบุในแบบ

15. Pressure Gauge

- Pressure Gauge เป็นชนิด Bourdon Type สำหรับวัดความดันน้ำ
- ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทม์กลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีช่วงวัดอยู่ในช่วง 150% - 200% ของความดันใช้งาน ความแม่นยา +/- 1% 15
- สามารถอ่านค่าได้ทั้งหน่วย PSI และ kg/cm2 หรือ Bar และ kpa
- Pressure Gauge แต่ละชุดต้องมี Shut Off Valve และ Pressure Snubber ประกอบร่วมอยู่ด้วย
- Pressure Gauge ที่ใช้กับสารที่มีฤทธิ์กัดกร่อน จะต้องเป็นชนิด Chemical Type with Diaphragm Liquid Separator

16. Water Meter

- เป็นมาตรวัดน้ำชนิดใบพัด (Turbine Type) Multi Jet Magnetic Drive ตามมาตรฐานของ การประปา ผ่านการทดสอบแล้วว่ามีความเที่ยวตรง
- สามารถติดตั้งได้ทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- วัสดุที่ใช้ต้องทนต่อการกัดกร่อน และสึกหรอได้อย่างสมบูรณ์ตลอดอายุการใช้งาน และ ทนต่อแรงกระแทก ได้อย่างสมบูรณ์
- บริเวณหน้าปัด ต้องแยกส่วนออกจากส่วนที่เป็นน้ำ ซึ่งจะต้องไม่มีไอน้ำ Condensate ปรากฏบนหน้าปัด

17. Water Hammer Arrestors

- ตัวเรือนทำด้วย Copper Tube Type K หรือ Type L ภายในบรรจุ One moving part เป็นแบบ Spherical Piston which Floats Inside the Surge Chamber และมี Rubber O-ring ป้องกันมิให้อากาศที่อัดไว้รั่วไหลออกมา และน้ำไม่สามารถผ่านเข้ามาใน Chamber ได้
- สามารถทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 150 PSI
- Water Hammer Arrestors ต่อกับท่อน้ำโดยใช้เกลียว

18. Floor Drain

- ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นและมีฝาปิดหรือช่องระบายน้ำทำด้วยทองเหลืองขัดมัน หรือทองเหลืองชุบโครเมียม
- ลวดลายของช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง
- ฝาปิดช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องมีเกลียวยาวพอที่สามารถปรับระดับสูง-ต่ำให้เข้ากับพื้นตามความต้องการได้

19. Roof Drain

- ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่วจากพื้นที่มีช่องระบายน้ำ ทำด้วยเหล็กหล่อ เช่นเดียวกัน
- ลวดลายของช่องระบายน้ำจากพื้น จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง
- ก่อนทำการติดตั้งจะต้องตรวจเช็คระดับและความเรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต

20. Floor Cleanout

- ตัวเรือนทำด้วยเหล็กหล่อ (Cast Iron) มีฝาปิดทึบแบบเกลียวทาด้วยทองเหลืองขัดมันหรือ ทองเหลืองชุบโครเมียม
- ฝาปิดสาหรับท่อทำความสะอาด จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง
- ฝาปิดจะต้องมีรู 2 รูตื้น หรือปุ่มนูน 2 ปุ่ม เพื่อสะดวกในการเปิด/ปิด
- ท่อแนวราบจะต้องมี Clean out ทุก 50 ฟุต สาหรับท่อ 4 นิ้ว หรือ 100 ฟุต สาหรับท่อที่มีขนาดใหญ่กว่า 4 นิ้ว
- ท่อแนวราบที่มีมุมเลี้ยวมากกว่าหรือเท่ากับ 45 องศา ต้องติด Clean out

21. Bolt, Nut and Washers

- อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่างๆ ที่มีการต่อแบบหน้าแปลน จะต้องมี Bolt, Nut และ Washers ยึดประกอบร่วมอยู่ด้วย
- ทำด้วย Cadmium-Plated Steel
- ระหว่างหน้าแปลนจะต้องมีประเก็นยางสังเคราะห์ประกบอยู่ด้วย

22. สายอ่อนชำระ

ตัวสายทำด้วยพลาสติกเสริมความแข็งแรงด้วยใยไนล่อน อุปกรณ์ที่ประกอบเป็นชุดของสายอ่อนชำระเช่น Spray Head, ตัวสาย, Fittings ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโลปาสคาล (80 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว)

23. สายอ่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์

ตัวสายทำด้วยยางสังเคราะห์แล้วถักเพื่อเสริมความแข็งแรงด้วย Stainless Steel Braiding ขนาดของสายต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) และสามารถทนแรงดันใช้งานในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโลปาสคาล (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

24. Stop Valve

วาล์วเป็นแบบ Angle Valve ชุบด้วยโครเมี่ยม ตัววาล์วต้องสามารถทนแรงดันในระบบได้ไม่น้อยกว่า 550 กิโลปาสคาล (80 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

หมวดที่ 4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง (Piping Installation)

1. การเดินท่อน้ำประปา

งานในภาคนี้รวมถึงการเดินท่อใต้ดิน โดยต่อจากท่อเมนน้ำประปาเดิมของโครงการ ท่อเมน ท่อในแนวดิ่ง Valve Outlets, Shock Absorbers, Air Chambers, Vacuum Breakers และการต่อท่อน้ำประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์อื่น ท่อน้ำภายในอาคารและท่อภายนอกอาคารต้องมีวาล์วระบายน้ำขนาด 1 นิ้ว ติดตั้งที่จุดต่ำสุดของท่อเมนนั้น

1.1 จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัวและหดตัวของท่อต่าง ตรงจุดที่มีการแยกไม่ว่าจะเป็นแนวนอนท่อน้ำขึ้นลง หรือท่อเข้าอุปกรณ์ใด ก็ตามจะต้องมี Expansion Devices เผื่อไว้ให้เพียงพอสาหรับการยืดและหดตัวของท่อเมนท่อขึ้นลงและท่อตรงที่จำเป็น

1.2 จะต้องมีที่ยึดมีที่ยึดติดตั้งบนทุกเส้นท่อ เพื่อควบคุมการขยายตัวของท่อจะต้องใช้แผ่นตะกั่วขนาด 6 ปอนด์พันรอบท่อก่อนทำการยึด ที่ยึดจะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกร

1.3 วาล์วต่างๆ ที่ใช้ในการควบคุมระบบน้ำประปาในท่อเมน ท่อน้ำขึ้นลง และท่อแยก ต้องเป็นไปตามแบบและรายการที่กำหนดไว้ ท่อแยกทุกท่อและสาหรับท่อน้ำทุกชนิดที่ต่อไปยังสุขภัณฑ์หรือกลุ่มสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกชนิดจะต้องมีวาล์ว วาล์วเหล่านี้ต้องจัดรวมกลุ่มเข้าด้วยกัน ติดตั้งในตำแหน่งที่ใช้งานและซ่อมแซมสะดวก

1.4 จัดหาและติดตั้ง Vacuum Breakers บนก๊อกน้ำและท่อน้ำที่จ่ายไปยังอุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับท่อน้ำในระดับต่ากว่าขอบบนของอุปกรณ์

1.5 Vacuum Breakers สาหรับ Hose Bibb จะต้องเป็นทองเหลืองหล่อชิ้นเดียวพร้อมวาล์วที่เป็นยางแยกต่างหาก ทางออกเป็นเกลียวตัวผู้ขนาด 3/4 นิ้ว เป็นแบบที่ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร Vacuum Breakers ที่ใช้กับท่อที่ชุบโครเมี่ยมต้องเป็นโครเมี่ยมเหมือนกัน

1.6 ขนาดของท่อย่อยแยกเข้าสุขภัณฑ์ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น พร้อมวาล์วทุกชนิด ยกเว้นโถส้วมและปัสสาวะที่ใช้ Flush Valve

1.7 การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อทำมุมหรือขนานกับกำแพงหรือเข้าแนวกันกับท่ออื่น เว้นระยะห่างกันอย่างสม่ำเสมอเพื่อความเป็นระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวดิ่งต้องให้ดิ่งจริง ท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง

1.8 ท่อและข้อต่อต่างๆ ที่ยังต่อไม่เสร็จจะต้องอุดปลายไว้ด้วยเหล็กอาบสังกะสี เพื่อกันผงปูน ฯลฯ ลงไปอุดตันในท่อ จะถอดเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

1.9 หน้าจาน การต่อท่อเข้ากับอุปกรณ์ต่าง ต้องใช้หน้าจานหรือยูเนี่ยน

1.10 Shock Absorbers

จัดหาและติดตั้ง Shock Absorbers เข้ากับท่อน้ำประปาในแนวระดับที่ส่งน้ำไปยังเครื่องสุขภัณฑ์หรืออุปกรณ์ที่มีวาล์วเปิดปิดเร็ว ซึ่งระบุไว้ในแบบแปลนหรือที่จำเป็นต้องติดตั้ง

- Shock Absorbers หรือ Water Hammer Eliminators จะต้องเป็นแบบทำด้วยทองแดงหรือเหล็กไร้สนิม ภายในประกอบด้วยก๊าซที่อัดไว้ แยกจากน้ำด้วยลูกสูบเครื่อง Elastomer Bellow มี Flow Control Orifice ขนาดของ Housing และการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด Plumbing, and Drainage Institute Standard P.D.L-WH201

2. การควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำ

ให้ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ควบคุมระดับน้ำประปาในถังเก็บน้ำประปา ซึ่งมี Water Level Controls สายไฟจาก Mounting Connection (Housing) ไปแผงสตาร์ทเตอร์ของมอเตอร์เครื่องสูบน้ำ

- Water Level Controls จะต้องเป็นแบบ Floatless หรือ Displacer Type
- Mercury Switched Porcelain of Stainless Steel or Equal Displacers, Stainless Steel Suspension Cable, Cast Iron Mounting Connection ทนความดัน 175 PSI 100oF
- การเดินสายไฟและการติดตั้งแผงไฟฟ้าให้ดูหัวข้อ "ระบบไฟฟ้า"
- การตั้งระดับ Level Controls ให้ดูจากแบบแปลนหรือระดับดังกล่าวจะกำหนดให้ในสนาม

3. การติดตั้งระบบท่อและอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อ เครื่อง สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินการได้อย่างดี

การตัดต่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุดนั้น ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคาดเคลื่อนไปจากแนว

การติดตั้งท่อจะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิและจะต้องไม่ทำให้เกิดการเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับระบบท่อหรือสิ่งใกล้เคียง ระบบท่อที่มีการขยายตัวและหดตัวมากต้องจัดให้มี Expansion Loop หรือ Expansion Joint ในบริเวณที่จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแปลนก็ตาม

การต่อท่อให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากขูดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

ทันทีที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อโค้ง ข้อต่อ ข้องอ สามตา เป็นต้น) หากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

การติดตั้งระบบท่อน้ำหรืออุปกรณ์ต่างๆ จะต้องไว้ให้มีช่องว่างเพียงพอสำหรับการเข้าทำการบำรุงรักษา การติดตั้งจะต้องติดตั้งให้แนวท่อน้ำมีแนวขนานและตั้งฉากกับอาคาร แนวผนังของอาคารและแนวผนังของฝากั้นเสมอ ทิศทางการไหลของน้ำหรือการระบายน้ำต้องมีความลาดเอียงที่เหมาะสม ท่อแยกที่ต่อออกจากท่อเมนจะต้องต่อท่อแยกออกในลักษณะที่สามารถระบายน้ำทิ้งและไล่อากาศออกจากท่อได้ทั้งหมด การเปลี่ยนขนาดท่อน้ำ ให้ใช้ข้อลดแบบเฉียง เพื่อการระบายอากาศออกได้ ยกเว้นท่อที่ติดตั้งไว้แนวดิ่ง ให้สามารถใช้ท่อลดแบบกลมได้

การติดตั้งท่อน้ำ เมื่อติดตั้งท่อน้ำครบทั้งหมดแล้ว จะต้องสามารถระบายน้ำออกจากระบบได้ทั้งหมด หรือสามารถไล่อากาศออกจากระบบท่อได้ทั้งหมดเช่นกัน

3.2 ระบบท่อน้ำ

การติดตั้งระบบท่อจะต้องทาด้วยความปราณีต เรียบร้อย การติดตั้งท่อเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างอาคารในส่วนนั้น แนวท่อจะต้องขนาดหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ หากแนวท่อบริเวณใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือโครงสร้างเหนือศีรษะ และมิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้

จะต้องแขวนท่อให้ชิดข้างบนมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อน้ำนั้นกีดขวางสิ่งติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม เป็นต้น

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อน การติดตั้งระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อมิให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

การวางตำแหน่งส่วนประกอบของการเดินท่อ และส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดความดัน เป็นต้น จะต้องวางอยู่ในตำแหน่งซึ่งสามารถเข้าทำการบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยสะดวก

การต่อท่อเข้าเครื่องสูบน้ำ ถังน้ำ และอุปกรณ์ต่างๆ จะต้องต่อท่อเข้าในลักษณะที่ไม่ให้เกิดมีแรงกดหรือแรงดึงระหว่างท่อน้ำและอุปกรณ์นั้น ให้ใช้ยูเนี่ยนหรือหน้าแปลนต่อก่อนเข้าอุปกรณ์เหล่านั้น เพื่อที่จะสามารถถอดอุปกรณ์ออกหรือเคลื่อนย้ายได้โดยง่าย

การติดตั้งระบบท่อน้ำ จะต้องติดตั้งในลักษณะที่เมื่อการทรุดตัวของเหล็กยึดท่อ หรือการทรุดตัวของระดับพื้นที่ ไม่เท่ากัน จะต้องไม่เกิดอันตรายหรือก่อให้เกิดการเสียหายต่อระบบท่อนั้น โดยผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์เพิ่ม เช่น Flexible Connector หรือ การเดินท่อ Offsets หรือการทำ Loops ในจุดที่คาดว่าจะมีการทรุดตัวในอนาคต

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำไว้สาหรับต่อเติมในอนาคต จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และใช้ปลั๊กอุดหรือฝาคลอบเกลียวปิดไว้ ร่อง Trench ที่วางท่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 ฟุต และต้องมีขนาดเท่ากับ เส้นผ่าศูนย์กลางท่อบวกความกว้าง 2 ฟุต หรือตามแบบระบุ

ให้ระบายน้ำในร่องให้แห้ง โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่ผู้รับจ้างจัดหามาเอง เพื่อระบายน้ำ ไปยังจุดระบายน้ำที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้

ท่อที่ฝังดิน จะต้องรองรับด้วยทรายบดอัดหรือหินหนาไม่น้อยกว่า 2/3 ฟุต และจะต้องทาด้วยฟลิ้นโค๊ท 1 ชั้น ก่อนพันด้วยผ้าดิบอีก 1 ชั้นให้ทั่ว รวมถึงที่รองรับท่อ หรือจะใช้ Epoxy Tar แทนก็ได้ ขึ้นอยู่กับข้อกำหนด

การกลบ (Back filling) ท่อที่ฝังให้กลบด้วยทรายสะอาดเหนือท่อฝัง และ บดอัดให้แน่นทุก ช่วงความสูง 1 ฟุต และเหลือไว้ 2/3 ฟุต จากผิวบนเพื่อที่จะตบแต่งผิวบนด้วยตามที่สถาปนิกระบุ

ท่อน้ำทุกชนิดที่ฝังอยู่ใต้ดิน จะต้องวางอยู่บนพื้นทรายที่อัดแน่นตลอดความยาวท่อ และเมื่อกลบดินจะต้องอัดดินเป็นชั้น ตามละเอียดในแบบ

จัดให้มีการป้องกันไม่ให้ดินที่ขุดพังทลาย โดยการจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสม มาป้องกันดินทลาย เพื่อความปลอดภัยและให้ปิดร่องไว้ถ้ายังไม่กลบร่อง

3.3 ที่แขวนหรือที่รองรับท่อ

การแขวนโยงท่อหรือยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝังต้องแขวนโยง หรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนหรือแกว่งได้ การแขวนโยงท่อที่เดินในแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อรัดไว้ สาหรับที่แขวน ที่รับหรือที่รัดท่อ จะต้องทำขึ้นเพื่อรับท่อโดยเฉพาะ ห้ามมิให้ใช้วัสดุมาดัดแปลงต่อกันเข้าเป็นการแก้ปัญหาเป็นอันขาด ที่ยึดนี้ต้องมีลักษณะคล้ายกับผลิตภัณฑ์ของ Grinnel หรือ Uni strut ที่แขวนท่อ ถ้าใช้ที่รองรับฝังไว้กับคอนกรีต และต้องผูกติดกับเหล็กเสริมคอนกรีตอย่างมั่นคง หรืออาจใช้ Expansion Bolt แทนก็ได้ หากท่อมีหลายท่อตามแนวราบขนานเป็นแพ จะใช้สาแหรกแขวนรับไว้เป็นชุดแทนการใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อก็ได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ประโยชน์ได้เท่าเทียมกันมาใช้แทน ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใด ที่มีลักษณะไม่มั่นคงแข็งแรง ที่แขวนและที่รองรับท่อจะต้องสามารถปรับระดับสูง ต่า ได้ตามความต้องการที่เหมาะสม ตำแหน่งที่มีการติดตั้ง Expansion Joints หรือ Expansion Loops จะต้องมีการยึดอุปกรณ์ไว้อย่างแน่นหนาแข็งแรง ในตาแหน่งที่ถูกต้อง เพื่อการขยายตัวหรือหดตัวของท่อน้ำ โดยไม่เกิดอันตรายต่อท่อน้ำและอุปกรณ์

ที่แขวนท่อหรือรองรับท่อที่ติดตั้งใกล้บริเวณ Cooling Tower จะต้องเป็นแบบ Hot Dip Galvanized น๊อต สกรู แหวน และเหล็กรัดท่อ ต้องทาด้วย Stainless Steel บริเวณใดหรือส่วนใดของที่แขวนหรือที่รองรับท่อ ถูกเจาะรูหรือถูกตัดขาด จะต้องมีการทาด้วย Zinc Rich Paint 2 ชั้น

ที่แขวนและที่รองรับท่อ ที่ติดตั้งอยู่ภายนอกอาคาร และอยู่เหนือระดับพื้นดิน หรือติดตั้งอยู่บนสะพานเดินท่อ จะต้องเป็นเหล็ก Hot Dip Galvanized น๊อต สกรู แหวนและเหล็กรัดท่อ จะต้องทาด้วย Cadmium Plated Steel ที่แขวนและที่รองรับท่อ น๊อต สกรู แหวนและเหล็กรัดท่อ ที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดิน จะต้องทาด้วย Stainless Steel

ที่รองรับท่อที่เป็นเหล็กฉาก เหล็กรางน้ำ หรืออุปกรณ์รองรับท่อต่าง ที่ติดตั้งอยู่ในรางคอนกรีต (Concrete Trench) จะต้องเป็นเหล็ก Hot Dip Galvanized สกรู แหวนและเหล็กรัดท่อ ต้องทาด้วย Stainless Steel

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งในบริเวณที่มีความชื้น และการกัดกร่อนเช่น ห้องแบตเตอรี่ ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ ห้องเครื่องทาความเย็น ห้องล้างจาน ห้องครัว ห้องซักรีด เป็นต้น ที่แขวนท่อจะต้องทาด้วย Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Epoxy Bleck Finishing Paint

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อที่ติดตั้งภายในอาคารทั่วไป จะต้องทาสี Epoxy Red Lead Primer 2 ชั้น และทาสีทับภายนอกอีก 1 ชั้นด้วย Alkyd Grey Finishing Paint

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อ ซึ่งติดตั้งอยู่ภายในห้องเครื่องจักรต่าง จะต้องติดตั้ง Spring Vibration Isolator ประกอบเข้าไป เพื่อป้องกันเสียงและการสั่นสะเทือนที่อาจรบกวนห้องหรืออาคารข้างเคียง

ผู้ติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการจัดหา วาง Concrete Insert และ Anchor Rod และทำงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่น ที่จำเป็นสาหรับการติดตั้งท่อต่าง ๆ

ที่แขวนท่อและที่รองรับท่อจะต้องมีขนาดและรายละเอียดตามที่ระบุไว้ในแบบแต่ผู้ทำการติดตั้งจะต้องรับผิดชอบในการเพิ่มขนาดเหล็กแขวนท่อ และความหนาเหล็กเพื่อให้เหมาะสมกับน้ำหนักท่อในส่วนที่จำเป็น

3.4 มาตรฐานการติดตั้งท่อในแนวดิ่ง

ท่อในแนวดิ่งจะต้องมีรองรับ Clamp ทำขึ้นโดยเฉพาะ มีขนาดเหมาะสมกับท่อนั้น ในแต่ละชั้นของอาคารจะต้องติดตั้ง Clamp ดังกล่าวตรงฐานของท่อในแนวดิ่งของท่อ

การรองรับท่อในแนวดิ่ง (Vertical Piping Support) จะต้องทาที่รองรับเพิ่มเติมที่ฐานของบริเวณข้อโค้ง (Elbow) หรือท่อแยก (Tee) ด้วย Pipe Stand ในบริเวณที่ท่อเดินในแนวดิ่งอยู่ใกล้กันหลายท่ออาจใช้ Guide ที่เหมาะสมร่วมกันได้ Guide และ Spacers ต้องทำด้วยเหล็กโครงสร้างและตรึงยึดให้อยู่กับโครงสร้างอาคารอย่างมั่นคง

ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อทองแดงชนิดแข็ง หรือท่อเหล็กดำตั้งแต่ขนาด 3 นิ้วขึ้นไป ทุก ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อต้องมีที่ยึด, แขวน หรือรองรับอย่างน้อย 1 แห่ง

ท่อเหล็กอาบสังกะสี หรือท่อทองแดงชนิดแข็ง หรือท่อเหล็กดำตั้งแต่ขนาด 2-1/2 นิ้วลงมา ทุก ระยะ 1.50 ม. ต้องมีที่ยึด, แขวน หรือรองรับอย่างน้อย 1 แห่ง

ท่อ PVC, HDPE, PP หรือ ท่ออื่น ประเภทเดียวกัน ทุก ระยะ 1.20 ม. และทุก รอยต่อ ต้องมีที่ยึด, แขวน หรือรองรับอย่างน้อย 1 แห่ง หรือตามแนะนำของผู้ผลิต

ท่อเหล็กจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับทุก ชั้นของอาคารไม่น้อยกว่าทุกช่วงความยาวของท่อแต่ละท่อและตรงฐานล่าง

ท่อลมที่ทำจากเหล็กแผ่นดำ หรือเหล็กแผ่นอาบสังกะสีทุกขนาดจะต้องมีที่ยึดหรือรองรับท่อทุก ช่วงชองความยาวท่อแต่ละท่อน

3.5 มาตรฐานการติดตั้งท่อในแนวระดับ

ท่อใต้เพดานในแนวระดับจะต้องมีที่รองรับทำด้วยเหล็กชนิดหนาปรับระดับได้ และ มีขาฝังอยู่ในแผ่นคอนกรีต ท่อใกล้ผนังหรือพื้นจะต้องรองรับด้วยเหล็กหล่อ หรือใช้ Bracket ติดเข้า กับผนัง ท่อที่เดินในแนวระดับหลายท่อจะต้องรองรับด้วยแบบ Trapeze ซึ่งทำด้วยเหล็กตัว "U" พร้อมด้วยเหล็กเส้นเป็นขารองรับฝังเข้าไปในคอนกรีต

จะต้องไม่แขวนท่อบนท่ออื่น หรือบนเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ

ทุกๆ ข้อต่อและจุดเปลี่ยนแนวท่อ จุดติดตั้งประตูน้ำต้องมีที่แขวนหรือที่ยึดท่อ

หลังจากติดตั้งท่อเสร็จสิ้นแล้วและเติมน้ำเข้าระบบจนสมบูรณ์แล้ว ต้องตรวจสอบและปรับระดับท่อให้อยู่ในแนวระดับที่ถูกต้อง

ห้ามมิให้ใช้ท่อ Sleeve เป็นตัวรองรับน้ำหนักท่อโดยเด็ดขาด

ตารางสาหรับการยึดแขวนท่อและระยะห่างระหว่างจุดยึดแขวน (เมตร)

ข น า ด ท่อ (นิ้ว)	ขนาดเหล็กเส้น (มม.)	ท่อเหล็กดำ ท่อเหล็กอาบสังกะสี ท่อทองแดง		ท่อพีวีซี ท่อ HDPE		ท่อพลีเอธทีลีน ท่อเหล็กหล่อ	
		แนวราบ	แนวดิ่ง	แนวราบ	แนวดิ่ง	แนวราบ	แนวดิ่ง
1/2	9	2.0	2.4	0.9	1.2	ทุกระยะ	ทุกๆชั้น
3/4	9	2.4	3.0	1.0	1.2	ครึ่งท่อและ	ของอาคาร
1	9	2.4	3.0	1.0	1.2	ทุกช่วงข้อต่อ	และทุกช่วงข้อต่อ
1-1/4	9	2.4	3.0	1.2	1.8		
1-1/2	9	3.0	3.6	1.3	1.8		
2	9	3.0	3.6	1.5	1.8		
2-1/2	12	3.0	4.5	1.8	2.4		
3	12	3.6	4.5	2.0	2.4		
4	15	4.0	4.5	2.4	2.4		
5	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
6	15	4.8	4.5	2.4	3.0		
8	25	6.0	4.8	3.0	3.0		
10	25	6.0	4.8				
12	25	6.0	4.8				

4. การต่อท่อน้ำ

ข้อต่อระหว่างท่อต่างๆ และข้อต่อระหว่างท่อและอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ จะต้องต่อโดยไม่มีลมหรือน้ำรั่วได้ ก่อนที่จะใช้งานให้มีการเผื่อสาหรับการยืดหยุ่นระหว่างท่อต่างๆ และระหว่างท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ

4.1 การต่อท่อแบบเกลียว (Threaded Joints)

จะต้องต่อด้วยสารประกอบที่ได้รับอนุมัติ หรือใช้เทปพันเกลียวผสมน้ำมันที่มี คุณภาพ ห้ามใช้เชือกปอ โดยต้องทาบนเกลียวของท่อ เกลียวของท่อจะต้องตัดให้เรียบ ไม่มีขุยเหล็ก และได้ขนาดความยาวเกลียวที่แน่นอน เกลียวของท่อจะต้องมีการเกลาขุยเหล็กให้เรียบ จะต้องขันเกลียวท่อให้แน่นเข้ากับอุปกรณ์ของท่อ โดยไม่ทำให้หน้าตัดของท่อลดน้อยลงไป เกลียวของท่อที่เหลืออยู่ด้านนอกต้องทากันสนิม เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียว Taper Thread ตามมาตรฐาน BS หรือ ISO 7/1-1982 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานอุตสาหรรม มอก. 281-2532

การเลือกอุปกรณ์ต่างๆ ที่มี Thread Ends เช่น วาล์ว และข้อต่อต่าง เป็นต้น ถ้าระบุการสั่งทำประเภทเกลียวได้ให้เลือกสั่งเกลียวตามมาตรฐาน BS21 ในการต่อท่อกับอุปกรณ์ที่มีเกลียวแบบ NPT (ตามมาตรฐาน ANSI B2.1) อาจใช้ Thread Conversion Fitting ร่วมในการประกอบท่อได้

ปลายท่อที่ตัดทำเกลียวแล้วเสร็จ ต้องคว้านปาก อาจเศษที่ติดอยู่โดยรอบทิ้งออกให้หมด

การใช้ Pipe Joint Compound หรือ Teflon Tape หุ้มเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วจะต้องเหลือเกลียวไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม

4.2 การต่อท่อแบบหน้าแปลน (Joint for Flanged Pipe)

หน้าแปลนอาจเป็น Threaded Companion Flange ซึ่งต่อแบบเกลียวหรือแบบเชื่อมกับท่อปลายเรียบ โดยใช้ Flange แบบ Slip-on, Welding Neck หรือ Socket Welding

การประกบระหว่างข้อต่อหน้าแปลน หน้าแปลนต้องเรียบกันสนิมมี Bolt และ Nut จำนวนและขนาดที่จะให้การยึดแข็งแรงแน่นหนาพอเพียงและมีปะเก็นยางสังเคราะห์หนา 1/16” หรือปะเก็นแอสเบสทอส (ใช้กับท่อนอกอาคาร) คั่นระหว่าง หน้าแปลนทั้งสอง

ปะเก็นต้องมีหน้าเรียบ ทาด้วยวัสดุที่แข็งแรง ทนทาน คุณภาพดี เช่น Asbestos, Fibre Board หรือ Corrugated Non-Corrosive Alloy ก่อนประกบทาด้วย Graphite Paste บางๆ

Bolt ที่ใช้ยึดหน้าแปลนขันเกลียวร่วมกับ Nut เมื่อขันเกลียวแล้วเกลียวต้องยื่นออกมาจาก Nut ไม่เกิน 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของ Bolt และ Bolt & Nut ต้องทาจากวัสดุเหล็กผสมนิเกิล หรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม

การยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัสได้แนวขนาน การเชื่อมหน้าแปลนกับท่อให้เชื่อมที่ขอบ ทั้งด้านในและด้านนอก ยกเว้นหน้าแปลนชนิด Neck Flange ที่เชื่อมเฉพาะด้านนอกท่อ

4.3 การต่อท่อแบบการเชื่อม (Welded Pipe Joint)

ช่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานจะต้องเป็นช่างเชื่อมฝีมือดี และผู้ควบคุมงานสามารถให้ช่างเชื่อมมาทดสอบฝีมือเชื่อมที่หน่วยงานได้ หากผู้ควบคุมงานตรวจสอบฝีมือแล้วเห็นว่าฝีมือยังดีไม่เพียงพอก็สามารถเปลี่ยนช่างผู้เชื่อมนั้นได้ โดยผู้รับจ้างต้องจัดหา ช่างเชื่อมมาเปลี่ยนให้ใหม่ ผู้ควบคุมงานสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างตัดรอยเชื่อม เพื่อตรวจสอบได้ไม่เกิน 1% ของรอยเชื่อมทั้งหมด หรือตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องตัดส่วนที่พบว่าไม่ดีออก แล้วติดตั้งให้ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ก่อนทำการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนวที่นำมาเชื่อม ให้ลบปลายมุม (Bevel) ประมาณ 20-40 องศา โดยการกลึงหรือใช้หัวเชื่อมตัด แต่ต้องใช้ค้อนเคาะ อ๊อกไซค์ และสะเก็ดโลหะออก พร้อมทั้งเจียรให้เรียบร้อยก่อนการเชื่อม

การเชื่อมท่อและข้อต่อโดยทั่วไปเป็นแบบ Butt Welding ใช้วิธีเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Arc Welding) รอยเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดแนวเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

4.4 การต่อท่อแบบใช้น้ำยาเชื่อมประสาน (Cemented Joint for PVC Pipe)

ปลายท่อจะต้องตัดให้ฉาก ตะไบขัดเศษรอบรอยตัดให้เรียบ ขัดปลายท่อที่ผิวนอกและผิวในของ Socket Fitting ที่จะนำมาต่อและใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาด ตามกรรมวิธีของผู้ผลิตที่ระบุไว้

ทาน้ำยาตามแนวยาวท่อที่ปลายท่อและที่ Fitting เมื่อสวมท่อเข้ากับข้อต่อเรียบร้อย ให้เช็ดน้ำยาที่ล้นออกมาให้หมดให้และขยับเขยื้อนจนกว่าน้ำยาจะแห้งสนิท ก่อนจะนำไปติดตั้งต่อไป

4.5 การต่อท่อแบบบัดกรี (Soldered Joint)

ปลายท่อท่อแดงที่จะนำมาเชื่อมจะต้องงัดให้ได้ฉากลบเศษคมออกให้หมด ทาความสะอาดปลายท่อภายในและภายนอก

ใช้แปรงทา Solder Flux ที่ปลายท่อและข้อต่อ สวมข้อต่อแล้วทาการเชื่อมประสานอุณหภูมิการเผาและปริมาณ Flux ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยเฉพาะการใช้ Solder และ Silver Brazing น้ำบัดกรีส่วนเกินจะต้องเช็ดออกให้หมดก่อนปล่อยให้เย็นตัวลง

4.6 การต่อท่อเหล็กหล่อ (Joint for Cast Iron Pipe)

การต่อท่อเหล็กหล่อ ต่อโดยใช้อุปกรณ์ปลอกรัด โดยใช้ปลอกยางทาด้วยวัสดุ Neoprene แล้วรัดด้วยตัวปลอกรัดทาด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม เบอร์ 304 โดยขันสกรู ให้ได้แรงอัดตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

4.7 การต่อท่อ HDPE และท่อ PE

ส่วนที่ฝังในผนังให้ใช้เชื่อมต่อด้วยการเชื่อม ส่วนบริเวณอื่น ให้ดำเนินการตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยส่วนที่จำเป็นต้องสามารถถอดซ่อมได้ ให้เป็นชนิดหน้าจานหรือชนิดที่สามารถถอดซ่อมได้สะดวก

5. ปลอกท่อลอด แผ่นปิดพื้น ผนัง (Sleeves)

5.1 ปลอกท่อลอด (Sleeves and Block Out)

เมื่อมีการติดตั้งหรือวางท่อ, Ducts, Conduit และอื่น ผ่านพื้นหรือผนัง คอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและทำการติดตั้งท่อปลอก (Sleeve) ทำด้วยเหล็กเหนียวทาสีกันสนิม

ท่อต่างๆ ที่ผ่านผนัง ฝาและพื้นที่กันน้ำซึม จะต้องติดตั้งให้กันน้ำซึมในกรณีของ ท่อเข้าออก บ่อเก็บกักน้ำ อนุญาตให้ใช้ท่อที่มีแผงสกัดน้ำ (Water Stop) ฝังไว้ในผนังและใช้เป็นส่วนของท่อได้

การวาง Sleeves การตัดเจาะและการซ่อมแซมสิ่งกีดขวางหากมีสิ่งก่อสร้างใด กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างรับทราบพร้อมเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมแซมกลับคืนด้วย

Sleeves, Block Out, Cutting and Patching ท่อที่เดินผ่านฐานรากหรือผนัง ฝากั้น เพดาน นอกอาคารต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักการวิศวกรรม อย่างเคร่งครัด

ตำแหน่งท่อ ปล่อย ฯลฯ จะต้องเดินผ่านพื้น กำแพง หรือคอนกรีต ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง Sleeves หรือ Block Out ต่างๆ เท่าที่จำเป็น

ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใด เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบต่อวิศวกรควบคุมงานก่อนเสมอ

ปลอกท่อลอดจะต้องทำด้วยท่อเหล็กล้าหรือเหล็กเหนียวเท่านั้นและใช้ท่อที่เทียบเท่าท่อ ERW SCH 20 เป็นอย่างต่ำ นอกจากนี้จะต้องติดตั้ง Flashing Rings ที่ทำจากเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. และกว้างไม่น้อยกว่า 100 มม. สาหรับพื้นหรือผนังที่ต้องการป้องกันการซึม

Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐภายใน ให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

Sleeves ที่ผ่านกำแพงอิฐ หรือคอนกรีตที่ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบกันซึมให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี

Sleeves ที่ผ่านกำแพงภายในที่ทาด้วยวัสดุอื่น นอกเหนือไปจากกำแพงอิฐ ให้ทำด้วยท่อเหล็กอาบสังกะสี

Sleeves ต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายใน ขนาดใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ (รวมฉนวนหุ้มด้วย (ถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ากว่า 25 มิลลิเมตร และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอสอัดช่องว่างระหว่างท่อกับ Sleeves ให้แน่นทุกแห่ง ถ้าเป็นผนังกันไฟต้องอุดด้วยวัสดุทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง หรืออุดด้วยสารกันซึมสาหรับท่อที่ผ่านผนังออกสู่ภายนอกอาคาร

Sleeves ที่พื้นอาคารต้องฝังให้ปลอกอยู่สูงกว่าระดับพื้นที่ตกแต่งแล้ว 50 มิลลิเมตร เมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อุดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อลอดด้วยวัสดุประเภทซิลิโคนให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งปลอกท่อลอด (Sleeves) ก่อนทำการเทพื้น คาน และผนังคอนกรีตรวมทั้งผนังก่ออิฐก่อนการติดตั้งให้ทำ Shop Drawing แสดงผังและระดับของปลอกท่อลอดเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานด้วยทุกครั้ง

5.2 แผ่นปิดพื้น ผนัง และเพดาน (Excutcheon)

ทุกจุดที่ท่อเดินทะลุผนัง ฝากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดการปิดช่องโหว่ ทั้งทางเข้า ออกของท่อด้วยแผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมหรืออลูมิเนียมแผ่น ซึ่งมีขนาดใหญ่พอที่จะเปิดช่องรอบ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กชุบโครเมี่ยมที่ใช้ปิดที่เพดานและผนังยึดด้วยสลักเกลียวแบบสกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

ขนาดท่อ 1/2 – 4 นิ้ว ความหนาแผ่นปิดเท่ากับ 2 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 4 นิ้ว มีปีกโดยรอบ 1 เซนติเมตร

ขนาดท่อ 5 นิ้ว หรือใหญ่กว่า ความหนาของแผ่นปิด 3 มิลลิเมตร ความกว้างโดยรอบท่อ 4 นิ้ว มีปีกโดยรอบ 1 เซนติเมตร

แผ่นปิด เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องแลดูสวยงาม เรียบปราศจากรอยบุบและรอยขีดข่วน

ในกรณีที่ท่อลอดผ่านผนัง พื้น เพดาน ซึ่งจะปรากฏแก่สายตาที่ต้องการความสวยงามจะต้องใช้ท่อสวมลอดที่เป็นโครเมี่ยมหรือทองเหลือง (Cast Brass) หรือวัสดุอื่น ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ

5.3 การเก็บรักษาท่อน้ำ (Storage and Cleaning)

ท่อน้ำควรเก็บบนชั้นเหล็กที่เหมาะสมภายในโกดังที่มีหลังคาปกคลุม และฝาปิดไม่ควรวางกองกับพื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและเศษวัสดุอื่นอยู่ในท่อ สาหรับเหล็กดำควรทาสีป้องกันสนิมด้วย Red Lead Primer

ก่อนการติดตั้งท่อ จะต้องทะลวงภายในท่อเพื่อเอาเศษผงออกให้หมด และเช็ดถูภายนอกให้สะอาด ปลายท่อทุกปลายควรใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว ระหว่างการติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่าง ตกหล่นเข้าไปในท่อและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น

หลังจากการติดตั้งแล้ว หากยังมีเกลียวเหลือออกมาจากข้อต่อต่าง จะต้องทาสีที่เกลียวนั้นด้วย Zinc Chromate Paint และถ้าหากการต่อท่อด้วยการเชื่อมไฟฟ้าต้องเคาะตะกรันออก โดยใช้แปลงขัด รอยเชื่อมและทาสีรอยเชื่อมด้วย Zinc Chromate Paint ก่อนการเดินเครื่องหรือเดินระบบเกี่ยวกับท่อน้ำภายในท่อน้ำทั้งระบบจะต้องทาการล้างให้ใสสะอาด

วาล์วข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นสาหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายได้

เมื่อได้กระทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่เจ้าของโครงการให้สภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่องและใช้งานได้ตามวัสดุประสงค์ของเจ้าของโครงการเป็นอย่างดี

6. การติดตั้งระบบท่อประปา

งานในภาคนี้รวมถึงการเดินท่อใต้ดิน โดยต่อจากท่อน้ำประปาจากท่อเมนประปาของโครงการก่อนเข้าถังเก็บน้ำประปาเดิม ท่อเมน ท่อในแนวดิ่ง Valve Outlets, Shock Absorbers, Air Chambers, Vacuum Breakers และการต่อท่อน้ำประปาเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ เครื่องจักรกลและอุปกรณ์อื่นๆ จะต้องเผื่อให้มีการขยายตัวและหดตัวของท่อต่างๆ ตรงจุดที่มีการแยกไม่ว่าจะเป็นแนวนอนท่อน้ำขึ้นลงหรือท่อเข้าอุปกรณ์ใดๆ ก็ตามจะต้องมี Expansion Devices เผื่อไว้ให้เพียงพอสำหรับการยืดและหดตัวของท่อเมนท่อขึ้นลงและท่อตรงที่จำเป็น

ในการวางท่อประปา และท่อระบายน้ำทิ้งในหลุมเดียวกัน ให้วางท่อประปาเหนือท่อน้ำทิ้งอย่างน้อย 1 ฟุต ถ้าเป็นไปได้ให้วางท่อประปาและท่อระบายน้ำทิ้ง คนละร่องห่างกันไม่น้อยกว่า 6 ฟุต

จัดหาและติดตั้ง Vacuum Breakers บนก๊อกน้ำและท่อน้ำที่จ่ายไปยัง อุปกรณ์ที่ต่อเข้ากับท่อน้ำในระดับต่ำกว่าขอบบนของอุปกรณ์

Vacuum Breakers สาหรับ Hose Bibb จะต้องเป็นทองเหลืองหล่อชิ้นเดียวพร้อมวาล์วที่เป็นยางแยกต่างหาก ทางออกเป็นเกลียวตัวผู้ขนาด 3/4" เป็นแบบที่ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกร Vacuum Breakers ที่ใช้กับท่อที่ชุบโครเมี่ยม ต้องเป็นโครเมี่ยมเหมือนกัน

ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Air chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับสุขภัณฑ์นั้น และต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบ เพื่อป้องกันลมรั่วจาก Chamber

ขนาดของท่อย่อยแยกเข้าสุขภัณฑ์ ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่แสดงไว้ในแบบ หรือเป็นตามแบบของผู้ผลิตอุปกรณ์นั้น พร้อมวาล์วทุกชนิด ยกเว้นโถส้วมและปัสสาวะที่ใช้ Flush Valve

การเดินท่อต้องให้เป็นแนวเส้นตรงที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยทั่วไปให้เดินท่อ ทำมุมหรือขนานกับกำแพง หรือ เข้าแนวกันกับท่ออื่น เว้นระยะห่างกันอย่างสม่าเสมอ เพื่อความเป็น ระเบียบเรียบร้อย ท่อในแนวดิ่งต้องให้ดิ่งจริง ท่อในแนวนอนต้องมีระดับลาดเอียง

ในกรณีที่ต้องติดตั้งมิเตอร์วัดน้ำ ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการติดต่อขอมิเตอร์จากการประปาฯ ในนามของเจ้าของ โครงการ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมและทันกับการใช้งานของอาคาร เจ้าของโครงการจะรับผิดชอบ เฉพาะค่าใช้จ่ายส่วนที่มีใบเสร็จจากการประปาเท่านั้น โดยการนำใบเสร็จค่าใช้จ่ายที่ผู้รับจ้างได้จ่าย ให้การประปาฯ สาหรับมิเตอร์ถาวรของอาคารมามอบให้เจ้าของโครงการจะจ่ายเงินให้ภายหลัง

7. การติดตั้งระบบท่อน้ำโสโครกและท่อระบายน้ำทิ้ง

งานระบบระบายน้ำเสีย รวมถึงท่อระบายน้ำเสีย การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำจากอาคาร ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ท่อแยก แทรป ซึ่งจะต้องติดตั้งและต่อเข้ากับ เครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดหรือต่อเข้ากับท่อ หรืออุปกรณ์ อื่นๆ ตลอดจนการขุด กลบ และปรับแต่งพื้นผิว ให้อยู่ในสภาพเดิม

ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายและข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด โดยการติดตั้งให้ถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

ก้นร่องดินจะต้องบดอัดให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี จะต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน ใส่แทนลงไปและกระทุ้งให้แน่นเหมือนเดิม

แนวท่อจะต้องตรงไม่คดโค้ง ความลาดชันจะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบ

รอยต่อจะต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เพื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำหรือกรวดทรายเข้าไปในท่อ

ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนจะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบ หนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อจะต้องบดอัดให้แน่นเป็นชั้น ไป

ท่อในแนวระดับขนาด 3 นิ้ว และเล็กกว่าจะต้องวางให้ได้ระดับลาดเอียงอย่าง สม่าเสมอ 1 : 50 และท่อขนาดใหญ่กว่า 3 นิ้ว วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1 : 100 และถ้าเป็นไปได้ต้อง ไม่ให้ลาดเอียงน้อยกว่า 1 : 100

Trap Seal ของเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชนิดจะต้องมี Liquid Seal ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร และไม่มากกว่า 100 มิลลิเมตร (นอกจากในจุดที่ต้องการ Seal มากกว่านั้น)

ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุหลังคาจะต้องใช้ข้อต่อผ่านแบบอาบสังกะสี อุปกรณ์ระบายอากาศ ชั้นหลังคาจะต้องเป็นแบบเหล็กหล่ออาบสังกะสีชนิดที่ได้รับอนุมัติ ปลอกกันน้ำรั่วเป็นเหล็กหล่อ พร้อมหน้าจานและที่ยึด เมื่อเดินท่อใต้พื้นดินจะต้องทำการทำด้วย Flint Coat และให้ใช้ผ้าดิบ อย่างหนาหุ้มท่อแล้วทาด้วย Flint Coat พร้อมทั้งที่รองรับ

ช่องทำความสะอาดท่อ จะต้องติดตั้งไว้ในตามตำแหน่งต่างๆ ดังนี้

มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (Pipe Cleanouts) ทุก ระยะ 15 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวระดับสำหรับท่อที่มีขนาดตั้งแต่ 4 นิ้วลงมา และติดตั้งทุก ระยะ 30 เมตร สาหรับท่อที่มีขนาด 4 นิ้วขึ้นไป ท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินจะต้องมีช่องทำความสะอาด (Ground Cleanout or Yard Cleanout) ต่อขึ้นมาถึงระดับพื้น

ช่องทำความสะอาดต้องมีขนาดเท่ากับท่อโสโครกหรือท่อน้ำทิ้ง

จะต้องติดตั้ง Expansion Joint เข้ากับท่อระบายน้ำตามที่กำหนดไว้ให้ หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องมี เช่น จุดที่ต่อเข้า/ออก จากบ่อหรือถังบำบัด เป็นต้น

8. การติดตั้งระบบท่อระบายอากาศ

- หากสามารถกระทำได้ ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้รวมเป็นท่อเดียวกันและต่อท่อนี้ให้พ้นระดับหลังคาอาคาร
- ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งในแนวดิ่งเหนือสุขภัณฑ์ อาจต่อรวมเป็นท่อเดียวกันได้
- ท่อรับน้ำโสโครก ซึ่งรับน้ำโสโครกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายอากาศที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น
- ปลายล่างของท่ออากาศให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดด้านในแล้วจะถูกน้ำชะให้ออกไปทางท่อระบายน้ำได้
- ท่อระบายอากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่ออยู่สูงกว่าระดับหลังคาไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร

9. การติดตั้งระบบท่อระบายน้ำฝน

- จะต้องเตรียม Plug แบบเหล็กอาบสังกะสีอุดปลายท่อน้ำฝนที่ยังต่อไม่เสร็จสมบูรณ์ ทุกจุด เพื่อป้องกันฝุ่นผงปูน ฯลฯ เข้าไปอุดตันในเส้นท่อ จะทำการถอด Plug ต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น
- บ่อพักสาหรับท่อระบายน้ำฝน จะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดชนิด คอนกรีตเสริมเหล็กหรือตะแกรงเหล็กตามที่แสดงในแบบ จะต้องทำการก่อสร้างบ่อพักตามตาแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ และตรงจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือบรรจบขอบท่อ
- ให้ผู้รับจ้างทำการปรับ Slope ของก้นรางระบายน้ำฝน หรือตัวท่อระบายน้ำฝนในแนวนอนอย่างน้อย 1 : 200 ยกเว้นจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
- ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุผ่านหลังคา จะต้องใช้ข้อต่อผ่านแบบอาบสังกะสี อุปกรณ์ระบายอากาศชั้นหลังคาจะต้องเป็นแบบเหล็กหล่อ, อาบสังกะสี ชนิดที่ได้อนุมัติ ปลอกกันน้ำเป็นเหล็กหล่อพร้อมหน้าจานและที่ยึด เมื่อเดินท่อใต้พื้นดิน จะต้องทาด้วยยางมะตอยและใช้เทปหุ้มพร้อมที่รองรับ
- จะต้องติด Expansion Joint เข้ากับท่อระบายน้ำฝนตามที่กำหนดให้หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องมี เช่นจุดที่ต่อเข้า/ออก อาคาร เป็นต้น

10. การขุดกลบร่องที่วางท่อ (Excavation & Backfilling)

- ร่อง Trench ที่วางท่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 2 ฟุต และต้องมีขนาดเท่ากับ เส้นผ่าศูนย์กลางท่อบวกความกว้าง 2 ฟุต หรือตามแบบระบุ
- ให้ทำการขุดรากต้นไม้ เศษไม้ เศษขยะออกให้หมด ก่อนทำการวางท่อ
- วัสดุต่าง ที่ขุดขึ้นมาต้องขนไปทิ้งนอกหน่วยงาน และ/หรือตามแต่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด
- จัดให้มีการป้องกันไม่ให้ดินที่ขุดพังทลายโดยการจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมมาป้องกันดินทลายเพื่อความปลอดภัยและให้ปิดร่องไว้ถ้ายังไม่กลบร่อง
- ให้ระบายน้ำในร่องให้แห้ง โดยใช้เครื่องสูบน้ำที่ผู้รับจ้างจัดหามาเอง เพื่อระบายน้ำไปยังจุดระบายน้ำที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้
- ท่อที่ฝังดิน จะต้องรองรับด้วยทรายบดอัดหรือหินหนาไม่น้อยกว่า 2/3 ฟุต
- การกลบ (Backfilling) ท่อที่ฝังให้กลบด้วยทรายสะอาดเหนือท่อฝัง และบดอัดให้แน่นทุก ช่วงความสูง 1 ฟุต และเหลือไว้ 2/3 ฟุต จากผิวบนเพื่อที่จะตบแต่งผิวบนด้วยตามที่สถาปนิกระบุ
- ก่อนทำการกลบหน้าดินต้องตรวจเช็คสภาพการเดินท่อต้องไม่มีลักษณะคดไปมาและความลาดเอียงต้องถูกต้องตามที่แบบระบุไว้

11. การติดตั้งวาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อ

- วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทุกตำแหน่ง และตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ

  : วาล์วเปิด ปิด ให้ใช้ Gate Valve หรือ Ball Valve หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

  : วาล์วกันกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็นและไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ ต้องติดตั้งวาล์วกันกลับไว้ทุกแห่ง

  : ยูเนี่ยน (Union) ให้ติดยูเนี่ยนไว้ทางด้านใต้ของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อเข้าสุขภัณฑ์นั้น ยกเว้นเครื่องสุขภัณฑ์นั้น มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้โดยง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนี่ยน ห้ามติดตั้งฝังไว้ในกาแพง เพดาน หรือฝาก้น

  : ในจุดที่มีการไหลกลับ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบท่อน้ำ หรือ ไม่ก็ตามจะต้องติดตั้ง Vacuum Breakers ไว้ด้วยสาหรับ Flush Valve จะต้องมี Vacuum Breakers เป็นส่วนประกอบ
- การติดตั้งตำแหน่งและชนิดวาล์วน้ำให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

  : วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ

  : ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าอาคารทุก ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Gate Valve ให้ ณ บริเวณที่ท่อเข้าอาคารแต่ละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแปลนหรือไม่ก็ตาม

  : วาล์วทุกต้องจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าทำการซ่อมบำรุง หรือบริการโดยสะดวก

  : การติดตั้งวาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดัน ตามที่กำหนดไว้ในหัวข้อวาล์วและอุปกรณ์ประกอบท่อ เว้นแต่จะระบุเป็นอย่างอื่น
- วาล์วขนาด 4 นิ้วและใหญ่กว่า หากติดตั้งอยู่สูงกว่า 2.50 เมตร จะต้องติดตั้ง Chain Wheel และโซ่ทาด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมา สูงจากระดับพื้นประมาณ 1.00 เมตร พร้อมด้วยที่คล้องโซ่ ในตาแหน่งที่เหมาะสม วาล์วและลิ้นต่างๆ ต้องมีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 50 มิลลิเมตรพร้อมด้วยตัวหนังสือ

แสดงชนิดและหน้าที่ของวาล์วนั้นด้วยอักษรสีดำ ป้ายจะต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ “S” ทาด้วยทองเหลือง

- ท่อแยก ซึ่งแยกออกจากท่อเมนจะต้องต่อจากส่วนบนตอนกลาง หรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมแล้วแต่กรณี
- วาล์ว สเตนเนอร์ และข้อต่ออ่อน ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่
- โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวดิ่งเว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้ง หรือใช้งานจึงอนุญาตให้ก้านวาล์วอยู่ในตำแหน่งที่เอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการอนุมัติของผู้ควบคุมงานเป็นกรณีไป
- วาล์วที่เปิด ปิดบ่อย หากสามารถทำได้จะต้องติดตั้งให้วาล์วอยู่ส่งจากระดับพื้นไม่เกินกว่า 1.50 เมตร

12. การเก็บรักษาท่อน้ำ (Storage and Cleaning)

- ท่อน้ำควรเก็บบนชั้นเหล็กที่เหมาะสมภายในโกดังที่มีหลังคาปกคลุม และฝาปิดไม่ควรวางกองกับพื้น เพื่อป้องกันการเกิดสนิมและเศษวัสดุอื่นอยู่ในท่อ สำหรับเหล็กดำควรทาสีป้องกันสนิมด้วย Red Lead Primer
- ก่อนการติดตั้งท่อ จะต้องทะลวงภายในท่อเพื่อเอาเศษผงออกให้หมด และเช็ดถูภายนอกให้สะอาด
- ปลายท่อทุกปลายควรใช้ปลั๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว
- ระหว่างการติดตั้งท่อ ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังและป้องกันไม่ให้เศษวัสดุต่าง ตกหล่นเข้าไปในท่อและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น
- หลังจากการติดตั้งแล้ว หากยังมีเกลียวเหลือออกมาจากข้อต่อต่าง จะต้องทาสีที่เกลียวนั้นด้วย Zinc Chromate Paint และถ้าหากการต่อท่อด้วยการเชื่อมไฟฟ้าต้องเคาะตะกรันออก โดยใช้แปลงขัด รอยเชื่อมและทาสีรอยเชื่อมด้วย Zinc Chromate Paint ก่อนการเดินเครื่องหรือเดินระบบเกี่ยวกับท่อน้ำภายในท่อน้ำทั้งระบบจะต้องทำการล้างให้ใสสะอาด
- วาล์วข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นสาหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง
- เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้เพื่อป้องกันมิให้เกิดความเสียหายได้
- เมื่อได้กระทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่เจ้าของโครงการให้สภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่องและใช้งานได้ตามวัสดุประสงค์ของเจ้าของโครงการเป็นอย่างดี

13. การสกัดเจาะและการซ่อมแซม (Cutting and Repairing)

การติดตั้งท่อน้ำต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ควรจะวาง Sleeve ก่อนเสมอ เพื่อหลีกเลี่ยงการสกัดเจาะส่วนที่ เป็นโครงสร้างของอาคาร การสกัดเจาะส่วนที่เป็นโครงสร้างของอาคาร จะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับการอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานโดยเฉพาะเสียก่อนความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการสกัดเจาะนี้ ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้ถูกวิธีและเรียบร้อยด้วยช่างที่มีฝีมือดีเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

14. ระดับท่อน้ำ (Invert Elevation)

ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยาย การจัดระดับท่อน้ำต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้

15. การต่อท่อน้ำออกนอกอาคาร (Termination of Water and Drainage Piping)

ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำหรือท่อระบายน้ำแสดงไว้สำหรับต่อเติม ขยายออกไปในอนาคตแล้วจะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักและติดป้าย แสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

16. ท่อใต้ดิน (Underground Pipes)

ท่อเหล็กดำที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดินจะต้องได้รับการเคลือบผิวภายนอกด้วยวัสดุและสารกันการกัดกร่อนตามกรรมวิธี และมาตรฐานของ AWWA C203, Section 2 Application, การทดสอบและการตรวจสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWWA C203 ด้วย

ลำดับการเคลือบสารกันการกัดกร่อนเป็นดังนี้

- Sandblast
- Apply Coat of Plasticized Coal Tar Primer
- Apply Flood Coat of Hot Plasticized Coal Tar Enamel 2.4 mm Minimum Thickness
- Apply Spiral Wrap with 20 Mil Fibreglass
- Apply Flood Coat of Hot Plasticized Coat for Enamel 2.4 mm Mimimum Thickness
- Apply Spiral Wrap with 6.8 Kg Asbestos Felt
- Apply Spiral Wrap with Kraft Paper
- After the Top Coat Has Been Cured at Approximately 20oC for Not Less Than 16 Hours, the External Protective Coating Shall be Tested Electrically Using an Approved Holiday Detector and Shall be Free of Missed Spots

วัสดุและอุปกรณ์ที่ยึดหรือรองรับท่อที่ติดตั้งฝังอยู่ใต้ดินจะต้องเป็นเหล็กไร้สนิม (Stainless Steel Supports and Hangers) และตลอดแนวของท่อจะต้องรองรับด้วยทรายและกลบทับด้วยทรายเช่นกัน

17 ฐานรองรับและการขจัดความสั่นสะเทือนของเครื่องจักรกลทุกชนิด

1. ข้อกำหนดและการติดตั้ง

- เครื่องจักรกลทุกชนิดและส่วนประกอบ จะต้องทำงานโดยไม่มีเสียงหรือเกิดความสั่นสะเทือนเป็นที่พึงรังเกียจ
- หากการทำงานของเครื่องจักรกลหรืออุปกรณ์ใดก็ตาม มีเสียงหรือมีการสั่นสะเทือน ซึ่งผู้ว่าจ้างมีความเห็นว่ามากเกินสมควรเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา Spring Isolators & Neoprene Pads มารองรับ Concrete Inertia Block ของเครื่องสูบน้ำต่างๆ เครื่องอัดอากาศและเครื่องจักรกลทุกชนิด ขนาดของ Spring Isolators & Neoprene Pads จะต้องเป็น ตามข้อเสนอแนะของโรงงาน ผู้ผลิตและต้องเป็นแบบที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน

- Flexible Connectors

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้ง Flexible Connectors สาหรับท่อทางดูด และท่อทางส่งของเครื่องจักรกลต่าง ๆเช่น เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง ฯลฯ รวมทั้งท่อต่างๆ ที่มี MOTION, Vibration, Expansion, Contraction, Misalignment & Differential Settlement (การต่อท่อระหว่างโครงสร้างที่มีอัตราการทรุดไม่เท่ากันทำให้ท่อหัก) Flexible Connectors สาหรับ Suction & Discharge จะต้องเป็น

แบบ Spherical Shape, Spring Steel Wire, Neoprene Elastromer Floating Metallic Flange ทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 225 ปอนด์ และสามารถใช้กับอุณหภูมิได้ ไม่น้อยกว่า 240oF หรือเทียบเท่า Flexible hose สาหรับป้องกันการทรุดตัวของท่อเนื่องจาก Differential Settlement ของโครงสร้างจะต้องเป็นแบบ Corrugate ทนความดันได้ตามสภาพการใช้งาน จะต้องทำจากวัสดุที่ทนการกัดกร่อนของของเหลวที่ไหลผ่านได้ การเลือกชนิดของ Flexible Hoses สำหรับท่อแต่ละชนิดและตำแหน่งที่จะติดตั้งแต่ละจุดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องทำการสำรวจตรวจท่อต่างๆ ทุกท่อที่เชื่อมต่อและ/หรือผ่านโครงสร้างที่มีอัตราการทรุดตัวไม่เท่ากันทำให้ท่อหัก ให้ดูรายละเอียดแบบโครงสร้าง แบบสถาปัตย์ ฯลฯ ควบคู่กันไป) แล้วทำการติดตั้ง Flexible Hoses ตามจุดต่างๆ ที่มีโอกาสทำให้ท่อหักได้

- Inertia Block เครื่องจักรและอุปกรณ์เช่น Pump เป็นต้น ที่มีความสั่นสะเทือนขณะทำงานจะต้องตั้งอยู่บน Inertia Blockเพื่อลดความสั่นสะเทือน โดยจะต้องมีขนาดที่สัมพันธ์กับเครื่องจักรแต่ละตัว

หมวดที่ 5 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Wastewater treatment system)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อใช้บำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการใช้น้ำภายในอาคาร (Sanitary Sewage) ให้ได้คุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดตามมาตรฐานตามกฎหมายก่อนระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

2. บ่อดักไขมัน (Grease Trap)

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งบ่อดักไขมันตามขนาดและรูปร่างที่แสดงไว้ในแบบ เป็นชนิดบ่อดักไขมันสำเร็จรูป ตามที่แสดงไว้ในแบบ และช่องเหล่านั้นมีฝาปิดมิดชิด

3. ระบบบำบัดน้ำเสีย ชนิดเติมอากาศ

3.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อใช้บำบัดน้ำเสียที่เกิดจากการใช้น้ำภายในอาคาร (Sanitary Sewage) ให้ได้คุณภาพของน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดตามมาตรฐานตามกฎหมายก่อนระบายออกสู่ทางระบายน้ำสาธารณะ

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นแบบถังไฟเบอร์กลาสสำเร็จรูป สามารถรับอัตราการไหลน้ำเสียได้ ตามที่ระบุในแบบ ควบคุมการทำงานของระบบด้วย Timer และสามารถสับเปลี่ยนเป็นระบบธรรมดา (Manual Mode) ได้

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพน้ำไม่ต่ำกว่า 1 ปี หากมีค่า BOD5 และค่า SS เฉลี่ยเกิน กว่าที่ระบุไว้ ทางผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและปรับปรุงจนกว่าค่า BOD5 และ SS จะได้มาตรฐาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

3.2 รายละเอียดส่วนประกอบระบบบำบัดน้ำเสีย มีดังนี้

- ส่วนแยกกากตะกอน (Solid Separation chamber)
- ส่วนเติมอากาศ (Aeration Tank)
- ส่วนตกตะกอน (Sedimentation Tank)
- กลไกในการควบคุมระบบการทำงาน
- การหมุนเวียนตะกอน (Return sludge) ในส่วนตกตะกอน (Sedimentation Chamber)

สำหรับระบบบำบัดน้ำเสียเป็นชนิดถังสำเร็จรูปชนิดเกรอะ-เติมอากาศ-ตกตะกอน โดยอาศัยจุลินทรีย์ประเภทไม่ใช้อากาศ (Anaerobic Bacteria) และแบบใช้อากาศ (Aerobic Bacteria) ในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่เข้าระบบ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพ สามารถรับอัตราการไหลน้ำเสียได้ ตามที่ระบุในแบบ ควบคุมการทำงานของระบบด้วย Timer และสามารถสับเปลี่ยนเป็นระบบธรรมดา (Manual Mode) ได้

3.3 วัสดุและโครงสร้างของระบบบำบัดน้ำเสีย

ตัวระบบบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปทำด้วยไฟเบอร์กล๊าสเสริมแรง (Fiber Glass Reinforced Plastic) ภายในแบ่งการทำงานเป็นส่วน ตามที่ระบุในรายละเอียด ภายในตัวถังบรรจุสื่อชีวภาพ (Bio media) เพื่อเป็นที่อยู่อาศัยของจุลินทรีย์ มีสายสลิงยึดถังกับฐานราก เพื่อป้องกันการลอยตัวของถังบำบัดและใช้เครื่องเติมอากาศ สามารถจ่ายอากาศได้ ตามที่กำหนดในแบบ

4. การทดสอบระบบบำบัดน้ำเสีย

4.1 ผู้รับจ้างต้องทำการเริ่มต้นการทำงานของระบบ (Start up) โดยการใช้เชื้อแบคทีเรียที่เหมาะสม (Seed) ใส่ลงไปเพื่อช่วยให้ระบบมีการใช้งานได้โดยเร็วหลังจากเริ่มใช้งาน ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำก่อนและหลังจากการผ่านเข้าระบบจนกระทั่งระบบมีการทำงานคงที่ และคุณภาพน้ำออกจากระบบได้ตามมาตรฐานน้ำทิ้ง ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องทำการ Start up ระบบก่อนที่มีการทิ้งน้ำเสียลงระบบและต้องใช้เวลาใน Start up ไม่เกิน 1 เดือน

4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างชำนาญงานมาตรวจสอบการทำงานของระบบ และวิเคราะห์คุณภาพของน้ำก่อนเข้าระบบ และหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสียอย่างน้อยเดือนละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 1 ปีนับจากวันส่งมอบงาน โดยเฉพาะใน 3 เดือนแรกต้องทำการตรวจสอบการทำงานของระบบสัปดาห์ละครั้ง

4.3 การ Start up ระบบตลอดจนการตรวจสอบและควบคุมระบบต้องอยู่ในความดูแลของวิศวกรสิ่งแวดล้อมหรือผู้ที่มีความรู้ในด้านระบบบำบัดน้ำเสียโดยเฉพาะ

4.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงาน สรุปผลการเริ่มต้นการทำงานของระบบ (Start up) และการตรวจสอบการทำงานของระบบ รวมถึงการวิเคราะห์คุณภาพของน้ำก่อนเข้าระบบ และหลังออกจากระบบบำบัดน้ำเสียต่อเจ้าของโครงการทุกเดือนภายใน 15 วันนับจากการตรวจสอบครั้งสุดท้ายของแต่ละเดือน

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพของอุปกรณ์ต่างๆในระบบบำบัดน้ำเสียเป็นเวลา 2 ปี นับจากวันที่ส่งมอบงาน

4.6 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพน้ำไม่ต่ำกว่า 1 ปี

4.7 ในกรณีผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการมีความจำเป็นต้องใช้บริการฉุกเฉินนอกเวลาทำงานปกติ ผู้รับจ้างต้องรับจัดทำโดยทันที หรือตามความเหมาะสม

หมวดที่ 6 ข้อกำหนดภายหลังการติดตั้ง (Test and Sterilizations)

1. ความต้องการทั่วไป

ในระบบท่อน้ำโสโครก น้ำเสีย ท่ออากาศ และระบบท่อน้ำต่าง ภายในอาคารจะต้องถูกตรวจสอบและทดสอบคุณภาพโดยผู้รับจ้าง จนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน ก่อนจะทำการที่จะทำการขุดกลบ ถมหรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดปัง โดยอุปกรณ์เพื่อใช้ในการตรวจสอบ แรงงาน ตลอดจนความเสียหายหรือเกิดสิ่งบกพร่องที่เกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ จัดเป็นหน้าที่ของทางผู้รับจ้าง โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มแต่อย่างใด

2. การตรวจสอบและทดสอบ

2.1 ระบบท่อน้ำประปา

เมื่อติดตั้งระบบท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดให้สูบอัดน้ำจนได้แรงดันน้ำ ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ ความดันใช้งาน แต่ไม่ต่ากว่า 100 psi. (แล้วแต่ว่าอย่างใดมากกว่า) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที โดยที่ความดันไม่ลดลง

2.2 ระบบท่อน้ำทิ้ง

ท่อน้ำฝน ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ และท่อระบายน้ำในแนวนอนตลอดจนท่อแยกต่าง ทำการทดสอบโดยเติมน้ำให้ล้นจากระดับหลังคา หรือให้เติมน้ำจนล้นตรงจุดที่สูงกว่า ส่วนที่ทดสอบ 10 ฟุต เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที หากระดับน้ำต่ำลงมาไม่เกิน 5 เซนติเมตร ถือว่าใช้การได้

2.3 ท่อรั่วหรือชำรุดบุบสลาย

หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว ชำรุด หรือบุบสลาย ไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่อง ในคุณภาพวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ทันที และผู้ควบคุมงานจะต้องการตรวจสอบใหม่อีกครั้ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีการถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่ให้ทั้งหมด ห้ามใช้ค้อนย้ำรูที่รั่วหรือข้อต่อเป็นอันขาด

3. การฆ่าเชื้อโรคและทำความสะอาด

ท่อน้ำดื่ม ท่อน้ำประปาและข้อต่อต่างๆ ที่ผ่านการทดสอบแล้วหาว่าไม่มีการรั่วซึมจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคในเส้นท่อโดยใช้สารละลาย Sodium Hypochloride หรือ Chloring Solution ผสมให้ได้ความเข้มข้น (Chlorine Concentration) ไม่น้อยกว่า 50 ppm แล้วอัดเข้าท่อทั้งระบบและทิ้งไว้ไม่ต่ากว่า 8 ชั่วโมง และในระหว่างนี้ให้เปิด/ปิดวาล์วทั้งหมดที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราว เพื่อให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายหลายครั้ง เมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย และใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาออกจากระบบ จนกระทั่งความเข้มข้นของคลอรีน (Free Residual Chlorine) ที่ปรากฏบริเวณน้ำออกมีค่าไม่เกินกว่า 0.2 ppm ให้ถือว่าใช้ได้ แต่ถ้าเหลือความเข้มข้นของคลอรีนมากกว่า 0.2 ppm จะต้อง Flush ท่อต่อไป จนได้ความเข้มข้นตามต้องการ

ถังเก็บน้ำประปาทุกถังจะต้องทำการฆ่าเชื้อโรคด้วยสารละลายคลอรีน โดยใช้ความเข้มข้น (Concentration) 100 mg/l และทิ้งไว้ 24 ชั่วโมง และใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาออกจากระบบจนเหลือ Free Residual Chlorine ไม่เกินกว่า 0.2 ppm จึงใช้งานได้ การทดสอบ Free Residual Chlorine จะต้องทำตามมาตรฐานข้อกาหนดของ WPCF

4. เครื่องสุขภัณฑ์

- ขอบเขตของงานรวมถึงการจัดหาแรงงานเครื่องมืออุปกรณ์และเครื่องใช้ต่างๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์อุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ทั้งหมดที่แสดงไว้ในแบบแปลนรวมทั้งที่แขวน หรือรองรับเครื่องสุขภัณฑ์ ที่ดักกลิ่น ช่องระบายน้ำนั้น
- วัสดุอุปกรณ์ ท่อ และอุปกรณ์อื่นที่เดินลอยให้เห็นให้เป็นไปตามชนิดและรายการที่ระบุไว้ในแบบแปลนสถาปัตยกรรม เว้นแต่จะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- ในระหว่างที่ดำเนินการติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้วจะต้องมีแคร่ไม้คลุมไว้และใช้จารบีเคลือบส่วนที่เป็นทองเหลืองชุบโครเมียม
- เมื่องานเสร็จเรียบร้อยดีแล้ว และก่อนส่งมอบงานให้แก่เจ้าของงานผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ ทุกชิ้นที่เกี่ยวข้องและป้ายต่าง และเช็ดถูส่วนที่ชุบโครเมี่ยมด้วยผ้า สะอาดจนเป็นเงางาม
- ก๊อกน้ำต่างๆ Stopcocks, Valve และ Flush Valves จะต้องได้รับการตรวจตราและปรับตามความจำเป็นเพื่อให้ทำงานให้เหมาะสมกับสุขภัณฑ์ต่าง ๆ
- ที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องมีที่รองรับที่เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบที่รองรับเหล่านี้จะต้องยึดติดกับกำแพงด้วยโบลต์ และนัทตามรายการของสถาปนิก ท้าวแขน ที่แขวน แผ่นรองรับ และอื่นจะต้องทาสีขั้นแรกด้วยสีตะกั่วผสมน้ำมัน
- การติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ทุกชนิดจะต้องได้รับการติดตั้งพร้อมด้วยส่วนประกอบการต่อท่อต้องกระทำให้เรียบร้อย และประณีต และเป็นไปในลักษณะเดียวกันให้ทดลองติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ดูก่อน เพื่อให้ได้ระยะที่แม่นยาตามข้อเสนอแนะของบริษัทผู้ผลิตเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- Vacuum Breaker จะต้องจัดหาและติดตั้ง Vacuum Breaker สาหรับ Flush Valveโดยถือเป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง และก๊อกน้ำชนิดต่าง ทุกจุดที่อาจมีการไซฟอนน้ำไหลย้อนกลับมาได้

5. ระบบควบคุมส่วนกลางและป้ายชื่อต่างๆ (การติดตั้ง)

1. ระบบควบคุมส่วนกลาง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงควบคุมส่วนกลาง เพื่อทำหน้าที่แสดงสัญญาณการทำงานต่างๆ ระบบสุขาภิบาลทั้งหมด โดยแยกออกเป็นแต่ละระบบ แผนภูมิแสดงแนวการเชื่อมโยงท่อ และถังเก็บน้ำหลัก เพื่อให้ทราบความสัมพันธ์ของระบบที่เกี่ยวข้อง อุปกรณ์ที่ต้องมีสัญญาณแสดง ที่แผงควบคุมนี้ ได้แก่

1.1 ระบบประปา

- ระดับน้ำต่าง ๆในถังเก็บน้ำประปาชั้นใต้ดิน
- สถานะของเครื่องสูบน้ำทุกเครื่องและ Valve

2. ป้ายบอกชื่อวาล์ว, แผนภูมิและไดอะแกรม

เมื่องานติดตั้งเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องติดป้ายชื่อบอกขนาด ตำแหน่ง ชนิด และลักษณะการใช้งานของวาล์ว ยกเว้นวาล์วที่มากับสุขภัณฑ์ป้ายจะต้องทาด้วยทองเหลือง ขนาด 2 นิ้วสี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึกชนิดและลักษณะการใช้งานของวาล์ว ตลอดจนตัวเลขขนาด 3/4" ด้วยสีดำ

ป้ายบอกชื่อวาล์วสาหรับท่อ ให้ใช้ป้ายทองเหลืองขนาด 3" สี่เหลี่ยม ซึ่งจะต้องจารึกชนิด และลักษณะการใช้งานตลอดจนตัวเลขขนาด 2" พื้นป้ายทองเหลืองจะต้องทาด้วยสีแดง

ระบบที่ใช้ระบุด้วยตัวเลขแผ่นป้าย จะต้องบ่งแสดงถึงความแตกต่างของชนิด และการใช้งาน และจะต้องระบุชื่อของตาแหน่งที่วาล์วตัวนั้นติดตั้งอยู่

ป้ายบอกชื่อวาล์ว จะต้องผูกให้แน่นหนาเข้ากับมือจับหรือมือหมุนของวาล์ว โดยใช้โซ่ทองเหลืองขนาดพอเหมาะ

แผนภูมิ ไดอะแกรม และรายการต่าง จะต้องระบุจำนวนตำแหน่ง และลักษณะการใช้งานของวาล์วตลอดจนขนาดของท่อและอื่น

3. ป้ายบอกชื่ออุปกรณ์อื่นๆ

ผู้รับจ้างจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อของอุปกรณ์ ทำด้วยทองเหลืองใช้ตัวอักษรสีดำ โดยตัวอักษรแต่ละตัวต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 3" x 2" มองเห็นได้ชัดเจนทั้งภาษาไทย, ภาษาอังกฤษ และคำย่อ อุปกรณ์ที่จะต้องมีป้ายแสดงได้แก่

- ถังเก็บน้ำประปาและน้ำเสียทุกถัง
- เครื่องสูบน้ำทุกเครื่อง
- แผงควบคุม

6. การรับประกันและการบริการ

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันโดยลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของว่างานต่างๆ ทั้งหมดที่ติดตั้งนั้น ปราศจาก ข้อบกพร่องใดๆ ทั้งสิ้น และวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทุกชิ้นเป็นไปตามรายละเอียดที่ระบุไว้ทุกประการ
- ถ้าภายในระยะ 1 ปี หลังจากวันรับรองที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ ถ้ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้น เนื่องจากงานฝีมือ หรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกิดชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมแก้ไขตลอดจนการเปลี่ยนวัสดุให้เรียบร้อยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ทั้งสิ้นจากเจ้าของงาน
- หากพ้นเวลาที่กำหนดให้แล้ว ผู้รับจ้างยังไม่สามารถดำเนินการแก้ไขได้ เจ้าของมีสิทธิที่จะจ้างผู้อื่นมาดำเนินการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดแต่เพียงผู้เดียว
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สาหรับตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเครื่องอุปกรณ์ระบบและการบำรุงรักษาเสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนภายใน 7 วัน นับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

- ในปีที่ 2 ของการใช้งานผู้รับจ้างต้องจัดส่งผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบต่างๆ ทุก 3 เดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเสนอผู้ว่าจ้างหรือตัวแทน

งานระบบระบายน้ำเสีย

1. งานระบบระบายน้ำเสียรวมถึงท่อระบายน้ำเสีย การต่อท่อ ทางไหลเข้าของน้ำ ท่อระบายน้ำจากอาคาร ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่ออากาศ ท่อแยก แทรปซึ่งจะต้องติดตั้งและต่อเข้ากับเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหมดหรือต่อเข้ากับท่อหรืออุปกรณ์อื่น ตลอดจนการขุด กลบ และปรับแต่งพื้นผิว ให้อยู่ในสภาพเดิม
2. ท่อในแนวระดับขนาด Dia. 3 นิ้ว และเล็กกว่าจะต้องวางให้ได้ระดับลาดเอียงอย่าง สม่ำเสมอ 1: 50 และท่อขนาดใหญ่ Dia. 3 นิ้ว วางให้ได้ระดับลาดเอียง 1: 100 และถ้าเป็นไปได้ต้องไม่ให้ลาดเอียงน้อยกว่า 1: 100
3. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ จะต้องมีขนาดและติดตั้งแสดงไว้ในแบบ
4. ท่อทุกท่อที่วิ่งทะลุหลังคาจะต้องใช้ข้อต่อผ่านแบบอาบสังกะสี อุปกรณ์ระบายอากาศ ชั้นหลังคาจะต้องเป็นแบบเหล็กหล่ออาบสังกะสีชนิดที่ได้รับอนุมัติ ปลอกกันน้ำรั่วเป็นเหล็กหล่อพร้อมหน้าจานและที่ยึด เมื่อเดินท่อใต้พื้นดินจะต้องทำการทาด้วย Flint Coat และให้ใช้ผ้าดิบ อย่างหนาหุ้มท่อแล้วทาด้วย Flint Coat พร้อมทั้งที่รองรับ
5. จะต้องติด Expansion Joint เข้ากับท่อระบายน้ำฝนตามที่กำหนดให้หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องมี เช่น จุดที่ต่อเข้า/ออกจากบ่อ
6. ท่อและข้อต่อต่างๆที่ยังต่อไม่เสร็จเรียบร้อย จะต้องอุดด้วย Plug สำหรับอุดท่อให้แน่นหนาเพื่อกันผงปูน ฯลฯ ลงไปอุดตันในเส้นท่อ จะถอด Plug ออกต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น

ระบบท่อระบายอากาศ

1. หากสามารถกระทำได้ ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียวให้รวมเป็นท่อเดียวกันและต่อท่อนี้ให้พ้นระดับหลังคาอาคาร
2. ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งในแนวดิ่งเหนือสุขภัณฑ์ อาจต่อรวมเป็นท่อเดียวกันได้
3. ท่อรับน้ำโสโครก ซึ่งรับน้ำโสโครกจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไปจะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
4. การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายอากาศที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบายนั้น
5. ปลายล่างของท่ออากาศให้ต่อในลักษณะที่ว่าหากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดด้านในแล้วจะถูกน้ำชะให้ออกไปทางท่อระบายน้ำได้

ระบบระบายน้ำฝน

1. งานระบบระบายน้ำฝนรวมถึงท่อน้ำฝนในแนวดิ่ง ตะแกรงระบายน้ำฝน และอื่นๆ ตลอดจนถึงการขุดดิน การถมดิน การกลบ การปรับแต่งพื้นผิวดินให้กลับอยู่ในสภาพเดิม ฯลฯ
2. จะต้องเตรียม Plug อุดปลายท่อน้ำฝนที่ยังต่อไม่เสร็จสมบูรณ์ทุกจุด เพื่อป้องกันฝุ่น ผงปูน ฯลฯ เข้าไปอุดตันในเส้นท่อ จะทาการถอด Plug ต่อเมื่อต้องการต่อท่อเท่านั้น
3. ท่อระบายน้ำฝนที่ทำด้วยคอนกรีตเป็นแบบ Spigot & Socket Butt or Ogee Joints หรือ Special Grouted Joints ท่อจะต้องทำจากคอนกรีตเสริมเหล็กให้ได้มาตรฐานล่าสุดของ มอก. 128 –2518
4. บ่อพักสำหรับท่อระบายน้ำฝนจะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กพร้อมฝาปิดชนิดคอนกรีตเสริมเหล็กหรือตะแกรงเหล็กตามที่แสดงในแบบจะต้องทำการก่อสร้างบ่อพักตามตาแหน่งที่ระบุไว้ในแบบและตรงจุดที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือบรรจบขอบท่อ

5. รางระบายน้ำฝนจะต้องสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็กตามที่แสดงในแบบและจะต้องทำการก่อสร้างตามตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบ
6. ให้ผู้รับจ้างทำการปรับ Slope ของก้นรางระบายน้ำฝน หรือตัวท่อระบายน้ำฝนในแนวนอนอย่างน้อย 1: 200 ยกเว้นจะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
7. จะต้องติด Expansion Joint เข้ากับท่อระบายน้ำฝนตามที่กำหนดให้หรือในตำแหน่งที่จำเป็นต้องมี เช่น จุดที่ต่อเข้า/ออก จากบ่อพักระบายน้ำฝน อาคาร เป็นต้น

หมวดที่ 7 การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier System)

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก้บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกลามจากบริเวณ หนึ่งไป ยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินท่อหรือช่องเจาะ จึงกำหนดให้ใช้วัสดุป้องกันไฟและควันลาม ตามกำหนด ใน NEC Article 300-21 และ ASTM

2. คุณสมบัติของวัสดุ

2.1 อุปกรณ์หรือวัสดุซึ่งใช้ป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นอุปกรณ์หรือวัสดุที่ UL รับรอง

2.2 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าว ต้องป้องกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2.3 อุปกรณ์หรือวัสดุดังกล่าวต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้

2.4 สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

2.5 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี

2.6 ติดตั้งง่าย

2.7 อุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเพลิงไหม้

2.8 อุปกรณ์หรือวัสดุที่จะนำมาใช้ ต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3. การติดตั้ง

3.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟและควันลามตามตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้.-

ก. ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และชาฟท์ท่อต่าง ๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบท่อหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อไปแล้วและมีช่องว่างเหลืออยู่ระหว่างท่อกับแผ่นปิดช่องท่อ

ข. ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบท่อในอนาคต

ค. ช่อง เปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่ใช้สายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มี ช่องว่างอยู่ แม้เพียง ช่องเล็กน้อยก็ตาม

ง. ภายในท่อที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟ เพื่อป้องกันไฟ และควันลาม ตามท่อ

3.2 กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

หมวดที่ 8 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี (Painting and Color Code)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิดก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือการทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอยถลอก ขูด ขีด รอยคราบสนิมจับและอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมขัดถู และทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

1.2 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียง อื่น ๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิด ชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์สี

2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อม และตำหนิต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษ ทรายขัดผิวงานให้เรียบ และปราศจากสนิมหรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิม และเศษวัตถุแปลกปลอมออกจากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมันหรือน้ำมัน เคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (Volatile Solvent) เช่น ทินเนอร์ หรือ น้ำมันก๊าดเช็ดถูหลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานสะอาดพร้อมกับเช็ด หรือเป่าลมให้แห้งสนิทจึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด

ข. ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น

2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ทำความสะอาดโดยใช้กระดาษทรายแล้วเช็ดด้วยน้ำมันสนห้ามใช้

เครื่องขัดหรือแปรงลวดโดย เด็ดขาด แล้วจึงทาสีรองพื้น

2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

2.4 พื้นผิวทองแดง ตะกั่ว พลาสติก ทองเหลือง

ให้ขัดด้วยกระดาษทรายก่อนแล้วใช้น้ำยาเช็ดถูกำจัดฝุ่นก่อนทาสีรองพื้น

3. การทาหรือพ่นสี

3.1 ในการทาสีแต่ละขั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีขั้นต่อ ๆ ไปได้

3.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ

ก. สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน

ข. สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบขั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม

3.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

4. ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง, บริเวณที่มีการผุกร่อนสูง
- Black Steel Pipe - Black Steel Hanger & Support - Black Steel Sheet - Switchboard, Panel-Board ซึ่งทำจาก Black Steel Sheet	ชั้นที่ 1 Lead Free Primer ชั้นที่ 2 Lead Free Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Epoxy Lead Free Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Lead Free Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- Galvanized Steel Pipe - Galvanized Steel Hanger & Support - Galvanized Steel Sheet ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับหน้าเป็นสีอลูมิเนียม	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Zinc Chromate Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 Epoxy Lead Free Primer ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 4 สีทับหน้า Epoxy
- PVC Pipe - Plastic Pipe	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Chlorinated Rubber ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Chlorinated Rubber
- Cast Iron Pipe รวมถึงท่อใต้ดินด้วย	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy	ชั้นที่ 1 Coal Tar Epoxy ชั้นที่ 2 Coal Tar Epoxy
- Stainless Steel Pipe - Stainless Steel Sheet - Aluminium Steel Pipe - Aluminium Steel Sheet - Light Alloy - Lead - Conduit Clamp	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Alkyd ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Alkyd	ชั้นที่ 1 Wash Primer ชั้นที่ 2 สีทับหน้า Epoxy ชั้นที่ 3 สีทับหน้า Epoxy

หมายเหตุ:- ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรองพื้นจำพวก Zinc Rich Primer ก่อนลงสีทับหน้า

5. รหัสสีและสีสัญลักษณ์

5.1 การทาสีทับหน้าแสดงรหัสสีให้ทาดังนี้

ก. ในบริเวณห้องเครื่องสูบน้ำ, ห้องเครื่องอุปกรณ์บำบัดน้ำเสียให้ทาทั้งเส้น

ข. ในบริเวณที่เดินลอยปรากฏให้เห็นอันได้แก่ เพดานชั้นจอดรถ, แนบข้างอาคารเป็นต้น ให้ทาตลอดทั้งเส้น โดยจะทาตามรหัสสี หรือทาสีให้กลมกลืนกับสีอาคาร แล้วมีเพียงตัวอักษรแสดง ชนิดของท่อกำกับขึ้นกับความเห็นของผู้ควบคุมงาน

ค. บริเวณช่อง Shaft ให้ทาเป็นแถบ โดยทาใกล้บริเวณที่เป็นช่องเปิดบริการ

ง. ท่อที่เดินอยู่ในฝ้าและอื่น ๆ ที่ไม่ปรากฏให้เห็นให้ทาเป็นแถบ

5.2 ในระบบไฟฟ้า ให้แสดงรหัสสีเฉพาะตรงที่ Clamp ของท่อร้อยสายและกล้องต่อสายเท่านั้น

5.3 ขนาด แถบรหัสสีและตัวอักษร กำหนดดังนี้.-

ขนาดท่อ	**ความกว้างของแถบขนาดตัวอักษร**	**ขนาดตัวอักษร**
(Dia.)	**รหัสสี**	
20 มม (3/4”) - 32 มม (1 1/4”)	200 มม (8”)	15 มม (1/2”)
40 มม (1 1/2”) - 50 มม (2”)	200 มม (8”)	20 มม (3/4”)
65 มม (2 1/2”) - 150 มม (6”)	300 มม (12”)	32 มม (1 1/4”)
200 มม (8”) - 250 มม (10”)	300 มม (12”)	65 มม (2 1/2”)
300 มม (12”) – มากกว่า	500 มม (20”)	90 มม (3 1/2”)

5.4 ระยะของแถบรหัสสี อักษรสัญลักษณ์ และสัญลักษณ์ลูกศรแสดงทิศทาง กำหนดเป็นดังนี้.-

ก. ทุก ๆ ระยะ ไม่เกิน 6 เมตร (20 ฟุต) ของท่อในแนวตรง

ข. ใกล้ตำแหน่งวาล์วทุกตัว

ค. เมื่อมีการเปลี่ยนทิศทาง และ/หรือมีท่อแยก

ง. เมื่อท่อผ่านกำแพงหรือทะลุพื้น

จ. บริเวณช่องเปิดบริการ

5.5 กำหนดสีของรหัส และสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามตารางข้อ 6

6. ตารางแสดงรหัสสีและสีสัญลักษณ์

ลำดับที่	รายละเอียด	ตัวอักษร	รหัสสี	สีสัญลักษณ์
1.	Cold Water Supply	CWS	เขียว	ขาว
2.	Irrigation Pipe	IR	ฟ้า	ขาว
3.	Cold Water Supply to Water Storage	CWT	เขียว	ขาว
4.	Soft Water	SFW	เขียว	ขาว
5.	Drinking Water (Supply, Return)	DWS, DWR	เขียวอ่อน	ดำ
6.	Rainwater	RL	เขียวอ่อน	ขาว
7.	Waste	W	น้ำตาล	ขาว
8.	Soil	S	ดำ	ขาว
9.	Vent	V	เหลือง	ดำ
10.	Sink Waste	SK	ม่วง	ขาว
11.	Sewer Pipe (Form Sewage Pump)	SW	เทา	ดำ
12.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	แดง	ดำ
13.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง	แดง
14.	ท่อ-ราง สายไฟฟ้าควบคุมระบบสุขาภิบาล	SAN	ฟ้า	ดำ
15.	อุปกรณ์ยึดจับท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ & ท่อน้ำ	-	เทาเข้ม	-
16.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าปกติ	-	งาช้าง	ดำ
17.	Distribution Board & Motor Control Board ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-	งาช้าง	แดง

หมวดที่ 9 รายการอุปกรณ์วัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ (Approved Materials and Manufacturers)

รายการวัสดุ และอุปกรณ์ที่อนุมัติให้ใช้ตามหัวข้อข้างล่างนี้เป็นเพียงแนวทางประกอบการเลือกวัสดุและอุปกรณ์ในโครงการ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ระบุในหัวข้อข้างล่างนี้ได้ โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนด และจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิค แคตตาล๊อค พร้อมทั้งระบุรุ่น และขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน และ**จะต้องเสนอขออนุมัติก่อนการดำเนินการจัดซื้อ**

1 คำจำกัดความ

- อุปกรณ์จากประเทศผู้ผลิตหลัก หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตจากประเทศที่ระบุเท่านั้น
- REGIONAL ASSEMBLY UNDER LICENSE หมายถึง เฉพาะการประกอบอุปกรณ์ที่ต่างประเทศ โดยโรงงานจะต้องแสดงใบรับรองการประกอบจากประเทศผู้ผลิตหลัก
- REGIONAL UNDER LICENSE หมายถึง อุปกรณ์ที่ผลิตในภูมิภาคหรือภายในประเทศ โดยประเทศผู้ผลิตหลัก เป็นผู้ลงทุนและผลิต และต้องให้การรับรองผลิตภัณฑ์โดยการออกหนังสือจากประเทศผู้ผลิตหลัก

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
1 PUMP & PACKAGE BOOSTER PUMP		
KAWAMOTO	JAPAN	or Regional Under License
GRUNDFOS	DENMARK	or Regional Under License
ITT	USA	or Regional Under License
AURORA	USA	or Regional Under License
2 SEWAGE PUMP, DRAINAGE PUMP		
KAWAMOTO	JAPAN	or Regional Under License
TSURUMI	JAPAN	or Regional Under License
GRUNDFOS	DENMARK	or Regional Under License
ITT/GOULDS	USA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
3	SELF PRIMING PUMP		
	GORMAN RUPP หรือเทียบเท่า	USA	or Regional Under License
4	FIRE PUMP		
	AURORA	USA	
	PATTERSON	USA	
	A-C FIRE PUMP	USA	
	FAIR BANKS NIJHUIS	USA	
	NAFFCO	UNITED ARAB EMIRATES	
	WATERFALL	UNITED ARAB EMIRATES	
	NM FIRE	CHINA	
5	FIRE JOCKEY PUMP		
	MTH	USA	or Regional Under License
	GRUNDFOS	DENMARK	or Regional Under License
	AURORA	USA	or Regional Under License
	PARAGON	USA	or Regional Under License
	CNP	CHINA	or Regional Under License
6	PORTABLE FIRE PUMPS		
	ANGUS	ENGLAND	or Regional Under License
	SHIBAURA	JAPAN	or Regional Under License
	AUSSIE PUMPS	AUSTRALIA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
7	ENGINE FOR FIRE PUMP		
	CLARKE	USA	or Regional Under License
	CATERPILLA	USA	or Regional Under License
	CUMMINS	USA	or Regional Under License
	DEUTZ	GERMANY	or Regional Under License
	VOLVO	SWEDEN	or Regional Under License
	WATERFALL	UNITED ARAB EMIRATES	or Regional Under License
	NM FIRE	CHINA	or Regional Under License
8	FIRE PUMP CONTROL PANEL		
	JOSLYN CLARK	USA	
	FIRE TROL	USA	
	CUTLER HAMMER	USA	
	METRON	USA	
	MASTER	USA	
	TORNATECH	CANADA	
9	BLACK STEEL PIPE & GALVANIZED STEEL PIPE		
	COTCO KLM	THAILAND	
	FIRST STEEL PIPE	THAILAND	
	SAHA THAI STEEL PIPE	THAILAND	
	SAM CHAI STEEL PIPE	THAILAND	
	PACIFIC PIPE	THAILAND	
	MITR STEEL PIPE	THAILAND	
	SPS UNITED STEEL HYUNDAI	THAILAND	
	NIPPON STEEL AND SUMITOMO METAL (NSSMC)	JAPAN	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
10	SEAMLESS STEEL PIPE		
	MANNESSMANN	GERMANY	or Regional Under License
	NIPPON STEEL AND SUMITOMO METAL (NSSMC)	JAPAN	or Regional Under License
	HYUNDAI	KOREAN	or Regional Under License
	BENTELER	GERMANY	or Regional Under License
11	MALLEABLE IRON FITTINGS (FITTINGS ใช้กับท่อ GSP)		
	CRANE	UK	or Regional Under License
	SIAM FITTINGS	THAILAND	
	BIS	THAILAND	
	SANHA	GERMANY	or Regional Under License
12	MECHANICAL GROOVED COUPLING		
	VIROTEC	GERMANY	or Regional Under License
	VICTAULIC	USA	or Regional Under License
	TYCO/SHURJOINT	USA	or Regional Under License
	GRINNELL	USA	or Regional Under License
	MECH.	CHINA	or Regional Under License
	VIKING	USA	or Regional Under License
13	COPPER PIPE & FITTINGS		
	MUELLER	USA	or Regional Under License
	CAMBRIDGE	UK	or Regional Under License
	KEMBLA	AUSTRALIA	or Regional Under License
	NIBCO	USA	or Regional Under License
	KLM	KOREA	or Regional Under License
	VALOR	THAILAND	
	HANA	KOREA	or Regional Under License
	K-FITTING	KOREA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
14	CAST IRON PIPE , FITTINGS & DRAINAGE PRODUCTS (FLOOR DRAIN, ROOF DRAIN, FLOOR CLEANOUT)		
	TCP	THAILAND	
	WENCO	THAILAND	
	KNACK	THAILAND	
15	HIGH DENSITY POLYETHYLENE PIPE & FITTINGS		
	THAI ASIA P.E. PIPE (TAP)	THAILAND	
	WIIK & HOEGLUND	THAILAND	
	TGG PIPE	THAILAND	
	UHM	THAILAND	
	THAI PATTANA PE PIPES	THAILAND	
	GEBERIT	SWITZERLAND	or Regional Under License
16	POLYBUTYLENE PIPE & FITTING		
	PB PIPE-SUPER TUBE (UHM)	THAILAND	
	HEPWORTH PB PIPE	THAILAND	
17	POLYVINYL CHLORIDE PIPE (PVC)		
	THAI PIPE	THAILAND	
	SCG ตราช้าง ตราเสือ	THAILAND	
	BANGKOK PIBOOL PIPE	THAILAND	

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
18	PP-R PIPE		
	FUSIOTHERM	GERMANY	or Regional Under License
	POLOPLAST	GERMANY	or Regional Under License
	THAI PPR	CHAINA	or Regional Under License
	SCG	THAILAND	
	WEFATHERM	GERMANY	or Regional Under License
	REHAU	GERMANY	or Regional Under License
	RIIFO	CHINA	or Regional Under License
19	POLYPROPYLENE PIPE (PP)		
	PBP	THAILAND	
	SLYM	THAILAND	
	REHAU	GERMANY	or Regional Under License
	GEORGE FISCHER (HAKAN)	TURKEY	or Regional Under License
	POLOPLAST/XYLENT	GERMANY	or Regional Under License
	VALSIR	ITALY	or Regional Under License
	WAVIN/ACOUSTIC	NETHERLAND	or Regional Under License
	GEORGE FISCHER /SILENTA	TURKEY	or Regional Under License
	REHAU	GERMANY	or Regional Under License
20	VALVES & STRAINER		
	MUELLER	USA	or Regional Under License
	CALICI	TURKEY	or Regional Under License
	TOYO	JAPAN	or Regional Under License
	KITZ	JAPAN	or Regional Under License
	TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
	METRAFLEX	USA	or Regional Under License
	NIBCO	USA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
	WATTS	USA	or Regional Under License
	HONEYWELL	USA	or Regional Under License
	TYCO	USA	or Regional Under License
21	VALVES & STRAINER (ต่อ)		
	CRANE	USA / UK	or Regional Under License
	WEFLO	UK	or Regional Under License
	VICTAULIC	USA	or Regional Under License
	FIVALCO	USA	or Regional Under License
	STOCKHAM	USA	or Regional Under License
	WILSON.S	CANADA	or Regional Under License
	MECH	CHINA	or Regional Under License
22	BUTTERFLY VALVE		
	BELBEN BV	BELGIUM	or Regional Under License
	EBRO	GERMANY	or Regional Under License
	KEYSTONE / TYCO	USA	or Regional Under License
	NIBCO	USA	or Regional Under License
	WATTS	USA	or Regional Under License
	METRAFLEX	USA	or Regional Under License
	VICTAULIC	USA	or Regional Under License
	HONEYWELL	USA	or Regional Under License
	TOYO	JAPAN	or Regional Under License
	TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
	CRANE	USA	or Regional Under License
	WEFLO	UK	or Regional Under License
	FIVALCO	USA	or Regional Under License
	CALICI	TURKEY	or Regional Under License

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
WILSON.S	CANADA	or Regional Under License
TYCO	USA	or Regional Under License
MECH	CHINA	or Regional Under License

23 PRESSURE RELIEF VALVE ,PRESSURE REDUCING VALVE, FLOAT VALVE, NON SLAM CHECK VALVE & BOOSTER PUMP CONTROL VALVE

CLAVAL	USA	
MUESCO	USA	
OCV	USA	
WATTS	USA	
SINGER	CANADA	
BERMAD	ISARAEL	
CALEFFI	ITALY	
ARMAS	TURKEY	
MECH	CHINA	

24 CHECK VALVE (SILENT TYPE)

CHECK RITE	CANADA	or Regional Under License
VALMATIC	USA	or Regional Under License
DUO CHECK / CRANE	USA	or Regional Under License
NIBCO	USA	or Regional Under License
METRAFLEX	USA	or Regional Under License
CRANE	UK / USA	or Regional Under License
BERMAD	ISAREL	or Regional Under License
WATTS	USA	or Regional Under License
CALICI	TURKEY	or Regional Under License
MUELLER	USA	or Regional Under License
MECH	CHINA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
25	FOOT VALVE, SEWAGE CHECK VALVE & VACUUM BREAKER		
	VALMATIC	USA	or Regional Under License
	SOCLA / DANFOSS	FRANCE	or Regional Under License
	SINGER	CANADA	or Regional Under License
	BERMAD	ISAREL	or Regional Under License
	WATTS	USA	or Regional Under License
	CALICI	TURKEY	or Regional Under License
	MECH	CHINA	or Regional Under License
26	AUTOMATIC AIR VENT		
	VALMATIC	USA	or Regional Under License
	METRAFLEX	USA	or Regional Under License
	BELL & GOSSETT	USA	or Regional Under License
	ARMSTRONG	USA	or Regional Under License
	CRISPIN	USA	or Regional Under License
	VENN	JAPAN	or Regional Under License
	MECH	CHINA	or Regional Under License
27	WATER HAMMER ARRESTOR		
	HYDRA – RESTER	USA	or Regional Under License
	PPP	USA	or Regional Under License
	JOSAM	USA	or Regional Under License
	ZURN	USA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
28	ELECTRODE		
	HITROL	JAPAN	or Regional Under License
	NOHKEN	JAPAN	or Regional Under License
	OMRON	JAPAN	or Regional Under License
	DWYER	USA	or Regional Under License
29	FLOAT SWITCH		
	TSURUMI	JAPAN	or Regional Under License
	SHINMAYWA	JAPAN	or Regional Under License
	GRUNDFOS	DENMARK	or Regional Under License
	KAWAMOTO	JAPAN	or Regional Under License
	STAC	ITALY	or Regional Under License
	DWYER	USA	or Regional Under License
30	FIRE PROTECTION VALVE		
	AVK	DENMARK	or Regional Under License
	SAPAG	FRANCE	or Regional Under License
	GIACOMINI	ITALY	or Regional Under License
	GRINNELL/ TYCO	USA	or Regional Under License
	NIBCO	USA	or Regional Under License
	FIVALCO	USA	or Regional Under License
	VICTAULIC	USA	or Regional Under License
	WILSON.S	CANADA	or Regional Under License
	MECH	CHINA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
31	HOSE VALVE & FIRE HOSE		
	GIACOMINI	ITALY	
	NIEDNER	CANADA	
	FLEXLINE	USA	
	POWHATAN	USA	
	POTTER – ROEMER	USA	
	NATIONAL FIRE HOSE	USA	
	NORTH AMERICAN FIRE HOSE	USA	
	5Elem	USA	
	WILSON.S	CANADA	
32	HOSE REEL		
	MOYNE	IRELAND	or Regional Under License
	TOTAL FIRE	MALAYSIA	or Regional Under License
	SRI	MALAYSIA	or Regional Under License
	ZERO-FIRE	MALAYSIA	or Regional Under License
	POTTER ROEMER	USA	or Regional Under License
33	FIRE DEPARTMENT CONNECTION		
	POTTER ROEMER	USA	or Regional Under License
	POWHATAN	USA	or Regional Under License
	GIACOMINI	ITALY	or Regional Under License

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
34 SUPERVISORY SWITCH & FLOW SWITCH		
POTTER ELECTRIC	USA	or Regional Under License
SYSTEM SENSOR	USA	or Regional Under License
VICTAULIC	USA	or Regional Under License
WILSON.S	CANADA	or Regional Under License
VIKING	USA	or Regional Under License
NOTIFIER	USA	or Regional Under License
MECH	CHINA	or Regional Under License
35 SPRINKLER HEAD & ALARM CHECK VALVE		
RELIABLE	USA	or Regional Under License
VIKING	USA	or Regional Under License
GEM	USA	or Regional Under License
VICTAULIC	USA	or Regional Under License
TYCO	USA	or Regional Under License
MINIMAX	GERMANY	or Regional Under License
MECH	CHINA	or Regional Under License
36 PORTABLE FIRE EXTINGUISHER (CO2, FOAM , HALOTRON-1 , WET CHEMICAL , WATER MIST)		
BADGER	USA	
ANSUL	USA	
KIDDE	USA	
AMEREX	USA	
IMPERIAL	THAILAND	
BUCKEYE	USA	
PRO FIRE	THAILAND	

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
37	DRY CHEMICAL PORTABLE FIRE EXTINGUISER		
	IMPERIAL	THAILAND	
	PRO FIRE	THAILAND	
	ANTI-FIRE	THAILAND	
	SATURN	THAILAND	
	ZERO FIRE	THAILAND	
	GUARDIAN	THAILAND	
	TOTAL FIRE	THAILAND	
	KIDDE	USA	
38	CO2 FIRE SUPPRESSION SYSTEM		
	KIDDE	USA	or Regional Under License
	JANUS	USA	or Regional Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
	CHEMETRON	USA	or Regional Under License
	SIEX-RG	SPAIN	or Regional Under License
	FIKE	USA	
	ANSUL	USA	
	BADGER	USA	
	AMEREX	USA	
39	FM200 FIRE SUPPRESSION SYSTEM		
	KIDDE	USA	or Regional Under License
	JANUS	USA	or Regional Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
	CHEMETRON	USA	or Regional Under License
	HYGOOD	UK	or Regional Under License
	SIEX-GR	SPAIN	or Regional Under License

ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
VIKING	USA	or Regional Under License
NOHMI	JAPAN	or Regional Under License
ROTAREX	LUXEMBOURG	or Regional Under License

40 NOVEC 1230 FIRE SUPPRESSION SYSTEM

KIDDE	USA
JANUS	USA
HYGOOD	UK
CHEMETRON	USA
SIEX-RG	SPAIN
VIKING	USA
NOHMI	JAPAN
ROTAREX	LUXEMBOURG

41 NITROGEN FIRE SUPPRESSION SYSTEM

SIEX-RG	SPAIN
NOHMI	JAPAN
ROTAREX	LUXEMBOURG
SIEMENS	GERMANY
FIKE	USA

42 WATER MIST FIRE SUPPRESSION SYSTEM

TYCO	
SIEX-RG	SPAIN
LPG-AQUAFOG	
FOGTEC	

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
43	WATER MIST FIRE SUPPRESSION SYSTEM (KITCHEN)		
	ANSUL	USA	
	SIEX	SPAIN	
	PYROCHEM	USA	
	KIDDE	USA	
	BUCKEYE	USA	
44	FOAM SYSTEM		
	CHEMGUARD	USA	
	SKUM	SWEDEN	
	SIEX-RG	SPAIN	
	BUCKEYE	USA	
45	FLEXIBLE CONNECTOR & EXPANSION JOINT		
	METRAFLEX	USA	or Regional Under License
	MASON	USA	or Regional Under License
	HYSPAN	USA	or Regional Under License
	TOZEN	JAPAN	or Regional Under License
	MECH	CHINA	or Regional Under License
46	ISOLATOR		
	MASON	USA	or Regional Under License
	KINETIC	USA	or Regional Under License
	TOZEN	JAPAN	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
47	PRESSURE GAUGE		
	ASHCROFT	USA	or Regional Under License
	TRERICE	USA	or Regional Under License
	WEKSLER	USA	or Regional Under License
	WEISS	GERMANY	or Regional Under License
	WGTC	USA	or Regional Under License
	ROCKK	KOREA	or Regional Under License
	NUOVA FIMA	ITALY	or Regional Under License
	MANROS	USA	or Regional Under License
	DWYER	USA	or Regional Under License
	WIKA	GERMANY	or Regional Under License
	JUMO	GERMANY	or Regional Under License
	WINTER	CANADA	or Regional Under License
48	CAST IRON COVER, DUCTILE IRON COVER & GRATING, STEEL GRATING		
	McH&H Engineering	FRANCE	or Regional Under License
	WEBFORGE	AUSTRALIA	or Regional Under License
	TCP	THAILAND	
	KNACK	THAILAND	
	WENCO	THAILAND	
	SSG	THAILAND	
49	CLOSED CELL FOAM INSULATION		
	AEROFLEX	THAILAND	
	ARMACELL	THAILAND	
	MAXFLEX	THAILAND	
	K-FLEX	THAILAND	
	THERMAFLEX	THAILAND	
	THERMOBREAK	JAPAN	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
50	WATER METER & DIGITAL METER		
	KENT / ELSTER	UK	or Regional Under License
	ACTARIS	USA	or Regional Under License
	ITRON	FRANCE	or Regional Under License
	ASAHI	JAPAN	or Regional Under License
	THAI AICHI	THAILAND	
	DWYER	USA	or Regional Under License
	AZBIL	JAPAN	or Regional Under License
	GWF	SWITZERLAND	or Regional Under License
	EUROLAB	THAILAND	
	METERLAB	THAILAND	
	ONICON	USA	or Regional Under License
	AICHI	THAILAND	or Regional Under License
51	SUBMERSIBLE AERATOR & EJECTOR		
	KAWAMOTO	JAPAN	or Regional Under License
	TSURUMI	JAPAN	or Regional Under License
	FLYMARATOR	THAILAND	
	OXIDIZER	THAILAND	
52	AIR BLOWER		
	TSURUMI	JAPAN	or Regional Under License
	ANLET	JAPAN	or Regional Under License
	TAIKO	JAPAN	or Regional Under License
	ROOTS	USA	or Regional Under License
	TUTHILL	USA	or Regional Under License
	ATLAS COPCO	SWEDEN	or Regional Under License
	GARDNER DENVER	USA	or Regional Under License

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
53	PACKAGE WASTE TREATMENT PLANT & PACKAGE GREASE TRAP		
	SAN-PAC	THAILAND	
	BIOTECH	THAILAND	
	SAN-TECH	THAILAND	
54	MECHANICAL SCREEN		
	SAM McCOY	MALAYSIA	
	ANDRITZ	SPAIN	
	AQUA NISHIHARA	THAILAND	
55	DAF		
	PURAC	USA	or Regional Under License
	SEPA	AUSTRALIA	or Regional Under License
	ECONOWATT	THAILAND	
56	SLUDGE BELT PRESS		
	ANDRITZ	AUSTRIA	
	หรือเทียบเท่า		
57	HELIXOR		
	POLCON	ITALY	
	หรือเทียบเท่า		

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
58	CIRCUIT BREAKER, PANEL BOARD & SAFETY SWITCH		
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Under License
	EATON	GERMANY/USA	or Regional Under License
	ABB	ITALY	or Regional Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
59	CONTACTOR, STARTER		
	SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE	or Regional Under License
	ABB	GERMANY	or Regional Under License
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
60	ELECTRIC CABLE		
	PHELPS DODGE	THAILAND	
	THAI YAZAKI	THAILAND	
	BANGKOK CABLE	THAILAND	
61	ELECTRICAL CONDUIT		
	PANASONIC	THAILAND	
	RSI	THAILAND	
	BSM	THAILAND	
	ARROW	THAILAND	
	UI	THAILAND	

	ชื่ออุปกรณ์	ประเทศผู้ผลิตหลัก	ประเทศในภูมิภาค
62	CONTROL EQUIPMENTS		
	JOHNSON CONTROLS	USA	or Regional Under License
	HONEYWELL	USA	or Regional Under License
	TOUR & ANDERSSON	SWEDEN	or Regional Under License
63	METERING & RELAY		
	SIEMENS	GERMANY	or Regional Under License
	CROMPTON	UK	or Regional Under License
	SCHNEIDER ELECTRIC(TELEMECANIQUE)	FRANCE	or Regional Under License
	CIRCUTOR	SPAIN	or Regional Under License
	SOCOMEC	FRANCE	or Regional Under License
	ABB	GERMANY	or Regional Under License
	SCHNEIDER ELECTRIC (MERLIN GERIN)	FRANCE	or Regional Under License
	IME	EU	or Regional Under License
	SACI	SPAIN	or Regional Under License
64	ELECTRICAL SWITCHBOARD		
	ASEFA (BLOKSET/ PRISMA)	THAILAND	
	ESI (SIVACON)	THAILAND	
	PMK (ABB)	THAILAND	
	SANGCHAI (SIEMENS)	THAILAND	
65	WIRE WAY, CABLE TRAY		
	SCI	THAILAND	
	ASEFA	THAILAND	
	BSM	THAILAND	
	UI	THAILAND	

รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

ออกแบบปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติที่ สถาบันเด็กแห่งชาติมหาราชินี

ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

มีนาคม 2568

EM Design

สารบัญ

บทที่ 1 ความต้องการทั่วไป

1. บทนำ
2. คำจำกัดความ
3. ขอบเขตของงาน
4. สถาบันมาตรฐาน
5. สถาบันตรวจสอบ

บทที่ 2 ความรับผิดชอบ

1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง
2. การตรวจสอบแบบ ราการและข้อกำหนด
3. พนักงาน
4. การติดต่อและค่าธรรมเนียม
5. การจัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง
6. การทำงานนอกเวลาทำการปกติ
7. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
8. การจัดทำตารางแผนงาน
9. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน
10. การประชุมโครงการ
11. รายการแก้ไขงานติดตั้ง
12. การทดสอบเครื่องและระบบ
13. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่
14. การส่งมอบงาน
15. การรับประกัน
16. การบริการ

บทที่ 3 การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างก่อสร้าง

1. การตัด เจาะ
2. การปิดช่อง
3. การจัดวางแท่นเครื่อง
4. การยึดท่อและอุปกรณ์เกี่ยวกับโครงสร้างอาคาร

5. งานติดตั้งในห้องเครื่อง
6. ช่องเปิดในการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์
7. เพิงและโรงเรือนชั่วคราว
8. กำจัดสิ่งปฏิกูล
9. การป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน

บทที่ 4 การประสานงาน

1. การให้ความร่วมมือต่อผู้ควบคุมงานและสถาปนิก
2. การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ
3. การประสานงานในด้านมัณฑนากร

บทที่ 5 ความปลอดภัยและการป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค

1. ความปลอดภัยและการป้องกัน
2. อุปกรณ์ปฐมพยาบาล
3. รายงานอุบัติเหตุ
4. การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่
5. การป้องกันสถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค
6. การป้องกันสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงและใต้ดิน
7. ของมีค่าและวัตถุโบราณ

บทที่ 6 วัสดุ และอุปกรณ์

1. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน
2. เครื่องมือ
3. การขนส่งและการนำเครื่องและอุปกรณ์ เข้าหน่วยงาน
4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ
5. การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์
6. ตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์
7. การแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุอุปกรณ์
8. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์
9. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
10. การป้องกันการผุกร่อน

บทที่ 7 แบบและเครื่องมือ

1. ระยะ ขนาด ตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ
2. ข้อขัดแย้งของแบบ
3. แบบประกอบสัญญา
4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)
5. แบบก่อสร้างจริง (AS-BULT DRAWING)
6. หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์

บทที่ 8 เครื่องปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT

1. ความต้องการทั่วไป
2. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)
3. เครื่องส่งลมเย็น (FAN COIL UNIT)
4. ระบบท่อสารความเย็นและท่อน้ำทิ้ง
5. ระบบควบคุม (CONTROL SYSTEM)
6. การติดตั้งระบบปรับอากาศ
7. การเสนออุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

บทที่ 9 พัดลมระบายอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป
2. พัดลมแบบ CENTRIFUGAL
3. พัดลมแบบ PROPELLER
4. พัดลมแบบ CEILING FAN
5. พัดลมแบบ AXIAL FLOW
6. พัดลมแบบ ROOF VENTILATION
7. พัดลมแบบ CEILING CIRCULATING
8. พัดลมแบบ PLENUM
9. พัดลมแบบ CABINET
10. พัดลมระบายควันจากครัว
11. พัดลม JET FAN
12. AIR CURTAIN
13. การเสนออุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติ

บทที่ 10 ระบบส่งลมและอุปกรณ์

1. ความต้องการทั่วไป
2. DUCT CLASSIFICATION
3. ประเภทท่อลม
4. ข้อกำหนดของวัสดุท่อลม
5. ฉนวนหุ้มท่อลม
6. อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลม
7. ช่องเปิดบริการ
8. FLEXIBLE COLLARS
9. DAMPER
10. ELECTROSTATIC AIR CLEANER FOR KITCHEN EXHAUST
11. อุปกรณ์ลดเสียงในท่อลม
12. การทำความสะอาดท่อลม
13. การทดสอบและการปรับปริมาณลม

บทที่ 11 หน้ากากลม

1. ความต้องการทั่วไป
2. CEILING DIFFUSER (CD)
3. SUPPLY AIR GRILLE & REGISTER (SAG/SAR)
4. RETURN AIR GRILLE & REGISTER (RAG/RAR)
5. FRESH AIR GRILLE & REGISTER (FAG/FAR)
6. LINEAR SLOT DIFFUSER & RETURN (LSD/LSR)
7. EXHAUST AIR GRILLE & REGISTER (EAG/EAR)
8. PERFORATED CEILING DIFFUSER
9. JET DIFFUSER
10. LINEAR BAR GRILLE (LBG)

บทที่ 12 ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป
2. มาตรฐานระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ
3. การต่อลงดิน
4. ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส

5. การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า
6. แผงสวิทช์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า
7. พิกัดของแผงสวิทช์
8. ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิทช์แบบตั้งพื้น
9. ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิทช์แบบติดผนัง
10. CIRCUIT BREAKER
11. MOTOR STARTER
12. MOTOR
13. เครื่องวัดและอุปกรณ์
14. BUSBAR และฉนวนยึด
15. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิทช์
16. MIMIC BUS และ NAMEPLATE
17. REMOTE CONTROL PANEL
18. การติดตั้ง
19. การทดสอบ

บทที่ 13 สายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป
2. ชนิดของสายไฟฟ้า
3. การติดตั้ง
4. การทดสอบความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้า
5. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า
6. ท่อร้อยสายไฟฟ้า
7. CABLE TRAY
8. WIRE WAY
9. กล่องต่อสาย
10. การติดตั้ง
11. การทดสอบระบบ

บทที่ 14 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. ความต้องการทั่วไป
2. รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

บทที่ 1 ความต้องการทั่วไป

1. บทนำ

1.1 เจ้าของโครงการมีความประสงค์จะจัดหาพร้อมติดตั้งเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ สำหรับใช้งาน ขอบเขตของงานนวมถึงการจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบปรับอากาศซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบเพื่อให้ได้งานสมบูรณ์และถูกต้อง

1.2 วัสดุและอุปกรณ์ตลอดจนการติดตั้งระบบต่าง ๆ ตามข้อกำหนดต้องมีความเหมาะสมกับการใช้งานภายใต้สภาพภูมิอากาศแวดล้อม ดังต่อไปนี้. -

- 1.2.1 ความสูงใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเลปานกลาง
- 1.2.2 อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 35.6°C (96°F)
- 1.2.3 อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี 30°C (86°F)
- 1.2.4 ความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดเฉลี่ย 79%
- 1.2.5 ความชื้นสัมพัทธ์ เฉลี่ยตลอดปี 55%

1.3 ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศประกอบด้วยรายการดังต่อไปนี้.-

- 1.3.1 เครื่องทำน้ำเย็นและเครื่องสูบน้ำ
- 1.3.2 หอระบายความร้อน
- 1.3.3 ระบบปรับอากาศ
- 1.3.4 ระบบระบายอากาศ
- 1.3.5 ระบบท่อสารทำความเย็น
- 1.3.6 ระบบท่อน้ำ
- 1.3.7 ระบบท่อลม
- 1.3.8 ระบบควบคุมอัตโนมัติสำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- 1.3.9 ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- 1.3.10 ระบบประกอบอื่นๆ

2. คำจำกัดความ

คำนาม คำสรรพนามที่ปรากฏในข้อกำหนด สัญญา และรายการก่อสร้าง รวมทั้งเอกสารอื่นที่แนบสัญญาให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากจะมีการระบุเฉพาะไว้เป็นอย่างอื่น “เจ้าของโครงการ” หมายถึงเจ้าของงานก่อสร้างโครงการนี้ ตามที่ลงนามในสัญญาและมีอำนาจตามที่ ระบุในสัญญา

“ผู้คุมงาน” หมายถึง ผู้แทนเจ้าของโครงการที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงาน

"สถาปนิก"	หมายถึง	สถาปนิกหรือวิศวกรผู้มีนามปรากฏอยู่ ในแบบและในเอกสารต่าง ๆ ในฐานะผู้ออกแบบและกำหนดรายการก่อสร้าง
"ผู้รับจ้าง"	หมายถึง	นิติบุคคลและตัวแทนหรือลูกจ้างของนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับเจ้าของโครงการ
"งานก่อสร้าง"	หมายถึง	งานต่าง ๆ ที่ได้ระบุในแบบก่อสร้างประกอบสัญญา รายการก่อสร้างและเอกสารแนบสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
"แบบประกอบสัญญา"	หมายถึง	แบบก่อสร้างทั้งหมดที่มีประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมา และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขและเพิ่มเติมโดยความเห็นชอบของผู้คุมงานแล้ว
"รายละเอียดประกอบ	หมายถึง	ข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์เทคนิค
แบบหรือข้อกำหนด"		และข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่มีปรากฏหรือไม่มีปรากฏในแบบก่อสร้างตามสัญญานี้
"การอนุมัติ"	หมายถึง	การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้มีอำนาจหน้าที่ในการอนุมัติ
"ระบบประกอบอาคาร"	หมายถึง	ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาลและระบบอื่น ๆ ที่นอกเหนืองานสถาปัตยกรรมและก่อสร้าง

3. <u>ขอบเขตของงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ซึ่งติดตั้ง ภายนอก และภายในอาคารดังแสดงไว้ในแบบ และข้อกำหนด เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

4. <u>สถาบันมาตรฐาน</u>

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.-

4.1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
4.2 ASSOCIATION OF HOME APPLIANCE MANUFACTURERS (AHAM)
4.3 AIR MOVEMENT AND CONTROL ASSOCIATION.INC (AMCA)
4.4 AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI)
4.5 AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (API)
4.6 AIRCONDITIONING AND REFRIGERATION INSTITUTE (ARI)
4.7 AMERICAN SOCIETY OF HEATING, REFRIGERATING AND AIRCONDITIONING ENGINEERS (ASHRAE)
4.8 AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME)
4.9 AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIALS (ASTM)
4.10 BRITISH STANDARD (BS)

4.11 FACTORY MUTUAL (FM)
4.12 INTERNATIONAL ELECTRO-TECHNICAL COMMISSION (IEC)
4.13 METROPOLITAN ELECTRICITY AUTHORITY (MEA)
4.14 NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)
4.15 NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS (NEMA)
4.16 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)
4.17 SHEET METAL AND AIRCONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC. (SMACNA)
4.18 UNDERWRITERS' LABORATORIES, INC. (UL)

5. <u>สถาบันตรวจสอบ</u>

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ อนุมัติให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้.-

5.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
5.3 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5.4 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ธนบุรี
5.5 สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากเจ้าของโครงการ

บทที่ 2 ความรับผิดชอบ

1. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะและสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้

2. การตรวจสอบแบบ รายการ และข้อกำหนด

2.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบ รายการและข้อกำหนดต่าง ๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขต่าง ๆ โดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากผู้คุมงานโดยตรง

2.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบรายละเอียดจากแบบสถาปัตย์ และโครงสร้างพร้อมไปกับแบบทาง วิศวกรรม สาขาอื่น ๆ ที่ปรากฏในโครงการนี้ก่อนการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์เสมอ เพื่อขจัดข้อขัดแย้ง

3. พนักงาน

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกร หัวหน้าช่างและช่างชำนาญงานที่มีประสบการณ์ ความสามารถที่เหมาะสมกับงานที่ได้รับมอบหมายเข้ามาปฏิบัติงานโดยมีวิธีการจัดงาน และทำงานที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ และมีจำนวนเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานได้ทันที และแล้วเสร็จทันตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

3.2 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง ต้องเป็นวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกร ควบคุมตามพระราชบัญญัติควบคุมวิชาชีพวิศวกรรม

3.3 วิศวกรผู้รับผิดชอบโครงการของผู้รับจ้าง เป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินงาน และควบคุมการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบรายการและข้อกำหนดให้ถูกต้องตามหลักวิชา และวิธีปฏิบัติซึ่งเป็นที่ยอมรับ การลงนามในเอกสารขณะปฏิบัติงานจะถือเป็นความผูกพันของผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใด ๆ ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงต่าง ๆ เพื่อประโยชน์ของตนมิได้

3.4 เจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้าง เปลี่ยนพนักงานที่เห็นว่าฝีมือการปฏิบัติงานไม่ดีพอ หรืออาจเกิดความเสียหายหรือก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดหาพนักงานใหม่ที่มีประสิทธิภาพดีพอมาทำงานแทนโดยทันที และค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.5 ผู้รับจ้างต้องเสนอชื่อ ประวัติและผลงานของวิศวกรและหัวหน้าช่างทุกคน พร้อมทั้งตำแหน่งหน้าที่ในการปฏิบัติงานในโครงการให้เจ้าของโครงการพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มโครงการ

4. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกันหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างเพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้น สำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บโดยหน่วยงานของรัฐ หรือเอกชนผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ทั้งนี้ยกเว้นค่าประกันมิเตอร์

5. <u>การจัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง</u>

5.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาน้ำประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวพันกับระบบงานในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างสำหรับใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ

5.2 ผู้รับจ้าง ต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นระหว่างการก่อสร้างซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5.3 ผู้รับจ้างต้องให้ข้อมูลกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับปริมาณ ขนาด และรายละเอียดอื่น ๆ ที่ จำเป็นเพื่อรวบรวมและดำเนินการติดต่อกับหน่วยงานต่าง ๆ ของรัฐ หรือเอกชนในการขออนุมัติใช้บริการ ดังกล่าว

5.4 การติดตั้งท่อ อุปกรณ์ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการซึ่งอยู่ในบริเวณที่อยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเอง

6. <u>การทำงานนอกเวลาทำการปกติ</u>

หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะทำงานในช่วงเวลาทำงานที่เกินเวลา 8 ชั่วโมงในวันทำงานปกติและทำงานล่วงเวลาในวันอาทิตย์ วันนักขัตฤกษ์หรือวันที่ทางราชการกำหนดให้เป็นวันหยุดราชการ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้าอย่างน้อย 1 วัน เพื่อขออนุมัติทำงานล่วงเวลา โดยทางผู้คุมงานจะเป็นผู้อนุมัติ

7. <u>การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ</u>

7.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียด (SUBMITTAL DATA) ของวัสดุ อุปกรณ์เสนอผู้คุมงานเพื่ออนุมัติ ก่อนดำเนินการใด ๆ อย่างน้อย 30 วัน รายการใดที่ยังไม่อนุมัติ ห้ามนำเข้ามายังบริเวณหน่วย งานโดยเด็ดขาด

7.2 รายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่างให้เสนอแยกกันโดยรวบรวมข้อมูลเรียงลำดับให้เข้าใจง่าย พร้อมทั้งแนบเอกสารสนับสนุน เช่น แค๊ตตาล๊อก และมีเครื่องหมายชี้บอกรุ่น ขนาด และความ สามารถเพื่อประกอบการพิจารณา

7.3 ผู้รับจ้างต้องประทับตราเครื่องหมาย ชื่อบริษัทหรือลงชื่อกำกับเอกสารทุกชิ้นที่เสนอ เพื่อขออนุมัติ

8. <u>การจัดทำตารางแผนงาน</u>

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงรายละเอียดจำนวนพนักงาน การขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอนเพื่อประกอบการประสานงานเสนอต่อผู้คุมงานเป็นระยะ ๆ ตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

9. การจัดทำรายงานผลความคืบหน้าของงาน

9.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานการปฏิบัติงานประจำวัน และสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้คุมงานจำนวน 2 ชุด สำหรับรายงานประจำวัน และ 4 ชุดสำหรับรายงานประจำเดือน ทุกสัปดาห์แรกของเดือนตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน

9.2 รายงานดังกล่าวประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้. -

- 9.2.1 จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
- 9.2.2 จำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่นำเข้ามายังหน่วยงาน
- 9.2.3 รายละเอียดงานที่ปฏิบัติ
- 9.2.4 วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากสถาปนิก
- 9.2.5 วันที่เสนอแบบใช้งานและรับแบบแก้ไขจากสถาปนิก
- 9.2.6 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

10. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้รับจ้างงานอาคารหรือผู้คุมงาน ผู้เข้าร่วมประชุมต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการและทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

11. รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้คุมงาน เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชาโดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น

12. การทดสอบเครื่องและระบบ

12.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบรวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 14 วัน

12.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

12.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชาและข้อกำหนด โดยมีผู้แทนเจ้าของโครงการ และ/หรือสถาปนิกอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

12.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนออนุมัติต่อผู้คุมงานก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้ผู้คุมงานจำนวน 4 ชุด

12.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

13. <u>การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่</u>

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ที่ควบคุมแบะบำรุงรักษาเครื่องของเจ้าของโครงการให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่องเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 15 วันติดต่อกันภายหลังส่งมอบงาน หรือจนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของเจ้าของโครงการสามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

14. <u>การส่งมอบงาน</u>

14.1 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็มประสิทธิภาพ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง ติดต่อกันค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

14.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่ผู้คุมงานจะกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

14.3 การส่ง และรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อยประกอบด้วยเจ้าของโครงการหรือผู้รับมอบอำนาจ ผู้คุมงานและผู้รับจ้าง

15. <u>การรับประกัน</u>

15.1 หากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถของเครื่องอุปกรณ์ และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 365 วันนับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว

15.2 ระหว่างเวลารับประกัน หากเจ้าของโครงการตรวจพบว่าผู้รับจ้างจัดนำวัสดุ อุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องหรือมีคุณภาพต่ำว่าข้อกำหนดมาติดตั้ง ตลอดจนงานติดตั้งไม่ถูกต้องหรือไม่เรียบร้อยผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้ถูกต้อง

15.3 ในกรณีที่เครื่อง วัดสุ อุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า

15.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยน หรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญารับประกัน มิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการโดย ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

16. การบริการ

16.1 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในแต่ละระบบไว้สำหรับตรวจสอบ ซ่อมแซม และบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเป็นประจำทุกเดือน เป็นระยะเวลา 1 ปี

16.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบและการบำรุงรักษาเสนอ เจ้าของโครงการภายใน 7 วันนับจากวันตรวจสอบทุกครั้ง

16.3 ในปีที่ 2 ของการใช้งานผู้รับจ้างต้องจัดส่งช่างผู้ชำนาญงานมาตรวจสอบเครื่อง อุปกรณ์และระบบต่าง ๆ ทุก ๆ 3 เดือนเป็นระยะเวลา 1 ปี แล้วจัดทำรายงานผลการตรวจสอบเสนอเจ้าของโครงการ

บทที่ 3 การปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร

1. การตัด เจาะ

ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะฝาผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคาเท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงานระบบ การตัดเจาะต่าง ๆ ต้องจัดทำอย่างระมัดระวังและรอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างและความเรียบร้อยของงานสถาปัตย์ การตัด เจาะต้องแจ้งให้ผู้คุมงานทราบก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการ ตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่นให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างภายหลังการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ของผู้รับจ้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนของอาคารดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเดิม

2. การปิดช่อง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำช่องเปิดต่าง ๆ บนฝาผนังพื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของเจ้าของโครงการหลังการติดตั้ง หลังจากอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่าง ๆ รวมทั้งช่องชาฟท์ ซึ่งทางโครงการเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้คุมงาน ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์และโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟ หรือผนังกันเสียงต้องอุดแน่นด้วยวัสดุสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ช่องเปิดเพื่อเดินท่อน้ำ, ท่อลม, ท่อร้อยสายไฟระหว่างชั้น (SHAFT) จะต้องปิดและอุดแน่นด้วยวัสดุ ซึ่งสามารถทนไฟไม่ให้ลามระหว่างชั้นได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

3. การจัดทำแท่นเครื่อง

3.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแท่น ฐาน และอุปกรณ์รอบรับน้ำหนักเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรงสามารถทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี

3.2 ข้อมูลต่าง ๆ ของแท่นเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด ตำแหน่ง ต้องแจ้งให้สถาปนิกและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าก่อนการจัดทำแท่นคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาดหรือไม่ครบถ้วนอันก่อนให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

4. การยึดท่อและอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึดแขวนท่อเครื่องและอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีตไม่มีเหลี่ยมคม อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงานก่อนดำเนินการยึด แขวนใด ๆ

4.2 ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึดแขวนจะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีค่าความ ปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่าของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)

4.3 การยึดแขวนกับโครงสร้างอาคารต้องแน่ใจว่าจะก่อให้เกิดความเสียหายหรือกีดขวางงานของระบบอื่นๆ

4.4 EXPANSION SHIELD ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะ และได้มาตรฐานสากล ห้ามใช้ปุ๊กไม้โดยเด็ดขาด และต้องไม่เจาะยึดกับคอนกรีตที่ยังบ่มไม่ได้ที่

5. งานติดตั้งในห้องเครื่อง

5.1 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่าง ๆ โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานของผู้รับจ้างอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร

5.2 แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าเป็นเวลานานพอ เพื่อเตรียมการก่อนการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าวโดยมิได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้าหรือแจ้งให้ทราบล่าช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

6. ช่องเปิดในการติดตั้งและซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

6.1 ช่องเปิดต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง เช่น ชาฟท์ ช่องระหว่างผนัง ฝ้าเพดาน ผู้รับจ้างต้องกำหนด ขนาด ตำแหน่ง และระยะให้เพียงพอเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์ในระบบ โดยร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างอื่นที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำช่องเปิดต่าง ๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

6.2 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งเครื่อง และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งในภายหลังรวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนังให้กับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเพื่อดำเนินการเตรียมงานล่วงหน้า

7. เพิงและโรงเรือนชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารและผู้คุมงานเรื่องตำแหน่ง สถานที่สร้างเพิง และโรงเรือนชั่วคราวสำหรับเก็บรักษาเครื่องและอุปกรณ์ก่อนนำไปติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องอยู่ในบริเวณที่กำหนดให้เท่านั้น อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องได้รับการป้องกันความเสียหาย หรือเสื่อมสภาพก่อนนำไปใช้งาน วัสดุที่วางกองไว้ในที่โล่งต้องมีหลังคาหรือผ้าใบคลุมป้องกันฝนและแสงแดดวัสดุประเภทท่อต้องเก็บบนชั้นและห้ามกองไว้บนพื้นดิน

8. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวันภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น ๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะส่วนกลาง ก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณหน่วยงานให้หมด และทำความสะอาดให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จงาน

9. <u>การป้องกันเสียงดังรบกวนและการสั่นสะเทือน</u>

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการป้องกันเสียงดังรบกวน และการสั่นสะเทือน เนื่องจากการทำงานของเครื่องจักรต่าง ๆ หลังจากการติดตั้งแล้ว โดยใช้วิธีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพการทำงานของเครื่องจักรนั้น ๆ การติดตั้งอุปกรณ์เพื่อลดการสั่นสะเทือน ควรจะทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตเครื่องจักร

บทที่ 4 การประสานงาน

1. <u>การให้ความร่วมมือต่อผู้คุมงานและสถาปนิก</u>

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือต่อผู้คุมงาน และสถาปนิกในการทำงานตรวจสอบ วัด เทียบ จัดทำตัวอย่าง และอื่น ๆ ตามสมควรแก่กรณี

2. <u>การติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ</u>

ผู้รับจ้างต้องให้ความร่วมมือในการประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ เพื่อให้สอดคล้องกับแผนงานและความคืบหน้าของโครงการหากเป็นการจงใจละเลยต่อความร่วมมือดังกล่าว ที่ทำให้มีผลเสียหายต่อโครงการเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการติดต่อประสานงาน เช่น

2.1 การร่วมมือปรึกษาวางแผนความคืบหน้าของงาน
2.2 การใช้เครื่องอำนวยความสะดวกร่วมกัน เช่น นั่งร้าน การปฐมพยาบาล
2.3 การเก็บและเคลื่อนย้ายวัสดุ เครื่องมือ และอุปกรณ์ต่าง ๆ
2.4 ทำความสะอาดบริเวณปฏิบัติงาน
2.5 ป้องกันการชำรุดเสียหายกับงานส่วนที่เสร็จเรียบร้อยแล้ว
2.6 หลีกเลี่ยงข้อขัดแย้งในอันที่จะทำให้งานล่าช้าเกิดกำหนด

3. <u>การประสานงานในด้านมัณฑนาการ</u>

หากพื้นที่ใดของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการตกแต่ง ทั้งที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือทราบว่าจะมีการตกแต่งในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับสถาปนิก และมัณฑนากรโดยใกล้ชิดเพื่อให้งานเตรียมการเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ

บทที่ 5 ความปลอดภัยและการป้องกันสิ่งสาธารณูปโภค

1. ความปลอดภัยและการป้องกัน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บและเสียหายกับ

1.1.1 พนักงานและบุคคลอื่นที่เข้ามายังหน่วยงาน

1.1.2 วัสดุ อุปกรณ์ที่เก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง

1.1.3 ถาวรวัตถุอื่น ๆ ในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ

1.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บกับบุคคลใด ๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงานของผู้รับจ้าง

1.3 ในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงที่เหมาะสม เช่นเครื่องดับเพลิงไหม้

2. อุปกรณ์ปฐมพยาบาล

บริเวณสำนักงานชั่วคราวของผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีเครื่องเวชภัณฑ์ในการปฐมพยาบาลอุปกรณ์ช่วยชีวิต ยาสามัญประจำบ้านเก็บไว้ในที่ซึ่งเห็นและหยิบใช้ได้ง่าย

3. รายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีเหตุการณ์ใด ๆ ที่ไม่คาดคะเนเกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการทะเลาะวิวาท การทำร้ายร่างกายหรืออุบัติเหตุ ให้ผู้รับจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดขึ้นให้ผู้คุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที

4. การป้องกันการล่วงล้ำเขตที่

ผู้รับจ้างต้องจำกัดเขตก่อสร้างมิให้เกิดการล่วงล้ำ บุกรุกเข้าไปในที่ข้างเคียงนอกบริเวณก่อสร้าง และดูแลมิให้พนักงานของตนบุกรุกเข้าไปในเขตที่ของผู้อื่นด้วย ขณะเดียวกันก็ป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเด็ดขาด ทั้งในและนอกเวลาปฏิบัติงาน

5. การป้องกันสถานที่สาธารณะและสาธารณูปโภค

ผู้รับจ้างต้องไม่นำเครื่องมือ วัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในบริเวณก่อสร้างไปวางกีดขวางการสัญจรไปมาของบุคคลทั่วไป รวมทั้งไม่ทำให้เกิดความเสียหายแก่สถานที่สาธารณะ และสาธารณูปโภค ความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้คืนสู่สภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า และเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

6. การป้องกันสิ่งปลูกสร้างข้างเคียงและใต้ดิน

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างบริเวณข้างเคียงและที่อยู่ใต้ดิน เช่น ฐานราก ในระหว่างการทำงานก่อสร้างหากเกิดความเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขให้คืนสภาพดีดังเดิมโดยมิชักช้า ในกรณีที่ผู้คุมงานเห็นว่าการป้องกันที่ผู้รับจ้างได้ทำไว้ไม่ดีพอ ผู้คุมงานอาจมีคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้นตามที่เห็นสมควร

7. ของมีค่าและวัตถุโบราณ

ของมีค่าและวัตถุโบราณที่ขุดพบในบริเวณก่อสร้าง หรือเขตที่ดินของเจ้าของโครงการ ให้มอบไว้กับเจ้าของโครงการ การกระทำใด ๆ อันแสดงเจตนาปกปิด หรือถือเป็นกรรมสิทธิ์ส่วนตัว เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะแจ้งต่อเจ้าหน้าที่บ้านเมืองให้ดำเนินการตามกฎหมาย

บทที่ 6 วัสดุและอุปกรณ์

1. วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

1.1 เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อนเจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะไม่รับสิ่งที่เห็นว่ามีคุณสมบัติและคุณภาพไม่ดีพอ หรือไม่เทียบเท่า ตามที่อนุมัติให้นำมาใช้ในโครงการ ในกรณีที่เจ้าของโครงการต้องการให้สถาบันที่เชื่อถือได้เป็นผู้ตรวจสอบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยออกค่าใช้จ่ายเองโดยมิชักช้า

1.2 หากมีความจำเป็นอันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งไว้ในรายละเอียดหรือแสดงตัวอย่างไว้แก่เจ้าของโครงการหรือผู้คุมงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาผลิตภัณฑ์อื่นมาทดแทนพร้อมทั้งชี้แจงเปรียบเทียบรายละเอียดต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ดังกล่าว เพื่อประกอบการขออนุมัติต่อเจ้าของโครงการโดยมิชักช้า

1.3 ความเสียหายที่เกิดขึ้นระหว่างการขนส่ง ติดตั้ง หรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามความเห็นชอบของเจ้าของโครงการหรือผู้คุมงาน

2. เครื่องมือ

ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องผ่อนแรงที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน เป็นชนิดที่เหมาะสมอีกทั้งจำนวนเพียงพอกับปริมาณงาน เจ้าของโครงการมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

3. การขนส่งและการนำเครื่อง อุปกรณ์ เข้ายังหน่วยงาน

3.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายและความเสียหายที่เกิดขึ้นในการขนส่งเครื่อง อุปกรณ์มายังหน่วยงานและสถานที่ติดตั้ง

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำหมายกำหนดการนำเครื่อง อุปกรณ์เข้ายังหน่วยงาน และแจ้งให้ผู้คุมงานทราบล่วงหน้า พร้อมทั้งจัดเตรียมสถานที่สำหรับเก็บรักษาโดยประสานงานกับผู้รับจ้างอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.3 เมื่อเครื่องอุปกรณ์มาถึงหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องนำเอกสารการส่งของมอบให้ผู้คุมงานทราบ เพื่อที่จะได้ตรวจสอบให้ถูกต้องตามที่ได้อนุมัติไว้ก่อนที่จะนำเข้ายังสถานที่เก็บรักษาต่อไป

4. การจัดเตรียมสถานที่เก็บพัสดุ

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมสถานที่เก็บเครื่อง อุปกรณ์ต่าง ๆ ในบริเวณที่กว้างขวางพอที่จะสามารถทำการตรวจสอบเคลื่อนย้ายได้โดยสะดวกหากมิได้มีการเตรียมการล่วงหน้า เมื่อเครื่อง อุปกรณ์มาถึงหน่วยงานผู้คุมงานจะไม่อนุญาตให้ทำการขนส่งเข้ายังบริเวณสถานที่เก็บพัสดุโดยเด็ดขาด

5. การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้เครื่องวัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพหรือชำรุดจนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว

6. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิคขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่ผู้คุมงานต้องการตัวอย่างทุกชิ้นจะส่งคืนให้ผู้รับจ้างก่อนสิ้นสุดโครงการ

6.2 ในกรณีที่ผู้คุมงานมีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่าง หรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้คุมงานกำหนดเมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

7. การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์

7.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุและอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็นหรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อเจ้าของโครงการ เพื่อขออนุมัติเป็นเวลาอย่างน้อย 30 วันก่อนดำเนินการจัดซื้อหรือทำการติดตั้ง

7.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่ผู้ออกแบบกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉย ละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้คุมงานในการแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์โดยชี้แจงแสดงเหตุผล และหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

7.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

8. รหัส ป้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส ป้ายชื่อ และลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ จะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

9. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร

การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งและเสริมเพิ่มเติมวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้คุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

10. <u>การป้องกันการผุกร่อน</u>

ผิวงานเหล็กทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีก่อนนำไปใช้งานเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้คุมงาน

บทที่ 7 แบบ และหนังสือคู่มือ

1. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบโดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

2. ข้อขัดแย้งของแบบ

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจนในแบบประกอบสัญญา รายการเครื่อง วัสดุอุปกรณ์และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้คุมงานทราบ เพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยผู้คุมงานจะถือเอาส่วนที่ดีกว่า ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากผู้คุมงานยังไม่แจ้งผลการพิจารณาห้างผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้น และผู้คุมงานอาจจะเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้นได้ตามความเหมาะสม ในกรณีผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจะขอต่อสัญญาไม่ได้

3. แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผนผัง เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการของระบบ ตามความต้องการของเจ้าของโครงการเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้างและงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงบาง ส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพ ตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4. แบบใช้งาน (SHOP DRAWINGS)

4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่องอุปกรณ์และตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้งยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อผู้คุมงานก่อนการติดตั้ง วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งานและการติดตั้งตามข้อแนะนำของผู้ผลิต พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผ่น

4.2 ในกรณีที่แบบใช้งานของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายการที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้น ๆ กำกับ

4.3 ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตย์ แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งาน เป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดงานโครงการต้องล่าช้า

4.4 แบบใช้งานต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายเพื่อแสดงรายละเอียดที่ชัดเจน และทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากลนิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้คุมงาน ผู้คุมงานมีอำนาจ และหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น

4.5 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นทั้งหมด หากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

4.6 แบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างหากผู้คุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

4.7 แบบใช้งานที่ส่งเสนอขออนุมัติ ต้องเป็นพิมพ์เขียวอย่างน้อย 4 ชุดภายหลังจากได้รับอนุมัติแล้วต้องส่งแบบพิมพ์เขียวให้ผู้คุมงานอีก 4 ชุด และอาจขอให้ผู้รับจ้างส่งเพิ่มเติมให้อีกตามความจำเป็น

5. <u>แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWINGS)</u>

5.1 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งของเครื่องอุปกรณ์รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้ผู้คุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบสร้างจริงให้เสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน

5.2 แบบสร้างจริงต้องมีขนาด และมาตรส่วน และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ

5.3 แบบสร้างจริงทั้งหมด ต้องลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้าง และส่งให้ผู้คุมงาน 1 ชุดเพื่อตรวจสอบก่อนกำหนดการทดสอบเครื่องและการใช้งานจริงของระบบ

6. <u>หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์</u>

6.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มปกแข็งเรียบร้อย ส่งมอบให้เจ้าของโครงการในวันส่งมอบงาน

6.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 5 ภาค คือ. -

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (SUBMITTAL DATA)

ภาคที่ 2 ประกอบด้วยแค๊ตตาล๊อก เครื่อง อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้งซ่อมบำรุงแนบมาด้วย (INSTALLATION,OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (TEST REPORT)

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่อง อะไหล่ และข้อแนะนำชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน (RECOMMEND SPARE PARTS LIST)

ภาคที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก3 เดือน, ทุก 6 เดือน และรายปี

6.3 หนังสือคู่มือทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้คุมงาน 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการ ส่งฉบับจริง

บทที่ 8 เครื่องปรับอากาศแบบ SPLIT TYPE AIR CONDITIONING UNIT

1. ความต้องการทั่วไป

เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนประกอบด้วย เครื่องส่งลมเย็น เครื่องระบายความร้อน ท่อสารทำความเย็น และอุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ ทั้งชุดต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานของผู้ผลิตหรือผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้นภายในโรงงานที่มีคุณภาพ เครื่องระบายความร้อนเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ หรือระบายความร้อนด้วยน้ำตามที่ระบุในแบบหรือรายการอุปกรณ์ และเมื่อใช้คู่กับเครื่องส่งลมเย็นตามรุ่นที่ผู้ผลิตแนะนำจะต้องทำความเย็นรวมได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในแบบหรือรายการอุปกรณ์ ดังนี้

1.1 เครื่องส่งลมเย็นต้องมีความสามารถในการทำความเย็นได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในตารางอุปกรณ์ ทั้ง TOTAL HEAT CAPACITY และ SENSIBLE HEAT CAPACITY รวมถึงปริมาณลม โดยให้อุณหภูมิอากาศขาเข้าคอยล์ เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในตารางอุปกรณ์

1.2 อุณหภูมิอากาศระบายความร้อนเข้าเครื่องระบายความร้อนที่ 35°C (95°F)

1.3 อุณหภูมิน้ำระบายความร้อนเข้าและออกเครื่องระบายความร้อนที่ 32.2°C (90°F) และ 37.8°C (100°F) ตามลำดับ

1.4 อุณหภูมิสารความเย็นทางด้านดูดกลับ (SATURAGED SUCTION TEMPERATURE) ไม่เกิน 7.2°C (45°F)

2. เครื่องระบายความร้อน (CONDENSING UNIT)

ชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR-COOLED CONDENSER)

ชุดระบายความร้อนเป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เป็นแบบเป่าลมร้อนขึ้นด้านบนหรือด้านข้าง ประกอบด้วยคอมเพรสเซอร์ชนิด SEALED HERMATIC หรือ SEMI-HERMATIC แบบ ROTARY, SCROLL หรือ RECIPROCATING และมีวงจรสารความเย็นเป็นแบบ SINGLE หรือ DUAL CIRCUITS ใช้กับสารความเย็น R-407C หรือ R-410A ใช้กับระบบไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ท หรือ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท ตามที่กำหนดในรายการอุปกรณ์ โดยห้ามทำการดัดแปลงหรือใช้หม้อแปลงแปลงแรงดันไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

2.1 พัดลมระบายความร้อนเป็นแบบ PREPELLER TYPE หรือ CENTRIFUGAL ขับด้วยมอเตอร์ชนิด WEATHER PROOF

2.2 แผงระบายความร้อนประกอบด้วยแผงครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียม (หรือทองแดง) อัดด้วยวิธีกลติดกับขดท่อทองแดงชนิดไร้ตะเข็บ จำนวนครีบระบายความร้อนมีไม่น้อยกว่า 480 ครีบต่อเมตร (12 ครีบต่อนิ้ว)

2.3 ตัวถังเครื่องระบายความร้อนทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีหรือเหล็กดำพ่นสีกันสนิมและสีภายนอกอย่างดีซึ่งทนทานต่อสภาพแวดล้อมภายนอกอาคาร

2.4 คอมเพรสเซอร์แต่ละชุดต้องติดตั้งบนฐานที่แข็งแรงและมีอุปกรณ์ลดแรงสั่นสะเทือนรองรับ

2.5 อุปกรณ์อื่น ๆ ในเครื่องระบายความร้อนมีดังนี้

ก. THERMAL OVERLOAD PROTECTION DEVICES FOR COMPRESSOR
ข. OVERLOAD PROTECTION DEVICE FOR FAN MOTOR
ค. COMPRESSOR MAGNETIC CONTACTOR
ง. HI/LOW PRESSURE SWITCH
จ. SUCTION / LIQUID / HOT GAS LINE SHUT-OFF VALVE
ฉ. REFRIGERANT FILTER DRIER
ช. SIGHT GLASS

ซ. REFRIGERANT CHARGING PORT
ฌ. CRANKCASE HEATER (สำหรับเครื่องขนาดความเย็น 35.2 KW ขึ้นไป)

3. <u>เครื่องส่งลมเย็น</u> (FAN COIL UNIT)

เครื่องส่งลมเย็นในที่นี้ได้แก่ ชนิด WALL MOUNT, CEILING MOUNT, FLOOR MOUNT และ CASSETTE ชนิดที่ติดตั้งในพื้นที่และจ่ายลมเย็นเข้าห้องโดยตรงและชนิดต่อท่อลมเพื่อส่งลมเย็นเข้าพื้นที่ รวมไปถึงเครื่องขนาดใหญ่ (AIR HANDLING UNIT) ที่ต้องติดตั้งในห้องเครื่องและใช้ท่อลมในการส่งจ่ายความเย็นให้กับพื้นที่ขนาดใหญ่

3.1 เครื่องส่งลมเย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถส่งลมและให้ความดันลม (EXTERNAL STATIC PRESSURE) ได้ไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์

3.2 แผงคอยล์เย็นเป็นแบบ DIRECT EXPANSION COIL ทำด้วยท่อทองแดงอย่างแข็ง มีครีบระบายความร้อนทำด้วยอลูมิเนียมชนิด PLATE FIN อัดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีกล และแผงคอยล์เย็นแต่ละชุดจะต้องสามารถจ่ายความเย็นได้ตามข้อกำหนด

3.3 พัดลมเป็นแบบหอยโข่งลมเข้าได้ 2 ทาง (DWDI) พัดลมตัวเดียวหรือหลายตัวตั้งอยู่บนแกนเพลาเดียวกัน พัดลมทำจากพลาสติกหรือเหล็กอาบสังกะสี มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ท หรือ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท ตามข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75 กิโลวัตต์ขึ้นไปเป็นชนิด 3 เฟส และต้องมีเครื่องช่วยสตาร์ท (STARTER) แบบ DIRECT-ON-LINT STARTER

3.4 มอเตอร์ขับพัดลมแบบขับตรงหรือผ่านสายพานมู่เล่ย์ตัวขับเป็นแบบปรับความเร็วสายพานได้ ตัวพัดลมจะต้องได้รับการตรวจหรือปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะทำงานมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต

3.5 ตัวถังของเครื่องส่งลมเย็น เป็นชนิดใดชนิดหนึ่งตามลักษณะการใช้งานดังนี้

3.5.1 เครื่องส่งลมขนาดเล็กชนิดจ่ายลมตรงเข้าพื้นที่ การติดตั้งเป็นแบบ EXPOSE ชนิด WALL MOUNT, CEILING MOUNT, FLOOR MOUNT หรือ CASSETTE มีพัดลมหอยโข่งแกนยาวทำด้วยพลาสติกแข็งหรือเหล็กอาบสังกะสีต่อขับเคลื่อนตรงโดยใช้มอเตอร์แบบ PERMANENT SPLIT CAPACITOR (PSC) ตัวถังเครื่องทำด้วยทำด้วยพลาสติกชนิดไม่ลามไฟและทำสีในเนื้อพลาสติก หรือเหล็กอาบสังกะสีตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.5.2 เครื่องส่งลมขนาดเล็กชนิดต่อท่อลมเพื่อจ่ายเข้าพื้นที่ การติดตั้งเป็นแบบ CONCEALED ชนิด CEILING MOUNT, FLOOR MOUNT มีพัดลมหอยโข่งทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีต่อขับเคลื่อนตรงโดยใช้มอเตอร์

แบบ PERMANENT SPLIT CAPACITOR (PSC) ตัวถังเครื่องทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.5.3 เครื่องส่งลมขนาดใหญ่ มีพัดลมหอยโข่งทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีตัวเดียวหรือสองตัวต่อขับเคลื่อนตรงหรือผ่านสายพานและมู่เล่ย์โดยใช้มอเตอร์แบบ TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED, WEATHER PROOF, INDUCTION MOTOR (IP55) ฉนวนขดลวด CLASS B มอเตอร์หมุนด้วยความเร็วไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที คอยล์เย็นจัดวางแบบ AIR DRAW THRU COIL ความเร็วอากาศผ่านคอยล์เย็นไม่เกิน 2.5 เมตร/วินาที ตัวถังเครื่องมีโครงสร้างเป็นแบบ SINGLE SKIN ทำจากเหล็กฉากพับอาบสังกะสีความหนาไม่น้อยกว่า 3.0 มิลลิเมตร โครงเครื่องที่กระทบความเย็นจะต้องหุ้มด้วยฉนวน บริเวณที่สัมผัสกับละอองน้ำหรือน้ำจะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการผุกร่อน ตัวถังทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีฟอสเฟตพ่นสีแล้วอบ (BAKED ON ENAMEL) ความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. ประกอบยึดติดอย่างดีและแน่นหนากับโครงเครื่องไม่มีลมรั่วไหล

3.5.4 ตัวถังเครื่องที่กระทบความเย็นจะต้องหุ้มด้วยฉนวนยาง CLOSED CELL (FIRE RETARDANT) หรือฉนวน POLYURETHANE (FIRE RETARDANT)

3.5.5 ถาดรองน้ำทิ้งบุด้วยฉนวนประเภทเดียวกันประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

3.6 อุปกรณ์ประกอบของเครื่องส่งลมเย็นมีดังต่อไปนี้

3.6.1 อุปกรณ์ ลดความดันของสารความเย็น ชนิด CAPILLARY TUBE หรือ ORIFICE ตามมาตรฐานผู้ผลิตสำหรับเครื่องขนาดความเย็นไม่เกิน 10.5 KW และเป็นชนิด EXPANSION VALVE สำหรับเครื่องขนาดความเย็นมากกว่า 10.5 KW

3.6.2 OVERLOAD PROTECTION DEVICE FOR FAN MOTOR

3.6.3 DRAIN AND DRAIN PAN CONNECTION

3.6.4 WASHABLE AIR FILTER ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.6.5 REFRIGERANT PIPE CONNECTION

4. <u>ระบบท่อสารความเย็นและท่อน้ำทิ้ง</u>

4.1 ท่อสารความเย็นให้ใช้เป็นท่อทองแดงชนิดแข็ง TYPE L ท่อ SUCTION หุ้มด้วยฉนวน CLOSED CELL ที่มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.038 W/M.K @ 24°C ความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรหรือตามที่ระบุในแบบ ท่อสารความเย็น SUCTION, LIQUID และ HOT GAS (ถ้ามี) ให้เดินแยกจากกันโดยมี CLAMP รัดทุกระยะที่ห่างกันไม่เกิน 2.4 เมตร ฉนวนหุ้มท่อส่วนที่รัด CLAMP ให้สอดแผ่นสังกะสีกว้างไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตรหุ้มรอบฉนวนก่อนรัด CLAMP

4.2 การเดินท่อสารความเย็นจะต้องเดินขนานหรือตั้งฉากกับอาคาร ท่อส่วนที่เจาะทะลุตัวอาคารให้ใส่ปลอกท่อ (SLEEVES) ทุกแห่งและอุดช่องว่างด้วยวัสดุกันน้ำ ท่อสารความเย็นและท่อสายไฟที่เดินทะลุขึ้นไปบนดาดฟ้าให้ทำฝาครอบหรือก่ออิฐช่องที่ท่อทะลุขึ้นไปเพื่อกันฝน ท่อทั้งหมดที่เดินบนดาดฟ้าให้รองรับด้วยเหล็กตัวซี (C) ขนาด 75 มิลลิเมตร x 40 มิลลิเมตร x 5 มิลลิเมตร โดยเหล็กรองรับดังกล่าวต้องอยู่ห่างกันไม่เกิน 2.4 เมตร ความยาว

ของเหล็กรองรับต้องมากพอที่จะรับ CLAMP ยึดท่อทั้งหมดได้ ท่อที่หุ้มฉนวนที่ติดตั้งภายนอกอาคาร จะต้องหุ้มด้วย ALUMINIUM JAEKET ความหนาไม่น้อยกว่า 0.5 MM.

4.3 ท่อน้ำทิ้งใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 CLASS 8.5 อุปกรณ์ข้อต่อท่อจะต้องใช้ชนิดที่มีความหนาตามประเภทท่อที่ใช้ และใช้น้ำยาต่อท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต ท่อน้ำทิ้งต้องหุ้มฉนวน CLOSED CELL (FIRE RETARDANT) ความหนาไม่น้อยกว่า 19 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว)

4.4 ในทุกกรณีจะต้องตรวจปริมาณน้ำยาให้เต็มระบบท่อเสมอ โดยการตรวจดูทางด้าน SIGHT GLASS จะต้องเห็นสารความเย็นไม่เป็นฟองอากาศ

4.5 ระบบท่อสารความเย็นจะต้องเป็นแบบ DOUBLE RISER สำหรับเครื่องที่มีขนาดทำความเย็นตั้งแต่ 35 กิโลวัตต์ขึ้นไป

5. <u>ระบบควบคุม</u> (CONTROL SYSTEM)

5.1 ระบบหน่วงเวลาการทำงานของคอมเพรสเซอร์ (TIMER DELAY RELAY) จะติดตั้งอยู่ที่แผงควบคุมการทำงานของคอมเพรสเซอร์ หรือติดตั้งที่แผงควบคุมการทำงานของเครื่องส่งลมเย็น หรือติดตั้งที่ชุด REMOTE CONTROL ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.2 เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กแบบ EXPOSE ชนิด WALL MOUNT, CEILING MOUNT, FLOOR MOUNT และ CASSETTE ใช้ชุดควบคุมที่เป็นมาตรฐานของผู้ผลิต ชุดควบคุมอย่างน้อยต้องสามารถควบคุมการทำงานและการเปิด-ปิดเครื่อง ควบคุมความแรงของพัดลม (OFF-LOW-MED-HIGH) และควบคุมอุณหภูมิโดยที่ค่าของอุณหภูมิแสดงเป็นตัวเลข และแสดงสถานะแผงกรองอากาศสกปรกพร้อมปุ่ม RESET ชุดควบคุมเป็นชนิดมีสายหรือไร้สาย กรณีเป็นชนิดไร้สายให้ติดตั้งกล่องเก็บชุดควบคุมไว้ใกล้เครื่องส่งลมเย็นเพื่อป้องกันการสูญหาย

5.3 เครื่องปรับอากาศขนาดเล็กแบบ CONCEALED ชนิด CEILING MOUNT, FLOOR MOUNT ให้ใช้ชุดควบคุมที่เป็นมาตรฐานของผู้ผลิตเช่นเดียวกับข้อ 5.2 ก่อนเป็นอันดับแรก หากไม่มีหรือต้องติดตั้งเพิ่มเติมให้ใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิชนิดแสดงผลเป็นตัวเลขและชุดควบคุมความแรงของพัดลม (OFF-LOW-MED-HIGH) ติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ

5.4 เครื่องปรับอากาศขนาดใหญ่ มอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.75KW ใช้ชนิด SINGLE PHASE มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75KW ขึ้นไปใช้ชนิด THREE PHASE การควบคุมการทำงานหรือ START-STOP เครื่องต้องมีอุปกรณ์ช่วยสตาร์ท (STARTER) มี PUSH BUTTON ติดตั้งที่แผงไฟฟ้าตามจุดที่กำหนดในแบบ และใช้ชุดควบคุมอุณหภูมิชนิดแสดงผลเป็นตัวเลขติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ

5.5 ในเครื่องที่มีขนาดทำความเย็น 10.5 KW ขึ้นไปจะต้องออกแบบให้มีระบบ AUTOMATIC PUMP DOWN มาจากโรงงานผู้ผลิตด้วยทุกเครื่อง

6. <u>การติดตั้งระบบปรับอากาศ</u>

6.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้เป็นไปตามแบบ ติดตั้งได้ตามความเหมาะสมและความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน การติดตั้งเครื่องระบายความร้อนให้รองรับทุกเครื่องด้วยขาเหล็กและมีลูกยางกันกระเทือนรองรับ ระดับการติดตั้ง

สำหรับเครื่องระบายความร้อนจะต้องอยู่ในระดับที่สามารถเป่าลมร้อนให้พ้นสิ่งกีดขวางด้านหน้าได้ ชิ้นส่วนที่เป็นเหล็กให้ทาสีกันสนิมและสีทาภายนอกอีกชั้นหนึ่ง

6.2 การติดตั้งสวิตช์ปิด-เปิด และเครื่องควบคุมอุณหภูมิ ให้ติดตั้งตามจุดที่กำหนดให้ในแบบหรือรายการ ในกรณีที่มีอุปสรรคเกี่ยวกับการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ใหม่เวลาทำการติดตั้ง

6.3 การติดตั้งเครื่องส่งลมเย็นให้มีอุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนรองรับ เครื่องขนาดเล็กที่ปริมาณการส่งลมไม่เกิน 560 LPS (1,200 CFM) ใช้อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนชนิดลูกยาง (RUBBER IN SHEAR) และใช้อุปกรณ์ลดความสั่นสะเทือนชนิดขดสปริงสำหรับเครื่องที่ปริมาณการส่งลมมากกว่า 560 LPS

6.4 การติดตั้งระบบปรับอากาศให้คำนึงถึงเรื่องเสียงเป็นสำคัญด้วย โดยเมื่อเดินเครื่องปรับอากาศจะต้องมีเสียงดังไม่เป็นที่รบกวนผู้อาศัยใกล้เคียง

7. <u>การเสนออุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ</u>

ในการขออนุมัติอุปกรณ์ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารดังนี้

7.1 ตารางเปรียบเทียบ PROJECT SPECIFICATION กับ SPECIFICATION ที่เสนอ

7.2 ตารางเปรียบเทียบสรุปข้อมูลชุด FCU/CDU ที่เสนอกับที่ระบุในตารางอุปกรณ์

7.3 MATCHING PERFORMANCE CURVE ระหว่าง FCU และ CDU ที่ปริมาณลมและ STATIC PRESSURE ตามที่ระบุในตารางอุปกรณ์โดยแสดง TOTAL CAPACITY และ SENSIBLE CAPACITY

7.4 FAN PERFORMANCE CURVES โดยระบุจุดทำงานของพัดลมตามที่กำหนดในตารางอุปกรณ์ จุดทำงานของพัดลมต้องอยู่ในช่วง STABLE และต้องแสดง PERFORMANCE CURVES ที่ระดับความเร็วต่างๆ มาด้วย

7.5 ความดังของเสียงของ FCU (DBA) ที่ระดับความเร็วต่างๆ ที่ระยะ 1.5 เมตร

7.6 ความดังของเสียงของ CDU (DBA) ที่ระยะ 1.5 เมตร ข้อมูลความต้องการด้านไฟฟ้ารวมถึงขนาดมอเตอร์ที่ใช้

บทที่ 9 พัดลมระบายอากาศ (VENTILATION AND EXHAUST FANS)

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 พัดลมระบายอากาศต้องเป็นรุ่นมาตรฐาน (STANDARD MODEL) ของผู้ผลิตที่ออกแบบมาสำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ท และมีความสามารถในการระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดในรายการอุปกรณ์ ใบพัดของพัดลมต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่ง และขณะหมุนมาจากโรงงานผู้ผลิต VIBRATION ISOLATOR เป็นแบบ SPRING หรือตามที่ระบุใน TYPICAL DETAIL

1.2 GRAVITY SHUTTER ต้องเป็นแบบที่ทนทานต่อการใช้งานภายนอกอาคารได้เป็นอย่างดี (WEATHER PROOF) ใบปิด-เปิด ทำด้วยอลูมิเนียมหลายใบเรียบซ้อนกันประกอบอยู่ในโครงเหล็กแข็งแรง ปลายใบในส่วนที่ปิดซ้อนกันต้องแนบสนิท สามารถป้องกันลมและฝนภายนอกไม่ให้ผ่านเข้าในอาคารได้

1.3 โดยทั่วไปความดังของเสียงจะต้องไม่เกิน 80 dBA (RE 10-12WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 และสำหรับพัดลมที่ติดตั้งในลักษณะ FREEBLOW จะต้องดังไม่เกิน 55 dBA (RE 10-12 WATTS) ที่ OCTAVE BAND 2-8 ถ้าหากเสียงดังเกินกว่านี้จะต้องติดตั้ง อุปกรณ์เก็บเสียงที่เหมาะสมเพื่อลดระดับเสียงให้อยู่ในระดับที่เทียบเท่ากันนี้

1.4 ถ้าไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมผ่านชุดสายพานขับเคลื่อนเป็นแบบ TEFC, SQUIRREL CAGE, INDUCTION MOTOR ใช้กับระบบไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ท หรือ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท ตามที่กำหนดในแบบมาตรฐาน IEC, SYNCHRONOUS SPEED 1,450 RPM, INSULATION CLASS B, ROTOR TORQUE CLASS 1.3 สำหรับมอเตอร์ขนาดเล็กกว่า 0.55 kW (3/4 HP) และ ROTOR TORQUE CLASS 1.6 สำหรับมอเตอร์ที่ขนาดใหญ่กว่าและเท่ากับ 0.55 kW (3/4 HP), CLASS OF PROTECTION ไม่ต่ำกว่า IP54, MOUNTING ARRANGMENT จะต้องเหมาะสมกับลักษณะการติดตั้งพัดลม

1.5 ขนาดของมอเตอร์ (NAMEPLATE kW RATING) ของพัดลมที่มีใบพัดแบบ BACKWARD CURVE หรือ AEROFOIL จะต้องมากกว่ากำลังที่ต้องการขับพัดลมสูงสุด (MAXIMUM BRAKE HORSEPOWER) ที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 15% และสำหรับพัดลมที่มีใบพัดแบบ FORWARD CURVE มอเตอร์จะต้องมากกว่ากำลังที่ต้องการขับพัดลมสูงสุดที่จุดเลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ไม่น้อยกว่า 30%

1.6 พัดลมที่ใช้ติดตั้งสำหรับพื้นที่การใช้งานพิเศษให้คุณสมบัติตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1.6.1 พัดลมที่ใช้กับระบบระบายควันจาก HOOD ครัว ให้ใช้ชนิด OVERHUNG TYPE ตำแหน่งตลับลูกปืนของพัดลมที่ใช้ดูดควันหรือไอน้ำจากห้องครัว จะต้องมี BEARING COVER และเป็นชนิดที่ทนความร้อนได้

1.6.2 พัดลมที่ใช้กับบริเวณที่มีการกัดกร่อน หรือบริเวณระบบบำบัดน้ำเสีย ต้องเป็นแบบ CHEMICAL PROOF หรือใช้ VINYL CHLORIDE ชนิดแข็งกับทุกส่วนที่ต้องสัมผัสกับอากาศที่กัดกร่อน

1.6.3 พัดลมที่ใช้กับระบบระบายควันต้องเป็นชนิดทนความร้อนและใช้งานในอุณหภูมิเกิน 250°C ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

1.6.4 พัดลมสำหรับระบบควบคุมควันไฟ เช่น พัดลมอัดความดัน และพัดลมระบายควันจะต้องแข็งแรงโดยประกอบขึ้นด้วย HEAVY GAUGE GALVANIZED STEEL CONSTRUCTION มอเตอร์สำหรับพัดลมระบายควันไฟต้องเป็นชนิด INSULATION CLASS H, IP 55 และมอเตอร์สำหรับพัดลมอัดความดัน

จะต้องเป็นชนิด INSULATION CLASS F, IP 55 สายไฟฟ้าของพัดลมระบายควันและพัดลมอัดอากาศจะต้องเป็นแบบกันความร้อนและกันน้ำ

1.7 ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร เพื่อจัดให้มีช่องเปิดบริการ (ACCESS PANEL) ใต้เครื่องพัดลมที่ฝ้าเพดานทุกเครื่อง ขนาดของช่องเปิดบริการจะต้องไม่เล็กกว่า 1.20 x 0.60 เพื่อให้สามารถเปิดช่องบริการขึ้นในช่องฝ้า เพื่อซ่อมแซมตัวพัดลมได้ทั้งตัว ช่องเปิดบริการและโครงของช่องเปิดจะต้องทำให้เรียบร้อยแข็งแรง ไม่ทำให้ฝ้าเพดานเสียหาย

1.8 พัดลมที่เลือกใช้งานต้องมีประสิทธิภาพ (TOTAL EFFICIENCY) ตาม PERFORMANCE CURVE ไม่น้อยกว่า 70% หรือหากไม่เป็นไปตามที่ระบุข้างต้นให้ส่งเอกสารเพื่อให้วิศวกรพิจารณา

2. **<u>พัดลมแบบ CENTRIFUGAL</u>**

2.1 พัดลมที่ใช้งานต้องมีตัวถัง (CASING) ทำด้วยเหล็กกล้า ความหนาไม่ต่ำกว่า 2 มิลลิเมตร FAN SCROLL และ SIDE PLATE ยึดต่อกันแบบ LOCK SEAM หรือ WELD SEAM ตลอดแนวตะเข็บ พัดลมที่มีขนาดเส้น ผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 750 มิลลิเมตร (30 นิ้ว) ต้องมี ACCESS DOOR ในการทำความสะอาดและบำรุงรักษาผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

2.2 ใบพัด (FAN WHEEL) เป็นแบบ MULTI-BLADES, BACKWARD หรือ FORWARD CURVE ทำด้วยเหล็กกล้าหรืออลูมิเนียม ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ชุดใบพัดมีการเสริมความแข็งแรง ไม่บิดเสียรูปเนื่องจากการเร่งความเร็ว (ACCELERATION) และแรงดันอากาศ ใบพัดต้องได้รับการปรับสมดุลทั้งในขณะหยุดนิ่งและขณะหมุน (STATICALLY AND DYNAMICALLY BALANCED) มาจากโรงงานผู้ผลิต

2.3 เพลาพัดลมทำด้วยเหล็กกล้า สามารถทนต่อการใช้งานได้ดีที่ความเร็วรอบต่าง ๆ ตั้งแต่ 1.25 จนถึง 2 เท่าของความเร็วรอบสูงสุดที่เลือกใช้งาน ตลับลูกปืนเป็นชนิด BALL BEARING หรือ ROLLER BEARING แบบ SELF ALIGNMENT มีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า L10 40,000 ชั่วโมง การอัดจาระบีสามารถทำได้โดยง่าย ตลับลูกปืนที่อยู่ภายในตัวพัดลม หรือมีท่อลมปิดมิดชิดต้องต่อท่ออัดจาระบีออกมายังจุดที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก

2.4 ความเร็วลมที่ออกจากปากพัดลม (FAN OUTLET) ต้องไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1,800 ฟุตต่อนาที)

2.5 ตัวถังพัดลมต้องมีรูระบายน้ำที่อาจขังอยู่ภายในและมีปลั๊กอุดไว้

2.6 พัดลมจะถูกขับโดยผ่านชุดสายพานและมู่เล่ย์ชนิดปรับรอบความเร็วสายพานได้ มีฝาครอบสายพาน (BELT GUARD) ชนิดที่สามารถวัดความเร็วรอบพัดลม ได้โดยไม่ต้องถอดออก มอเตอร์และฝาครอบสายพานจะต้องติดตั้งอยู่บนโครงยึดชิ้นเดียวกับฐานพัดลม

2.7 พัดลมขนาดเล็กที่สามารถส่งลมได้ไม่เกิน 500 L/s ให้เลือกชุดขับเคลื่อนพัดลมเป็นแบบ DIRECT-DRIVE ตามที่กำหนดในแบบ, VIBRATION ISOLATOR ใช้แบบยาง ACOUSTIC PAD ความหนาไม่น้อยกว่า 9 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว) หรือ RUBBER-IN-SHEAR

2.8 การรองรับการสั่นสะเทือนของพัดลมขนาดใหญ่ให้เป็นแบบสปริงชนิดมี ACOUSTIC PAD รองและให้ STATIC DEFLECTION ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) เมื่อรับน้ำหนักไม่เกิน MAXIMUM LOAD ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

2.9 ที่ตัวถังพัดลมขนาดใหญ่ต้องมี ACCESS DOOR ไว้สำหรับเปิดออกตรวจสอบและทำความสะอาดภายในพัดลมได้โดยไม่ต้องถอดท่อลม

2.10 พัดลมทุกชุดที่ต่อกับท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (FLANGE) พร้อมทั้งติดตั้ง FLEXIBLE DUCT CONNECTION ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด

2.11 ปากพัดลม (INLET และ OUTLET) ที่ไม่ต่อกับท่อลม ต้องใส่ตะแกรงเหล็ก (SCREEN) ชนิดไม่เป็นสนิม ขนาดช่องของตะแกรงไม่เล็กกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)

3. พัดลมแบบ PROPELLER

3.1 ทำจากอลูมิเนียมหรือพลาสติกทนความร้อน ประกอบและผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมมาจากโรงงานผู้ผลิต ถ้าติดตั้งในบริเวณที่มีลักษณะเป็นสำนักงานที่ต้องการความสวยงาม จะต้องเป็นรุ่นที่ออกแบบมาให้มีรูปที่ออกมาให้มีรูปร่างที่สวยงาม

3.2 ใบพัดลมชนิดทำด้วยอลูมิเนียมต้องมี WIRE GUARD ป้องกันอันตรายยึดติดกับโครงพัดลมทางด้านดูดอากาศเข้า

3.3 GRAVITY SHUTTER เป็นแบบ MULTIBLADE GRAVITY SHUTTER ติดตั้งไว้ที่ด้านลมออก ขณะพัดลมหยุดหมุนสามารถปิดได้สนิท

3.4 การติดตั้งยึดกับผนังอาคารต้องมีแผ่นยางรองโดยรอบระหว่างโครงพัดลมกับผนังความหนาของยางรองไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (1/8 นิ้ว)

4. พัดลมระบายอากาศแบบ CEILING FAN

4.1 ใบพัดเป็นแบบ PROPELLER หรือ CENTRIFUGAL พร้อมทั้งมี OUTLET GRAVITY DAMPER

4.2 พัดลมต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดานโดยเฉพาะและสามารถถอดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องเปิดช่องบริการ

4.3 มีสมรรถนะใกล้เคียงที่สุดกับที่กำหนดไว้ในแบบทั้งปริมาณลมและ STATIC PRESSURE รวมทั้งต้องมีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เหมาะสมกับบริเวณที่ใช้งานด้วย

4.4 การปิดเปิดพัดลม เป็นแบบสวิตช์ที่มีไฟแสดง

5. พัดลมแบบ AXIAL FLOW

5.1 ตัวถัง (CASING) ทำด้วยเหล็กกล้า หรือเหล็กอาบสังกะสี ผ่านกรรมวิธีกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต การขับเคลื่อนใบพัดเป็นแบบ DIRECT DRIVE หรือสายพาน มอเตอร์มี 4, 6 หรือ 8 POLE ตามรุ่นมาตรฐานของผู้ผลิต VIBRATION ISOLATOR เป็นแบบสปริง มี ACOUSTIC PAD รอง และให้ STATIC DEFLECTION ไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) เมื่อรับน้ำหนักไม่เกิน MAXIMUM LOAD ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

5.2 ใบพัดเป็นแบบ AIRFOIL สามารถปรับตำแหน่งมุมใบพัดได้ (ADJUSTABLE PITCH) ทำด้วยเหล็กกล้าหรือ ALUMINIUM ALLOY ได้รับการปรับสมดุลทั้งทาง STATIC และ DYNAMIC มาจากโรงงานผู้ผลิต

5.3 พัดลมที่เลือกใช้งานต้องมีประสิทธิภาพ (TOTAL EFFICIENCY) ตาม PERFORMANCE CURVE ไม่น้อยกว่า 60-70% หรือหากไม่เป็นไปตามที่ระบุข้างต้นให้ส่งเอกสารเพื่อให้วิศวกรพิจารณา

5.4 ความเร็วลมที่ออกจากปากพัดลมต้องไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1,800 ฟุตต่อนาที) ปากพัดลม INLET และ OUTLET) ที่ไม่ต่อกับท่อลมต้องใส่ตะแกรง (SCREEN) เหล็กไม่เป็นสนิม ช่องเปิดของตะแกรงไม่เล็กกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ปากพัดลมทางเข้าที่ไม่ต่อกับท่อลมจะต้องประกอบด้วยชุด BELL MOUNT

5.5 ต้องมีสายและหัวอัดจาระบี (GREASE FITTING) ต่อออกมาจากตลับลูกปืนไปยังตัวถังในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย

5.6 พัดลมทุกชุดที่ต่อกับท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (FLANGE) พร้อมทั้งติดตั้ง FLEXIBLE DUCT CONNECTION ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด

6. <u>พัดลมแบบ CEILING CIRCULATION</u>

6.1 <u>พัดลมหมุนเวียนอากาศขนาดใหญ่</u>

6.1.1 ชุดพัดลมจะต้องประกอบด้วยพัดลมแบบ PREPELLER เส้นผ่าศูนย์กลางของใบพัดไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร ซึ่งใบพัดทำด้วยเหล็ก มอเตอร์ไฟฟ้าที่ใช้ขับเคลื่อนประกอบติดตั้งอยู่ภายใน FAN HUB เป็นแบบปรับความเร็วรอบได้ไม่น้อยกว่า 3 ระดับ มีชุดท่อและฝาครอบที่ใช้หิ้วยึดชุดพัดลมจากเพดาน รวมทั้งสวิตซ์ไฟฟ้าปรับความเร็วรอบพัดลมมากับชุดพัดลมด้วย

6.1.2 ในการหิ้วยึดพัดลมจะต้องยึดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องเสริมเพิ่มโครงโลหะหรืออื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการยึดหิ้วชุดพัดลม

6.2 <u>พัดลมหมุนเวียนอากาศแบบส่าย</u>

พัดลมหมุนเวียนอากาศแบบส่าย ประกอบด้วยใบพัดแบบ PROPELLER ขนาด 400-มม. (16 นิ้ว) ทำด้วยพลาสติก พร้อมชุดพัดลมฝาครอบ พัดลมหมุนเวียนอากาศแบบส่ายจะต้องมีชุดควบคุมความเร็วได้อย่างน้อย 3 ระดับ

7. <u>พัดลมแบบ PLENUM</u>

7.1 พัดลมแบบ PLENUM ก็คือชุด AIR-HANDLING UNIT ที่ไม่มีคอยล์ พัดลมจะเป็นแบบ FORWARD-CURVED BLADE หรือ แบบ BACKWARD-CURVED BLAD ตามตารางอุปกรณ์ผู้ออกแบบหรือตามค่าความดันตกคร่อมที่ปรากฏพัดลมจะต้องได้รับการปรับสมดุลและตั้งศูนย์เป็นอย่างดีจากผู้ผลิต

7.2 โครงของพัดลมประกอบขึ้นอย่างแข็งแรงด้วยเหล็กฉากอาบสังกะสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ตัวถังพัดลมทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบผ่นสีอย่างดี มีความหนาแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

7.3 ตัวถังจะต้องมี ACCESS DOOR ในตำแหน่งที่สะดวกสำหรับตรวจสอบและซ่อมบำรุง ถ้าขนาดของ ACCESS DOOR มีขนาดมากกว่า 600มม. X 600มม. จะต้องเป็นแบบมีบานพับ (HINGE TYPE ACCESS DOOR)

7.4 โครงของพัดลมประกอบขึ้นอย่างแข็งแรงด้วยเหล็กฉากอาบสังกะสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ตัวถังพัดลมทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหรือแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการอบผ่นสีอย่างดี มีความหนาแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 1.2 มม.

7.5 ตลับลูกปืนเป็นชนิด BALL BEARING หรือ ROLLER BEARING แบบ SELF ALIGNMENT มีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า L10 - 20,000 ชั่วโมง การอัดจาระบีสามารถทำได้โดยง่าย ตลับลูกปืนที่อยู่ภายในตัวพัดลม หรือมีท่อลมปิดมิดชิดต้องต่อท่ออัดจาระบีออกมายังจุดที่สามารถเข้าถึงได้สะดวก มี BEARING COVER และเป็นชนิดที่ทนความร้อนได้

7.6 ความเร็วลมที่ออกจากปากพัดลมต้องไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1800 ฟุตต่อนาที)

7.7 มอเตอร์เป็นแบบ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท, TOTALLY ENCLOSED FAN-COOLED SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR, IP54 AND INSULATION CLASS B ความเร็วรอบมอเตอร์ 1500 RPM.

7.8 ถ้าเป็นพัดลมแบบ BACKWARD CURVED BLADE หรือ AIR FOIL BLADE มอเตอร์จะต้องมี SERVICE FACTOR 1.15 ถ้าพัดลมเป็นแบบ FORWARD CURVED BLADE มอเตอร์จะต้องมี SERVICE FACTOR 1.2

7.9 พัดลมจะถูกขับโดยผ่านชุดสายพานและมู่เล่ย์ชนิดปรับรอบความเร็วสายพาน การปรับตั้งสายพานสามารถปรับตั้งได้โดยการเลื่อนพัดลมบนฐาน ผู้รับเหมาจะต้องเตรียมฝาครอบสายพานและฝาครอบปากพัดลมด้านดูด ถ้าด้านดูดมิได้มีการต่อท่อลม

8. CEILING CABINET FAN

8.1 ตัวถังพัดลมจะต้องออกแบบให้ทิศทางการไหลของอากาศเป็นแบบเข้าด้านหลัง และออกด้านหน้า (INLINE AIR FLOW) ตัวถังของชุดพัดลมทำมาจากแผ่นเหล็กชุบสังกะสี โดยบุด้านในด้วยฉนวนกันเสียงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มม. (1/2 นิ้ว) ฉนวนกันเสียงจะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการฉีกขาดของผิวหน้าด้านล่างของตัวถัง ชุดพัดลมจะต้องมีช่องเปิดบริการ (ACCESS PANEL) ที่สามารถเปิดเข้าซ่อมพัดลม และมอเตอร์ได้จากด้านใต้ตัวถังพัดลม จะต้องมีจุดรับน้ำหนักที่สามารถหิ้วพัดลมเพื่อแขวนยึดกับเพดานด้านบนได้

8.2 ชุดพัดลมจะต้องประกอบด้วยตัวถังที่มีโครงสร้างแข็งแรง ตัวพัดลมและช่องเปิดบริการ (ACCESS PANEL) พัดลมจะต้องถูกออกแบบมาเฉพาะให้ใช้กับการติดตั้งในฝ้าเพดาน และได้รับการรับรองทั้งทางด้าน AIR PERFORMANCE และ SOUND PERFORMANCE จากมาตรฐาน AMCA

8.3 พัดลมเป็นชนิด FORWARD CURVE VCENTRIFUGAL FAN ชนิด DOUBLE INLET ถูกขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าที่เหมาะสมกับระบบไฟฟ้า 230 โวลท์ 1 เฟส 50 เฮิร์ท หรือ 400 โวลท์ 3 เฟส 50 เฮิร์ท ตามที่ระบุในแบบหรือรายการอุปกรณ์ ทั้งชุดพัดลมและมอเตอร์ถูกออกแบบให้ติดตั้งไว้ด้านในของตัวถังที่ทางออกของพัดลมจะต้องมีแดมเปอร์กันลมย้อนกลับ (BACK DRAFT DAMPER) ติดตั้งมาพร้อมกับพัดลมจากโรงงานผู้ผลิต

8.4 ในการติดตั้งจะต้องป้องกันการส่งผ่านแรงสั่นสะเทือนไปตามโครงสร้าง และ/หรือ ท่อลม โดยการแขวนยึดกับลูกยางกันสะเทือนตามมาตรฐาน และคำแนะนำของผู้ผลิต ทางด้านท่อลมถ้ามีการต่อกับพัดลมจะต้องมีผ้าใบ POLYESTER กันสั่นสะเทือนติดตั้งอยู่ด้วยเสมอ

9. พัดลม JET FAN

9.1 สามารถสร้าง thrust load ได้ไม่น้อยกว่า 9 นิวตันโดยรายผ่านการทดสอบจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ โครงสร้างประกอบตัวถังต้องได้รับการเชื่อมเพื่อลดการสั่นสะเทือน ตามมาตรฐาน ISO 2372-1074 และผ่านการป้องกันสนิมด้วยการทำ Hot Dip Galvanized โดยระบุเป็นเอกสารสามารถตรวจสอบได้

9.2 ใบพัดต้องได้รับการปรับสมดุลย์ทั้งทาง Dynamic และ static ตามมาตรฐาน โดยต้องไม่เกิดเสียงดังรบกวนหรือเกิดการสั่นสะเทือนมอเตอร์ที่ใช้ Class of Protection ไม่ต่ำกว่า IP 55

9.3 ตลับลูกปืนเป็นชนิดมีอายุการใช้งานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า L_{10} 20,000 ชั่วโมง การใช้งานแบบต่อเนื่องแบบ Heavy Duty

9.4 พัดลม JET FAN ต้องผลิตสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิน มีการติดตั้งมอเตอร์เหมาะสมกับขนาดพัดลม เพื่อให้สร้าง VELOCITY PROFILE ได้ไม่น้อยกว่า 1 เมตรต่อวินาที และส่งลมได้ไกล 20 เมตร

9.5 ตัวถัง (CASING) ทำด้วยแผ่นเหล็กผ่านกรรมวิธี พ่นสีกันสนิม ตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต ออกแบบตามหลัก AERO DYNAMIC พร้อมติดตั้ง NOZZLE ที่ด้าน DISCHARGE เพื่อให้ส่งลมได้ไกลตามข้อกำหนด

9.6 พัดลมขับเคลื่อนแบบ DIRECT DRIVE รอบพัดลมไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที

9.7 ความดังของเสียง (SOUND PRESSURE LEVEL) ไม่เกิน 55 dB(A) ที่ 1.5 เมตร จากด้านข้างของพัดลม

10. AIR CURTAIN

10.1 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งบริเวณเหนือประตู เพื่อให้เกิดความดันแตกต่างของอากาศ โดยอาศัยความเร็วลมที่เป่าลงตรงบริเวณประตู ปิดกั้นไม่ให้อากาศระหว่างภายใน และภายนอกผสมกันและป้องกันแมลงหรืออื่นๆเข้าบริเวณที่ติดตั้ง

10.2 ตัวเครื่องภายนอกทำด้วยพลาสติก มีความแข็งแรง พร้อมโครงโลหะภายใน ในส่วนด้านลมดูด (AIR INTAKE) มีลักษณะเป็นเกล็ด ด้านลมเป่า (AIR OUTLET) มีใบปรับทิศทางลม พร้อมสวิทช์ ควบคุม

10.3 สวิทช์ควบคุมประกอบด้วยปุ่ม ON-OFF พร้อม SPEED SWITCH สามารถปรับความเร็วของลมได้ 2 ระดับ (HIGH และ LOW) ความเร็วลมที่ระยะ 3 เมตร จาก AIR OUTLET ต้องมีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3 เมตร/วินาที ที่ HIGH SPEED มอเตอร์เป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า220V, 1 PHASE, 50 Hz. ฉนวนไฟฟ้าใช้งาน CLASS B.

10.4 พัดลมเป็นแบบ FORWARD CURVE CENTRIFUGAL FAN ติดตั้งอยู่บนแกนเพลาชุดเดียวกัน ใบพัดทำจากพลาสติกหรือเหล็กอาบสังกะสี ได้รับการถ่วงสมดุลย์ทั้งทางด้าน STATIC และ DYNAMIC ความดังของเสียงไม่เกิน 60 dB (A) ขณะใช้งาน

10.5 ความยาวใช้งานของชุดม่านอากาศขั้นต่ำ 1.2 เมตร กรณีที่ไม่มีการกำหนดความยาวมาให้หรือเป็นตามที่กำหนดในแบบ/ตารางอุปกรณ์

10.6 การติดตั้งอุปกรณ์ต้องติดตั้งในบริเวณที่สามารถเข้าซ่อมบำรุงหรือสามารถเปลี่ยนอุปกรณ์ได้

10.7 ระยะการติดตั้งกับระยะส่งลมที่กำหนดต้องสัมพันธ์หากพบว่า ระยะทั้ง 2 ดังกล่าวไม่สอดคล้องกันให้ผู้รับจ้างประสานงานกับผู้ออกแบบเพื่อทำการแก้ไข

11. <u>การเสนออุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ</u>

ในการขออนุมัติอุปกรณ์ผู้รับจ้างต้องแนบเอกสารอย่างน้อยดังต่อไปนี้

11.1 ตารางเปรียบเทียบ PROJECT SPECIFICATION กับ SPECIFICATION ที่เสนอโดยใช้หน่วยในการเปรียบเทียบเดียวกับผู้ออกแบบ

11.2 ตารางเปรียบเทียบสรุปข้อมูลพัดลมที่เสนอกับที่ระบุในตารางอุปกรณ์เอกสารต่าง ๆ รวมถึง CATALOG ให้เน้น (HIGHLIGHT) รุ่นและรายละเอียดทางเทคนิคที่เลือกใช้กับโครงการ

11.3 FAN PERFORMANCE CURVES โดยระบุจุดทำงานของพัดลมตามที่กำหนดในตารางอุปกรณ์ จุดทำงานของพัดลมต้องอยู่ในช่วง STABLE

11.4 FAN SOUND-POWER RATING ในแต่ละย่านความถี่ทั้ง 8 ย่านมา รวมทั้ง dBA ที่ระยะ 1.0 เมตร

11.5 ข้อมูลความต้องการด้านไฟฟ้า รวมถึงขนาดมอเตอร์ที่ใช้

11.6 พัดลม JET FAN ที่เลือกในงานโครงการ ต้องมีรายการคำนวณ Simulation เพื่อตรวจสอบ จำนวนอุปกรณ์ ตำแหน่งทิศทางการวาง อุณหภูมิ ความเร็วในพื้นที่ใช้งาน และทิศทางการหมุนเวียนของลมภายในพื้นที่ใช้งาน เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา

บทที่ 10 ระบบส่งลมและอุปกรณ์

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ท่อลมและกล่องลมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งตามข้อกาหนดใน มาตรฐานท่อส่งลมในระบบปรับอากาศ ของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย

1.2 ท่อลมทำด้วยเหล็กแผ่นอาบสังกะสี ความหาของแผ่นเหล็ก วิธีการพับ การหักเลี้ยว ข้อต่อ ทางแยก การเสริมท่อลม และการเชื่อมต่อด้วยหน้าแปลน (flange) ยึดด้วยน๊อตและสกรู แผ่นยางกันลมรั่ว การทดสอบการรั่ว ให้เป็นไปตามมาตรฐานของวิศกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ASHRAE และ SMACNA

1.3 การประกอบท่อลมจะต้องประอกบจากโรงงาน การทำท่อลมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ASHRAE และ SMACNA

1.4 ให้ทำความสะอาดภายในท่อลมให้ปราศจากฝุ่นผงก่อนติดตั้ง

1.5 ทั้งท่อลมจ่ายและท่อลมกลับ ต้องมีฉนวนหุ้มความหนาเพียงพอที่ไม่ให้เกิดการควบแน่นของอากาศเป็นหยดน้ำรอบท่อลม

1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานท่อลม และการกระจายลมต้องไม่ติดไฟ และลามไฟ ท่อลมที่ผ่านพื้น หรือผนังกันไฟต้องติดตั้ง fire damper เพื่อป้องกันไฟลามผ่าน

1.7 หน้ากากลม diffuser, register, extractor และ grille อาจเป็น anodized extrude aluminum และเหล็กกันสนิมพร้อมการทำสี ยกเว้นแต่จะได้ระบุใช้วัสดุอย่างอื่น หน้ากากลมต้องประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิตและติดตั้งกับโครงสร้างหรือวัสดุที่ไม่ติดไฟหรือลามไฟ

1.8 ความหนาของแผ่นสังกะสี (U.S. GAGE) ที่ใช้ประกอบท่อลมขนาดต่างๆ รวมถึงวิธีการประกอบและการติดตั้งให้เป็นตามที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดการติดตั้ง (TYPICAL DETAILS) และรายละเอียดส่วนใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือในรายละเอียดจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ SMACNA และหรือ ASHRAE ผู้รับจ้างสามารถใช้ค่าความหนาได้ตามตารางดังต่อไปนี้

GAGE NO.	ความหนาของแผ่นเหล็กอาบสังกะสี (NORMINAL THICKNESS) มิลลิเมตร	มวลเฉลี่ยของสังกะสี ที่เคลือบอย่างน้อย กรัมต่อตารางเมตร
12	2.75	275
14	1.95	275
16	1.60	275
18	1.40	275
20	1.10	275
22	0.85	220
24	0.70	220
26	0.55	220
28	0.50	220
30	0.40	220

1.9 ข้อต่องอต้องเป็นแบบ LONG RADIUS 90° ELBOW และมีรัศมีความโค้งของท่อด้านในไม่น้อยกว่า 1 เท่าของความกว้างท่อลม ถ้าไม่สามารถทำได้เนื่องจากสถานที่ติดตั้งจำกัด ให้ใช้ข้องอหักฉาก (SQUARE ELBOW) และมีใบนำร่อง (TURNING VANE) ติดตั้งอยู่ด้วย สำหรับข้อต่องอของท่อลมกลม (ROUND DUCT) อาจใช้ ท่อลมกลมอ่อน (FLEXIBLE ROUND DUCT) ขนาดเดียวกันแทนได้

1.10 แผ่นโลหะ (sheet metal) ท่อลมต้องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี หรือแผ่นเหล็กกล้าไร้สนิม หรือแผ่นอลูมิเนียมเท่านั้น ความหนาของแผ่นโลหะ น้ำหนักของสังกะสีที่ใช้ชุบ ขนาด และระยะห่างของเหล็กเสริมความแข็งแรงของท่อลมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ ASHRAE และ SMACNA การเสริมความแข็งแรงเป็นพิเศษอาจจำเป็นขึ้นอยู่กับลักษณะการแขวนและรองรับท่อลม

1.11 รอยต่อท่อลม (JOINT) รอยต่อและตะเข็บท่อลมทุกท่อนต้องแน่นและยาแนวด้วย ซิลิโคลน หรือน้ำยากันรั่วชนิดไม่ติดไฟ (NONFLAMMABLE ACRYLIC DUCT SEALANT) เพื่อไม่ให้ลมภายในท่อรั่วออกมาได้ โดยสังเกตได้จากบริเวณรอยต่อ หรือคอท่อลมที่ยึดติดกับหน้ากากลม GRILLE, REGISTER หรือ DIFFUSER จะไม่ปรากฏรอยเปื้อนของฝุ่นให้เห็นหรือการเกิดหยดน้ำ ส่วนของแผ่นโลหะที่ทับซ้อนกัน (OVERLAP) ตรงรอยต่อต้องพับได้ด้านเดียวกับทิศทางการไหลของลมในท่อ

1.12 การเปลี่ยนขนาดของท่อลม ต้องลดจากด้านข้างเรียวสอบเข้าไป หรือมีความลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอท่อเลี้ยวของท่อลม (DUCT BEND) ต้องมีรัศมีความโค้ง ¾ เท่าของความกว้างท่อลม

1.13 แผ่นปรับปริมาณลม (SPLITTER DAMPER) ต้องติดตั้งที่ทุกท่อลมแยกที่ (BRANCH TAKE-OFF) ใบปรับปริมาณลมให้ทำด้วยแผ่นโลหะ ซึ่งหนากว่าขนาดที่ใช้ทำท่อลมช่วงนั้น ๆ หนึ่งขนาดและยาวอย่างน้อย 1.5 เท่าของความกว้างของช่องทางแยก (BRANCH THROAT) ปลายด้านหนึ่งติดบานพับเป็นจุดหมุนยึดกับท่อทำให้สามารถเลื่อน

ใบปรับปริมาณลมไปมาได้โดยไม่หลุด หรือมีเสียงดัง ก้านชักเป็นแกนโลหะอาบสังกะสียื่นพ้นด้านข้างของท่อลมออกมา ภายหลังจากที่ได้แบ่งปรับลมเรียบร้อยแล้วต้องยึดก้านนี้ให้แน่นกับตัวท่อด้วยสลักเกลียวที่ล็อคด้วยหมุด (LOCK SCREW และ LOCKING PIN) ซึ่งอยู่ด้านนอกของแผ่นฉนวนกันมิให้เลื่อนกลับเข้าไปในท่อได้อีก

1.14 ใบปรับปริมาณที่ท่อลม (VOLUME DAMPER) เป็นแบบใบเดียวประกอบเป็นชุด วัสดุทำด้วยโลหะแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ท่อลมปลายของใบ หรืออลูมิเนียม แต่ละใบต้องพับงอขึ้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

1.15 ช่องเปิด (ACCESS DOOR) ติดตั้งที่จำเป็นต้องเข้าไปบำรุงรักษาเครื่องมือวัดระบบควบคุม หรือขดท่อทำความเย็นเป็นประจำ ตัวประตูทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสียึดติดกับตัวท่อลมทางด้านหนึ่งด้วยบานพับทองเหลืองหรือโลหะที่ไม่เป็นสนิม ส่วนอีกด้านเป็นกลอนสองตัวทำด้วยทองเหลืองหรือโลหะที่ไม่เป็นสนิมเช่นกัน บานประตูต้องหุ้มด้วยฉนวนชนิดเดียวกับที่ใช้หุ้มท่อลมหรือตัวถัง (CASING) ขอบประตูโดยรอบต้องกรุด้วยแผ่นปะเก็น NEOPRENE ยาวตลอดเพื่อกันมิให้ลมรั่วได้ การติดตั้งต้องมีขนาดใหญ่ที่สุดเท่าที่สามารถทำได้

1.16 ที่รองรับท่อลม (DUCT SUPPORT) การรองรับท่อลมที่ติดตั้งตามแนวนอนควรมีระยะห่างไม่เกินช่วงละ 1.50-2.50 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของท่อลม ท่อกิ่งที่เลี้ยวแยกออกมาต้องรองรับห่างจากจุดแยก 0.60 เมตร สำหรับท่อลมที่ติดตั้งตามแนวดิ่งต้องรองรับในลักษณะที่ให้น้ำหนักท่อกระจายไปทั่วทุกส่วนอย่างสม่ำเสมอ ที่รองรับท่อให้ทาสีกันสนิม

1.17 ท่อลมแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE DUCT CONNECTOR) สำหรับปลายท่อลมส่วนที่จะต่อเขากับพัดลม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีการสั่นสะเทือนจะต้องใช้ท่อลมแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE DUCT CONNECTOR) ที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ความกว้างตามความเหมาะสม ติดตั้งระหว่างปลายท่อลมและพัดลมหรืออุปกรณ์อื่น ๆ

1.18 ช่องสำหรับสอดเครื่องมือวัด (INSTRUMENT INSERT HOLE) ท่อลม หรือกล่องท่อลม (PLENUM) ที่ติดตั้งเครื่องมือวัดอย่างอื่นไว้เพื่อให้ทราบการไหลของอากาศ และการสมดุลระบบกระจายลม ให้ทำช่องขนาดพอเหมาะไว้ตามแต่จะกำหนดหรือความจำเป็น ช่องดังกล่าวต้องปิดด้วยฉนวน และทำเครื่องหมายไว้ให้เห็นได้เด่นชัด

1.19 ท่อลอดสำหรับท่อลม (DUCT SLEEVE) ท่อลมที่ติดตั้งผ่านพื้น เพดาน ผนัง หรือหลังคาให้ใช้เหล็กแผ่นอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 20 USSG เป็นท่อลอดสำหรับท่อลม ขนาดท่อลอดสำหรับท่อลมให้ใหญ่กว่าขนาดท่อที่หุ้มฉนวนแล้ว 25 มิลลิเมตร โดยรอบเมื่อติดตั้งท่อลมผ่านเสร็จแล้วให้ปิดด้วยแผ่นโลหะ (FLASHING) ปิดช่องว่างที่เหลือและอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามให้แลดูเรียบร้อย

1.20 หน้ากากลม (DIFFUSER) หน้ากากลมจะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือแบบ SLOT ยาว ซึ่งการกระจายลมเป็นแบบแน่นอนตายตัว (FIXED) หรือแบบปรับได้ (ADJUSTABLE) ตามแต่จะกำหนดไว้ปากทางเข้า (NECK AREA) ของหน้ากากลมจะต้องมีช่องเพียงพอสำหรับติดตั้งใบปรับลม (VOLUME DAMPER) สำหรับปรับปริมาณลมเข้าไว้ภายในท่อได้ ท่อลมควรยาวเลยหน้ากากลมไปอีกเล็กน้อยและจะต้องมีวิธีการยึดและป้องกันการรั่วระหว่างคอหน้ากากลมและท่อลม

1.21 หน้ากากลมแบบติดผนัง (WALL REGISTER) หน้ากากลมแบบติดตั้งผนังให้เป็นแบบปล่อยลมออกสี่ทิศทาง (DOUBLE DEFLECTION) มีก้านโยกเปิดปิดใบปรับลม (VOLUME DAMPER) ได้จากด้านหน้าที่ตรงท่อแยก (TAKE-OFF) อาจต้องติด AIR EXTRACTOR เพื่อช่วยให้ลมเย็นออกได้เต็มปริมาณที่ระบุไว้ เกล็ดกระจายลมทางด้านหน้าจะเป็นแนวนอน หรือตั้งขึ้นอยู่กับ SPACE และ DROP ที่ต้องการปีกหัวจ่ายที่ติดกับกำแพง หรือตัวถังเครื่อง (CASING) ต้องมีปะเก็นชนิดไม่ติดไฟหรือลามไฟและยาแนวกันรั่วโดยรอบมิให้ลมรั่วได้

1.22 หน้ากากลม (GRILLE) มีลักษณะช่องทางออกของลมเป็นแบบ DOUBLE DEFLECTION เช่นเดียวกับหน้ากากลมแบบติดผนัง นิยมใช้กับระบบระบายอากาศและลมกลับ

1.23 หน้ากากลมแบบปรับไม่ได้ (AIR LOUVER) ช่องทางออกต้องทำด้วยเกล็ดติดตายชนิดใบเดียว (SINGLE DEFLECTION) ความเอียงของใบเกล็ดต้องมากพอที่น้ำฝนจากภายนอกไม่สามารถสาดเข้ามาได้ มีตะแกรงกันแมลง และใบปรับลม (VOLUME DAMPER) ติดอยู่ด้านหลังตัวเกล็ด หรือภายในท่อลมที่ซึ่งสามารถเข้าไปปรับปริมาณลม หรือถอดแผ่นตะแกรงลงมาล้างทำความสะอาดได้โดยง่าย

1.24 หน้ากากลมเชื่อมถ่าย (TRANSFER GRILLE) ช่องทางออกของหน้ากากลมเชื่อมถ่าย ต้องติดตั้งที่ทั้งสองข้างของผนังข้างละหนึ่งชุด เพื่อถ่ายเทลมจากห้องหนึ่งไปยังอีกห้องหนึ่ง

1.25 ท่อลมงานระบบปรับอากาศทุกประเภทที่ปรากฏแก่สายตาผู้ใช้งาน รวมทั้งที่ติดตั้งภายในฝ้าที่สามารถเห็นได้ด้วยสายตาให้ทาสีปิดทับให้เรียบร้อยโดยสีที่เลือกใช้ให้เป็นประเภทเดียวกับที่มัณฑนากรระบุ

1.26 ท่อลมแบบยืดหยุ่น (FLEXIBLE DUCT) ท่อลมแบบยืดหยุ่นไม่อนุญาตให้ใช้กับงานดังต่อไปนี้

1.26.1 ท่อลมในแนวตั้งที่มีความสูงของชั้นมากกว่าสองชั้น

1.26.2 อากาศที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 121 องศาเซลเซียส (250 F)

1.26.3 การส่งลม หรือการระบายอากาศจะที่มีความยาวเกิน 4.0 เมตร (14 ฟุต)

1.26.4 ไม่อนุญาตให้ใช้เป็นท่อส่งลมหลัก ไม่อนุญาตให้ติดตั้งผ่านผนังกันไฟ พื้นที่และโครงสร้าง ไม่อนุญาตให้ฝังดิน หรือฝังในผนังคอนกรีต ไม่ให้ใช้กับเครื่องดูดควัน เครื่องอบผ้า เว้นแต่ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ดังกล่าวแนะนำ

1.26.5 ท่อลมแบบยืดหยุ่นประกอบด้วย MULTI-LAYERED LAMINATED ALUMINUM POLYESTER เสริมโครงด้วยลวดสปริงชุบโลหะกันสนิม วัสดุที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 90A CLASS1 หรือตามมาตรฐาน UL181 หรือตามาตรฐาน ASTM E84 โดยที่ FLAME SPREAD RATING ไม่เกิน 25 และ SMOKE DEVELOPED RATING ไม่เกิน 50

2. DUCT CLASSIFICATION

2.1 ท่อลมความดันต่ำ (LOW PRESSURE DUCT) โครงสร้างจากการประกอบท่อลมความดันต่ำจะใช้งานที่ความดันไม่เกิน 500 Pa (2 in.wg)

2.2 ท่อลมความดันปานกลาง (MEDIUM PRESSURE DUCT) โครงสร้างจากการประกอบท่อลมความดันปานกลางจะใช้งานที่ช่วงความดันระหว่าง 500 Pa ถึง 1,000 Pa (2 in.wg ถึง 4 in.wg) อัตราลมรั่วไม่เกิน 0.28 CMM (10 CFM) ต่อความยาวท่อลม 30 m (100 ft) ที่ความดันทดสอบ 1,000 Pa (4 in.wg)

3. **ประเภทของท่อลม**

ท่อลมแบ่งตามลักษณะการประกอบและลักษณะการใช้งานได้ 7 ประเภทดังนี้

3.1 ท่อลมชนิดเหลี่ยม (RECTANGULAR DUCT)

3.1.1 ท่อลมรูปสี่เหลี่ยม รอยตัดรอยพับที่ทำให้สังกะสีที่อาบไว้แตกหลุดจะต้องทาทับด้วย ZINC CHROMATE และทาด้วยสีทาภายนอก

3.1.2 ท่อลมสี่เหลี่ยมที่มีด้านใหญ่สุดเกินกว่า 300 mm (12 in) จะต้องทำรอยพับทแยงมุม (CROSS-BREAK)

3.1.3 ทางแยกของท่อลม (BRANCH DUCT) จากท่อลมหลักทุกจุดจะต้องติดตั้ง SPLITTER DAMPER

3.1.4 กรณีที่ไม่สามารถติดตั้งตามข้อ 3.1.3 ได้ ให้ติดตั้ง OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ที่จุดแยกท่อ

3.2 ท่อลมชนิด PID (PRE-INSULATION DUCT)

3.2.1 ท่อลมรูปสี่เหลี่ยมชนิด PID วัสดุที่เป็นฉนวนต้องไม่มีสารประกอบ CFC และ ไมโครไฟเบอร์ โดยวัสดุที่ทำฉนวนต้องเป็นชนิด โพลีไอโซไซยานูเรต โฟม (POLYISOCYANURATE FOAM) หรือฟีโนลิคโฟมชนิดแข็ง (Rigid Phenolic) ที่ปราศจากสาร CFC หรือ HCFC ไม่เป็นเทอร์โมพลาสติก หรือเกิดไฟเมื่อถูกความร้อน

ก. มีความหนาไม่น้อยกว่า 20 mm

ข. มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 48 kg/m^3

ค. มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.026 W/m·K ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25 °C (77 °F)

3.2.2 การประกอบท่อลมสามารถทำได้ที่หน้างาน หรือจากโรงงาน โดยผู้ติดตั้งต้องได้รับการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการรับรอง โดยให้อ้างอิงกับมาตราฐานท่อลม SMACNA ในการทำข้อลด ข้อโค้ง สามทาง และอื่นๆ สำหรับการเชื่อมต่อและการเสริมความแข็งแรงให้ทำตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.2.3 วัสดุท่อลม ต้องผ่านการทดสอบ และและมีใบรับรองตามมาตราฐาน ดังนี้

ก. มาตรฐาน BS476 : Part 6 และมาตรฐาน BS476 : Part 7 “ Rating Class 0 ”

ข. UL 94v : Class V-0

ค. NES 713 (Smoke Toxicity) Average Index < 5.2

ง. อุปกรณ์ประกอบ ชนิดที่ทำจาก PVC ต้องผ่านมาตราฐาน UL 94v : “ Class V-0 ”

จ. DW144 Class C

หมายเหตุ การเลือกใช้ท่อลมชนิด PID (PRE-INSULATION DUCT) สามารถเลือกใช้ได้เมื่อผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้งานในแบบ หากมิได้กำหนดให้ใช้งานในแบบ ให้ผู้รับจ้างใช้ท่อลมชนิดแผ่นเหล็กชุบสังกะสีเพื่อการทำงานหรือคิดราคา

3.3 ท่อลมชนิดกลมและชนิดวงรี (ROUND AND OVAL DUCT)

3.3.1 ท่อลมรูปวงกลม หรือวงรี รอยตัดรอยพับที่ทำให้สังกะสีที่อาบไว้แตกหลุดจะต้องทาทับด้วย ZINC CHROMATE และทาด้วยสีทาภายนอก

3.3.2 จะต้องประกอบเป็นท่อลมกลมสำเร็จรูปมาจากโรงงาน (FACTORY FABRICATION)รอยต่อระหว่างท่อลมแต่ละท่อนจะต้องเก็บงานให้เรียบร้อยโดยให้แนวตะเข็บของท่อลมมีความต่อเนื่องกัน

3.3.3 ท่อลมกลมหรือท่อวงรีสามารถเลือกใช้ได้มี 2 ประเภทแบ่งตามลักษณะของตะเข็บท่อลมคือ

ก. ท่อลมที่มีตะเข็บตามแนวยาว (LONGITUDINAL SEAM)

ข. ท่อลมที่มีตะเข็บเป็นรูปขดเกลียว (SPIRAL SEAM)

หมายเหตุ การเลือกใช้ที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือรายละเอียดให้ถือว่าเป็นท่อลมที่มีตะเข็บเป็นรูปขดเกลียว

3.3.4 รอยต่อท่อลมระหว่างท่อลมอ่อนชนิดกลมกับท่อลมชนิดกลมจะต้องทำการติดตั้งตามที่แสดงในแบบรายละเอียดหรือใช้อุปกรณ์ข้อต่อท่อลมที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้ต่อท่อลมอ่อนชนิดกลมโดยเฉพาะจากผู้ผลิตท่อลมอ่อนชนิดกลมและติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.4 ท่อลมอ่อนชนิดกลม (FLEXIBLE ROUND DUCT)

3.4.1 ท่อลมอ่อนชนิดกลมจะต้องประกอบสำเร็จรูปมาจากโรงงาน โดยประกอบขึ้นจากแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ชนิดที่ไม่ติดไฟ และสามารถคงรูปอยู่ได้โดยมีโครงลวดสปริงที่เคลือบด้วยสารกันสนิม

3.4.2 ท่อลมอ่อนชนิดกลมต้องมีความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตรและไม่มากกว่า 4 เมตร เพื่อความง่ายต่อการโยกย้ายหน้างาน

3.4.3 การต่อท่อลมอ่อนชนิดกลมเข้ากับหน้ากากลมเย็นต้องทำ PLENUM BOX ขนาดความสูง 30 เซนติเมตร ทำจากสังกะสีความหนา # 22

ลักษณะท่อลมอ่อนที่ใช้งานต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

ก. ประกอบขึ้นจากแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์ชนิดที่ไม่ติดไฟอย่างน้อย 2 ชั้น ประกบติดกันโดยมีโพลีเอสเตอร์และกาวชนิดไม่ลามไฟเป็นตัวประสานมีความหนารวมกันไม่น้อยกว่า 50 µm

ข. ทนความดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 500 Pa (3 in.wg)

ค. อุณหภูมิใช้งานอยู่ในช่วง 0 – 120 °C (0 – 240 °F)

3.5 ท่อลมสำหรับระบายอากาศจาก HOOD ของห้องครัว (KITCHEN EXHAUST DUCT)

3.5.1 ท่อลมโดยทั่วไปมีรูปร่างและแนวทางการวางท่อเป็นไปตามแบบและรายละเอียด

3.5.2 ท่อลมประกอบขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กดำมีความหนาอย่างน้อย 1.40 mm รอยต่อตะเข็บตามแนวยาว (LONGITUDINAL SEAM) ให้ใช้วิธีเชื่อมเท่านั้น สำหรับรอยต่อของท่อลมแต่ละท่อนให้ใช้การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGE CONNECTION) และต้องทำการอุดรอยต่อให้ทั่วถึงเพื่อไม่ให้อากาศเกิดการรั่วซึมเข้าหรือรั่วซึมออก ท่อลมที่ใช้สำหรับ KITCHEN HOOD EXHAUST ทั้งหมดให้เคลือบหรือหุ้มผิวท่อลมด้วยวัสดุทนไฟที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E119 และ/หรือ BS 476 PART 24 ในการทนไฟได้ไม่ต่ำกว่า 3 ชั่วโมง สำหรับการคงรูป (STABILITY) และการไม่รั่ว (INTEGRITY) ในกรณีเมื่อเกิดการลุกไหม้ทั้ง 2 ลักษณะคือภายในท่อและภายนอกท่อ ทั้งนี้ในส่วนการติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบอาทิอุปกรณ์แขวนและรองรับท่อ ปะเก็น และวัสดุอุดรอยรั่วให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตทั้งหากผู้รับจ้างสามารถใช้

สังกะสีความหนาเทียบเท่าแผ่นเหล็กดำได้โดยผู้รับจ้างต้องมีความปราณีตในการต่อระบบท่อลมไม่ให้มีรอยรั่ว หากมีรอยรั่วเกิดขึ้นให้ถืออยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.5.3 การวางแนวท่อลมให้มีความลาดเอียงและให้ติดตั้งท่อ DRAIN ไขมันทิ้งโดยท่อ DRAIN ใช้วัสดุท่อเหล็กชุบสังกะสี ขนาด50 mmและให้มี BALL VALVE ขนาดเท่ากับท่อติดตั้งอยู่ด้วยเพื่อเปิดและปิด

3.5.4 ห้ามเชื่อมต่อท่อลมสำหรับระบายอากาศจาก KITCHEN HOOD EXHAUST ของห้องครัวเข้ากับท่อระบายอากาศอื่น ๆ

3.5.5 ปลายท่อดูดควันให้ติดตั้ง Wire Mesh ขนาด1 x 1 นิ้วทำด้วย สเตนเลสยึดติดกับปลายท่อดูดควัน

3.5.6 ต้องมีช่องเปิดบริการเพื่อทำความสะอาดอย่างน้อย 1 จุด ขนาดไม่น้อยกว่า0.50x0.5 เมตร ช่องเปิดบริการทำการวัสดุเดียวกับท่อลมโดยมีประเก็นทนไฟ 815 C ยึดติดด้วยน๊อตสกรู

3.5.7 ผนังหุ้มช่องเปิดล้อมรอบท่อแนวดิ่งจะต้องมีอัตราทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงรวมไปถึงประตูของช่องเปิดบริการ

3.6 <u>ท่อลมสำหรับระบายอากาศจากพื้นที่ที่มีความกัดกร่อน</u> (CORROSION EXHAUST DUCT)

3.6.1 ท่อลม รอยตัดรอยพับที่ทำให้สังกะสีที่อาบไว้แตกหลุดจะต้องทาทับด้วย ZINC CHROMATE และทาด้วยสีทาภายนอก

3.6.2 ถ้าท่อลมที่ใช้เป็นท่อลมกลมหรือท่อวงรีสามารถเลือกใช้ท่อลมกลมได้ 2 ประเภทโดยแบ่งตามลักษณะของตะเข็บท่อลมคือ ท่อลมมีตะเข็บตามแนวยาว (LONGITUDINAL SEAM) และท่อลมมีตะเข็บเป็นรูปขดเกลียว (SPIRAL SEAM) การเลือกวิธีการประกอบตะเข็บให้เป็นลักษณะใดจะระบุไว้ในแบบ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบหรือเอกสารประกอบแบบ (TYPICAL DETAILS) ให้ถือว่าเป็นท่อลมมีตะเข็บเป็นรูปขดเกลียว (SPIRAL SEAM)

3.6.3 ท่อลมที่ถูกจัดอยู่ในประเภทนี้ให้ทาทับด้วยสีตามที่ระบุไว้ในหมวด "ผิววัสดุที่อยู่ในบริเวณที่มีการผุกร่อนสูง" โดยให้ทาสีทั้งผิวด้านนอกและผิวด้านใน

3.7 <u>ท่อลมทนไฟ</u> (FIRE RATED DUCT)

ท่อลมทนไฟหมายถึงท่อลมที่ไม่มีการติดตั้ง FIRE DAMPER ซึ่งท่อลมดังกล่าวทำงานในขณะเกิดเพลิงไหม้หรือมีความเสี่ยงต่อการเกิดเพลิงไหม้อยู่ตลอดเวลาจึงจำเป็นต้องสามารถทนไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง (120 นาที) ทั้งหมดโดยท่อลมในระบบควบคุมควันไฟและระบบอัดอากาศของอาคาร ซึ่งได้แก่

- ระบบระบายควัน (SMOKE EXHAUST SYSTEM)
- ระบบอัดอากาศ (PRESSURIZATION SYSTEM) ในกรณีเกิดเพลิงไหม้
- ระบบท่อลมระบายควันครัว (KITCHEN EXHAUST)
- ระบบท่อลมงานระบบปรับอากาศที่ใช้ร่วมกับระบบระบายควัน (COMBINATION DUCT SYSTEM)

3.7.1 ท่อลมทนไฟประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหรือแผ่นเหล็กดำทาสีกันสนิมมีความหนาไม่ต่ำกว่า 0.6 MM ยกเว้นท่อลมระบายควันครัวและเป็นไปตามมาตรฐานของท่อส่งลม

3.7.2 ให้ทำการป้องกันผิวท่อด้วยวัสดุทนไฟที่ทำให้ท่อลมสามารถทนไฟได้เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ตามมาตรฐาน BS476 PART 24 หรือ ISO 6944 หรือ EN 1366สำหรับการคงรูป (STABILITY) และการไม่รั่ว (INTEGRITY) , ISO6944 และ ASTM E-2816 สำหรับงานท่อลมระบบปรับอากาศ หรือ ASTM E-2336 สำหรับงานท่อลมระบายอากาศครัว

3.7.3 การหุ้มฉนวนระบบท่อลมทนไฟสามารถหุ้มได้ด้วยวัสดุดังนี้

ก. หุ้มด้วยฉนวนใยหิน (ROCK WOOL INSULATION) ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 60 KG/M^3 ความหนา 50 MM

ข. หุ้มด้วยฉนวนใยแก้วชนิดทนอุณหภูมิสูง (HIGH TEMPERATURE GLASS WOOL INSULATION) ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 KG/M^3 ความหนา 50 MM ปิดทับด้วย ALUMINUM FOIL ชนิดไม่ติดไฟสำหรับป้องกันการแผ่ความร้อน (INSULATION)ทนไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

ค. หุ้มด้วยฉนวนชนิด แคลเซียม-แมกนีเซียม ซิลิเกต (CALCIUM MAGNESIUM SILICATE INSULATION) ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 96 KG/M^3 ความหนาไม่น้อยกว่า 38 MMค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.05 W/m·Kที่อุณหภูมิเฉลี่ย 200 °C (0.3881 Btu·in/hr·ft2·°F ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 400 °F)

หมายเหตุ ไม่อนุญาตให้หุ้มฉนวนท่อลมทนไฟชนิดวัสดุต่างกันภายในการหุ้มท่อแนวเดียวกันเพื่อให้ระบบคงทน

4. <u>ข้อกำหนดของวัสดุกันไฟท่อลม</u>

4.1 วัสดุป้องกันผิวท่อลมต้องเป็นวัสดุทนไฟที่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS 476 PART 24 สำหรับการคงรูป (STABILITY) และการไม่รั่ว (INTEGRITY), ISO6944 และ ASTM E-2816 สำหรับงานท่อลมระบบปรับอากาศ หรือ ASTM E-2336 สำหรับงานท่อลมระบายอากาศครัว ของท่อลมเป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชั่วโมง สำหรับส่วนการติดตั้งและอุปกรณ์ประกอบ เช่น อุปกรณ์แขวนและรองรับท่อ ปะเก็นและวัสดุอุดรอยรั่ว ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.2 วัสดุป้องกันผิวท่อลมต้องได้รับการทดสอบแรงกระแทกตามมาตรฐาน BS5669 และ APPENDIX A ของ BS5588 PART 5

4.3 วัสดุป้องกันผิวท่อลมต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบแรงฉีดของน้ำ (HOSE STREAM TEST) ตามมาตรฐาน ASTM E119 ที่แรงดันน้ำ 270 kPa (30 psi) เป็นเวลา 2 นาที 30 วินาที

4.4 การติดตั้งท่อลมที่มีการกันไฟอุปกรณ์แขวนท่อต้องติดตั้งที่ระยะไม่เกิน 1,500 mm ขนาดของท่อเหล็กรองรับท่อและเหล็กแขวนท่อต้องคำนวณโดยพิจารณาค่ารับแรงดึงที่ลดลงของเหล็กที่ลดลงจาก 430 N/mm^2 เป็นเวลา 2 ชั่วโมง สำหรับรายการอุปกรณ์แขวนท่อให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติ

4.5 ปะเก็น (GASKET) และวัสดุอุดรอยรั่ว (SEALANT) ต้องเป็นวัสดุชนิดไม่ติดไฟ (NON-COMBUSTIBLE) และให้ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.6 ช่องเปิดบริการของท่อลมและรูสำหรับทดสอบท่อลมควรจัดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสอดคล้องกับตำแหน่งช่องเปิดของฝ้าเพดาน

5. ฉนวนหุ้มท่อลม (DUCT INSULATION)

5.1 วัสดุของฉนวนหุ้มท่อลม

5.1.1 ฉนวนใยแก้วสำหรับหุ้มภายนอกท่อลมเย็นทั่วไปให้มีคุณสมบัติดังนี้

ก. มีความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm (1 in)

ข. มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 kg/m^3 (2.0 lb/ft^3)

ค. ไม่ติดไฟ

ง. มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.038 W/m·K (0.27 Btu·in/hr·$ft^{2,}$°F)

จ. อุณหภูมิใช้งานเฉลี่ย 32 °C (90 °F)

5.1.2 ฉนวนใยแก้วสำหรับหุ้มท่อลมอ่อนชนิดกลมให้มีคุณสมบัติดังนี้

ก. ความหนาไม่น้อยกว่า 25 mm (1 in)

ข. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 kg/m3 (1.5 lb/ft3)

ค. ไม่ติดไฟ

ง. มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.038 W/m·K (0.27 Btu·in/hr·ft2·°F)

จ. ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 32 °C (90 °F)

ฉนวนใยแก้วจะต้องยึดติดอยู่กับ ALUMINUM FOIL โดยใช้กาวชนิดไม่ติดไฟ (เมื่อแห้งแล้ว) สำหรับ ALUMINUM FOIL จะต้องประกอบด้วย แผ่นฟอยล์ด้านนอก กระดาษดร๊าฟ เส้นใยแก้วเสริมแรง (MESH REINFORCEMENT) และแผ่นฟอยล์ด้านใน ส่วนประกอบทั้งหมดจะต้องยึดติดกันอย่างเหนียวแน่นตามมาตรฐานของแต่ละผู้ผลิต เมื่อ ALUMINUM FOIL ผลิตเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามาตรฐาน ACI SISALATION 431 หรือ FLAME STOP 524

5.1.3 ฉนวนยางสังเคราะห์ที่มีเซลปิด (CLOSED CELL ELASTOMERIC INSULATION) ให้มีคุณสมบัติดังนี้

ก. มีความหนาไม่น้อยกว่า 9 mm หรือ 12 mm หรือ 25 mm หรือ 75 mm (3/8 in หรือ ½ in หรือ 1 in) ตามที่ระบุในแบบ

ข. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 48 kg/m^3 (3 lb/ft^3)

ค. ไม่ลามไฟ

ง. มีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.038 W/m·K (0.27 Btu·in/hr·ft2·°F)

จ. ที่อุณหภูมิใช้งานเฉลี่ย 32 °C (90 °F)

ฉ. ฉนวนยางสังเคราะห์ประเภทนี้สามารถหุ้มได้ทั้งภายนอกและภายในท่อตามที่ระบุในแบบ

5.1.4 ฉนวนหุ้มท่อระบายควันจากครัว แผ่นใยแก้วชนิด HIGH-TEMPERATURE ให้มีคุณสมบัติดังนี้

ก. ความหนาไม่น้อยกว่า 75 mm (3 in)

ข. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 32 kg/m3 (2 lb/ft3)

ค. ไม่ติดไฟ

ง. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.080 W/m·Kที่อุณหภูมิเฉลี่ย 200 °C (0.55 Btu·in/hr·ft2·°F ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 390 °F)

5.1.5 ฉนวนหุ้มท่อระบายควันจากครัว แบบแผ่น CALCIUM SILICATE ให้มีคุณสมับติดังนี้
ความหนาไม่น้อยกว่า 40 mm (1 ½ in)

ก. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 200 kg/m^3 (12.5 lb/ft^3)

ข. ไม่ติดไฟ

ค. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.070 W/m·K (10.48 Btu·in/hr·ft$^{2,\circ}$F)

5.1.6 ฉนวนหุ้มท่อระบายควันจากครัว แบบแผ่น Calcium Magnesium Silicate based product ให้มีคุณสมับติดังนี้

ต้องเป็นชนิดไม่ติดไฟ และ ไม่ลามไฟ (Noncombusibility) จำพวก แคลเซียม แมกนีเซียม ซิลิเกต (Calcium Magnesium Silicate based product) ซึ่งบรรจุในถุง Aluminium Foil (Completely encapsulated in scrim-reinforced aluminium foil) ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 96 kg/m^3 ความหนาไม่น้อยกว่า 38 mm สำหรับADS/HVAC ตามมาตรฐาน ASTM E-2816 หรือ 76 mm สำหรับ Kitchen Exhaust pipe มาตรฐานตาม ASTM E-2336

ก. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 96 kg/m^3 (6 lb/ft^3)

ข. ไม่ติดไฟ

ค. ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.05 W/m·Kที่อุณหภูมิเฉลี่ย 200 °C (0.3881 Btu·in/hr·ft2·°F ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 400 °F)

หมายเหตุ : ฉนวนยึดติดกับ ALUMINUM FOIL โดยใช้กาวชนิดไม่ติดไฟ (เมื่อแห้งแล้ว) ALUMINUM FOIL จะต้องประกอบด้วย แผ่นฟอยล์ด้านนอก กระดาษดร๊าฟ เส้นใยแก้วเสริมแรงเสริมแรงและแผ่นฟอยล์ด้านใน ส่วนประกอบทั้งหมดจะต้องยึดติดกันอย่างเหนียวแน่นตามมาตรฐาน คุณสมบัติไม่ต่ำกว่าหรือเทียบเท่ามาตรฐาน ACI SISALATION 431 หรือ FLAME STOP 524

5.2 <u>การติดตั้งฉนวนหุ้มท่อลม</u>

ก่อนจะหุ้มฉนวนเข้ากับท่อลมบริเวณพื้นที่ท่อลมนั้นๆ ต้องทำความสะอาดและทิ้งไว้ให้แห้งก่อน พื้นผิวภายนอกท่อลมทั้งหมด (ยกเว้นท่อ FLEXIBLE DUCT) จะต้องทาด้วยกาวชนิดไม่ติดไฟให้ทั่วก่อน จึงจะทำการหุ้มฉนวนได้ ถ้าใช้ฉนวนใยแก้ว ตรงตำแหน่งรอยต่อของฉนวนใยแก้วจะต้องคาดทับด้วยเทปอลูมิเนียมชนิดมีกาวในตัว (ACRYLIC TAPE) ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 50 mm (2 in) อีกหนึ่งชั้น ถ้าใช้ฉนวนใยแก้วเข้ากับท่อลมที่มีขนาด

475 mm (19 in) และใหญ่กว่าเฉพาะด้านใต้ท้องท่อลมและด้านข้างท่อลมทั้ง 2 ด้าน ให้ใช้ตะปูพร้อมแหวน (MECHANICAL PINS AND SELF-LOCKING WASHERS) ยึดติดด้วย RAPID-SETTING SYNTHETIC ELASTOMER ADHESIVES เป็นตารางหมากรุกห่างกันทุก ๆ ระยะไม่เกิน 450 mm (18 in) เพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนท่อลมตกแอ่นลง ดูรายละเอียดการติดตั้งใน TYPICAL DETAILS

5.2.1 ท่อส่งลมเย็นทั้งหมดให้หุ้มด้วยฉนวนตามวิธีการติดตั้งแบบต่างๆ ดังนี้

ก. ในกรณีที่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ท่อส่งลมเย็นให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 12 mm (1/2 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

ข. ในกรณีที่ไม่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ท่อส่งลมเย็นให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 25 mm (1 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

ค. ในกรณีท่อส่งลมเย็นอยู่ในห้องที่ปรับอากาศ ท่อส่งลมเย็นให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 9 mm (3/8 in)

ง. ในกรณีท่อส่งลมเย็นอยู่ในห้องที่ไม่ปรับอากาศ ท่อส่งลมเย็นให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 25 mm (1 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

จ. ในกรณีท่อส่งลมเย็นอยู่ภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูงหรือชั้น Duct Floor ท่อส่งลมเย็นให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 75 mm (3 in)

ฉ. ท่อลมเย็นสำหรับห้องผ่าตัดให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 75 mm (3 in)

5.2.2 ท่อนำลมกลับทั้งหมดให้หุ้มด้วยฉนวนตามวิธีการติดตั้งแบบต่างๆ ดังนี้

ก. ในกรณีที่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับไม่ต้องหุ้มฉนวน

ข. ในกรณีที่ไม่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ท่อนำลมกลับให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 12 mm (1/2 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

ค. ในกรณีท่อนำลมกลับอยู่ในห้องที่ปรับอากาศไม่ต้องหุ้มฉนวน

ง. ในกรณีท่อนำลมกลับอยู่ในห้องที่ไม่ปรับอากาศ ท่อนำลมกลับให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 12 mm (1/2 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

จ. ในกรณีท่อนำลมกลับอยู่ภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง ท่อนำลมกลับให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 50 mm (2 in)

5.2.3 ท่อสำหรับอากาศบริสุทธิ์ให้หุ้มด้วยฉนวนตามวิธีการติดตั้งแบบต่างๆ ดังนี้

ก. ท่อลมอากาศบริสุทธิ์ไม่ผ่านการปรับอุณหภูมิให้หุ้มฉนวนตามวิธีการในข้อ 5.2.1 ,5.2.2

ข. ท่อลมอากาศบริสุทธิ์ที่มีการปรับสภาพอุณหภูมิให้ต่ำลง (PRE-COOLED) ให้หุ้มฉนวนตามวิธีการในข้อ 5.2.1,5.2.2

5.2.4 ท่อลมสำหรับระบบระบายอากาศให้หุ้มด้วยฉนวนตามวิธีการติดตั้งแบบต่างๆ ดังนี้

ก. ท่อลมสำหรับระบายอากาศทั่วไปไม่ต้องหุ้มฉนวน

ข. ในกรณีที่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ท่อลมระบายอากาศที่นำลมจากห้องที่ปรับอากาศไม่ต้องหุ้มฉนวน

ค. ในกรณีที่ไม่ใช้ช่องฝ้าเพดานเป็นทางลมกลับ ท่อลมระบายอากาศที่นำลมจากห้องที่ปรับอากาศให้หุ้มภายนอกด้วยฉนวนยางหนา 12 mm (1/2 in) หรือฉนวนใยแก้วหนา 25 mm (1 in)

5.2.5 ท่อลมสำหรับระบายอากาศจาก HOOD ของห้องครัวให้หุ้มฉนวนตลอดเส้นหากมิได้ระบุชนิดของฉนวนให้ใช้ฉนวนแผ่นใยแก้วชนิด HIGH-TEMPERATURE

รายละเอียดการติดตั้ง (MECHANICAL PINS) สำหรับฉนวนใยแก้ว

ขนาดท่อลมกว้างหรือสูง	จำนวนแถว MECHANICAL PINS
ท่อลมขนาด 450 mm (18 in) และเล็กกว่า	ไม่ต้องใช้ MECHANICAL PINS
ท่อลมขนาด 475 mm (19 in) ถึง 900 mm (36 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 1 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 925 mm (31 in) ถึง 1,350 mm (54 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 2 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 1,375 mm (55 in) ถึง 1,800 mm (72 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 3 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 1,825 mm (73 in) ถึง 2,250 mm (90 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 4 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 2,275 mm (91 in) ถึง 2,700 mm (108 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 5 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 2,725 mm (109 in) ถึง 3,150 mm (126 in)	ใช้ MECHANICAL PINS 6 แถวตามความยาวของท่อลม
ท่อลมขนาด 3,175 mm (127 in) และใหญ่กว่า	จัดระยะห่างไม่เกิน 450 mm (18 in)

5.2.6 ALUMINUM FOIL ของฉนวนท่อลมที่มีรอยถลอกหรือฉีกขาดจะต้องปิดซ่อมด้วย Acrylic Tape ให้เรียบร้อย โดยทำบริเวณฉีกขาดให้เรียบ สะอาดและแห้งสนิทก่อนจึงปิดทับด้วย Acrylic Aluminum Tape ได้

5.2.7 ทุกจุดที่แขวนรองรับท่อลมเพื่อป้องกันไม่ให้ฉนวนที่หุ้มท่อลมได้รับความเสียหายหรือถูกกดแบนจากการแขวนจะต้องรองรับด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีหนา 1.1 mm (0.04 in) หรือสังกะสีเบอร์ 20 โดยพับยกขอบสองด้านขึ้นและสองด้านลงด้านบนพับขึ้นสูง 150 mm (6 in) ส่วนด้านล่างพับลงมา 50 mm และ

ต้องตัดปลายมุมสังกะสีให้หมดคมแหลม ความกว้างของแผ่นที่รองรับฉนวนที่หุ้มท่อลมเมื่อพับเรียบร้อยแล้วจะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 150 mm (6 in) ดูรายละเอียดใน TYPICAL DETAILS

5.2.8 การติดตั้งท่อลมที่มีการกันไฟ อุปกรณ์แขวนท่อต้องติดตั้งที่ระยะไม่เกิน 1,500 mm ขนาดของท่อเหล็กรองรับท่อและเหล็กแขวนท่อต้องคำนวณโดยพิจารณาค่ารับแรงดึงที่ลดลงของเหล็กที่ลดลงจาก 430 N/mm2 ในเวลา 2 ชั่วโมง สำหรับรายการอุปกรณ์แขวนท่อให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติ

5.2.9 ปะเก็น (GASKET) และวัสดุอุดรอยรั่ว (SEALANT) ต้องเป็นวัสดุชนิดไม่ติดไฟ (NON-COMBUSTIBLE) และติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.2.10 ช่องเปิดบริการของท่อลมและรูสำหรับทดสอบท่อลมควรจัดอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและสอดคล้องกับตำแหน่งช่องเปิดของฝ้าเพดาน

6. <u>อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลม</u> (DUCT SUPPORT AND HANGER)

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาแรงงาน วัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทำและติดตั้งอุปกรณ์เหล็กยึดและแขวนท่อลม

6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของอุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมเพื่อส่งขออนุมัติก่อนดำเนินการ

6.3 สำหรับอุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลม ชนิด รูปร่าง วิธีการยึดและช่วงระยะระหว่าง แสดงไว้ในแบบและรายการ

6.4 ในการพิจารณาการแขวนยึดท่อต้องคำนึงถึงลักษณะการใช้งานสถานที่ติดตั้งและน้ำหนักของท่อรวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้งบนท่อเป็นหลัก เพื่อเลือกชนิดและขนาดของอุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวน สำหรับการยึดกับคอนกรีตเสริมเหล็กให้ใช้ EXPANSION BOLT เท่านั้น

6.5 อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมจะต้องสามารถปรับระดับให้สูงขึ้นหรือต่ำลงได้ การทำเกลียวจะต้องยาวพอให้สามารถปรับระดับได้ โดยมีเกลียวเหลือจากการขันน็อตปรับระดับแล้วไม่น้อยกว่า 20 mm (3/4 in) และไม่ยาวเกินกว่าระดับต่ำสุดของ SUPPORT รับน้ำหนัก

6.6 อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมสามารถยึดกับโครงเหล็กหรือคอนกรีตได้อย่างมั่นคงโดยท่อลมสามารถยืดและหดตัวได้อย่างปลอดภัย

6.7 ท่อในแนวนอนหักงอขึ้นในแนวดิ่งต้องมี SUPPORT รับน้ำหนักท่อใกล้ข้องอ เพื่อรับน้ำหนักท่อในแนวนอนและแนวดิ่ง

6.8 ห้ามใช้ Sleeve เป็นตัวรองรับน้ำหนักโดยเด็ดขาด

6.9 อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมจะต้องประกอบและทาสีมาจากโรงงาน

6.10 อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมที่ติดตั้งภายในอาคารซึ่งติดตั้งอยู่ในบริเวณที่ชื้นและถูกกัดกร่อนได้ง่าย เช่น ห้องแบตเตอรี่ ห้องเครื่องกำเนิดไอน้ำ ห้องเครื่องปรับอากาศ ห้องครัวและห้องซักรีด เป็นต้น จะต้องทาด้วย EPOXY RED LEAD PRIMER 2 ชั้นและทาทับด้วยสี EPOXY BLACK FINISHING PAINT อีกหนึ่งชั้น

6.11 อุปกรณ์เหล็กยึดและเหล็กแขวนท่อลมที่ติดตั้งภายในอาคารตามบริเวณทั่วไปไม่มีความชื้นและกัดกร่อน จะต้องทาสีด้วย RED LEAD PRIMER สองชั้นและทาทับด้วยสี ALKYD GREY FINISHING PAINT อีกหนึ่งชั้น น็อตสกรูและแหวนสปริงจะต้องเป็น HOT DIPPED GALVANIZED STEEL หรือ STAINLESS STEEL

6.12 หลังจากการติดตั้งระบบท่อลมทั้งหมดเรียบร้อยแล้วต้องทำการตรวจสอบและปรับระดับให้ท่ออยู่ในระดับที่ถูกต้อง

6.13 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์การวัด FLOW MEASURING PORT พร้อม PLUG ไว้สำหรับสอด PITOT TUBE เพื่อใช้ในการวัด AIR FLOW PORT ดังกล่าวจะต้องติดตั้งอยู่ทุกทางแยกที่สำคัญของท่อลม ยกตัวอย่างเช่น ท่อลมที่แยกออกจากกล่องจ่ายลมหลัก (MAIN PLENUM), ท่อลมย่อย (SUB BRANCH) ที่แยกจากท่อลมรอง (MAIN BRANCH), ท่อลมรอง (MAIN BRANCH) ที่แยกจากระบบท่อลมหลัก (MAIN SYSTEM)

7. <u>ช่องเปิดบริการ</u> (ACCESS DOOR)

7.1 จะต้องมีช่องเปิดบริการ (ACCESS DOOR) ติดตั้งที่ด้านข้างหรือด้านใต้ท่อลมมีขนาดอย่างน้อย 300 mm X 300 mm (12 in X 12 in) สำหรับตำแหน่งติดตั้งนั้นให้ติดตั้งความเหมาะสมสำหรับใช้เปิดบริการ Fire Damper ทุกชุด, VAV BOX, MOTORIZED DAMPER, SMOKE DAMPER, SPLITTER DAMPER และ VOLUME DAMPER ที่มีขนาดใบ (BLADE) ใหญ่กว่า 0.1 mm^2 (150 in^2) ทุกชุด ACCESS DOOR จะต้องเป็นแบบบานพับ (HINGE) มี SASH LOCK อย่างน้อยสองตัวมีขอบเป็นรูปหน้าแปลนและมีปะเก็น NEOPRENE ติดที่ขอบโดยรอบเพื่อกันอากาศรั่ว สำหรับ ACCESS DOOR ที่ติดตั้งบนท่อลมที่หุ้มฉนวนต้องสร้าง ACCESS DOOR ให้เป็นสองชั้นและระหว่างต้องชั้นบุด้วยฉนวนกันความร้อนชนิดเดียวกับที่ใช้หุ้มท่อลม

7.2 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้กำหนดขนาดและตำแหน่งของช่องเปิดบนฝ้าเพื่อการตรวจซ่อมและบริการท่อลม ท่อน้ำ เครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสนอขออนุมัติต่อสถาปนิกก่อนการทำฝ้าค่าใช้จ่ายในการทำช่องเปิดให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

8. <u>FLEXIBLE COLLARS</u>

ข้อต่ออ่อนที่ใช้ภายนอกอาคารจะต้องเคลือบด้วย Neoprene ให้สามารถป้องกันน้ำได้ ในกรณีที่ระบุให้ใช้ท่อลมกลมอ่อน (FLEXIBLE ROUND DUCT) สำหรับต่อเข้าหัวจ่ายลมความยาวของท่อลมกลมอ่อนที่ใช้ต่อจะต้องมีความยาวไม่เกิน 3.0 m (10 ft)

9. <u>DAMPER</u>

9.1 <u>VOLUME DAMPER</u>

VOLUME DAMPER แบบใบเดี่ยว (SINGLE BLADE) หรือแบบหลายใบ (MULTIPLE BLADE) โดยใบ (BLADE) แบบใบเดี่ยวมีความกว้างได้ถึง 350 mm (14 in) สำหรับใบของ MULTIPLE BLADE จะต้องมีความกว้างไม่เกิน 100 mm (4 in) และมีความยาวใบเต็มตามความกว้างของท่อลมแต่ไม่เกิน 1,000 mm (40 in) ตัวใบประกอบขึ้นจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm (GAGE NO. 16) รอยพับขอบใบต้องเป็นแบบ HEMMED VOLUME DAMPER ต้องเป็นแบบ INTERLOCKING BLADE EDGE แกนปรับใบ (DAMPER ROD) จะต้องมีปลายด้านหนึ่งเป็นหัวจัตุรัสยึดทะลุตัวถังลอดผ่าน BEARING PLATE สำหรับชนิดที่เป็น HANDLE LOCKING DEVICE แกนใบ

จะต้องมี NYLON BUSHING หรือ BRONZE BEARING SLEEVE รองรับ VOLUME DAMPER แบบหลายใบ จะต้องจัดใบให้เป็นแบบ OPPOSED BLADE ชนิด GANG OPERATED

9.2 LOW LEAKAGE VOLUME DAMPER

จะต้องมีโครงสร้างเช่นเดียวกับ VOLUME DAMPER และได้รับการทดสอบการรั่วซึมในขณะปิดโดยจะต้องรั่วไม่เกิน 23 L/s·m^2 ที่ 250 Pa และไม่เกิน 30 L/s·m^2 ที่ 500 Pa ทั้งนี้การทดสอบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน AMCA 500

9.3 FIRE DAMPER

ลิ้นกันไฟจะต้องทำขึ้นโดยมีรายละเอียดดังแสดงในแบบ ลิ้นกันไฟจะต้องติดตั้งในแนวกำแพงกันไฟทุกจุด หรือตามที่ปรากฏในแบบ ไม่ว่าจะมีระบุแสดงตำแหน่งไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม ตัวเรือนและใบของลิ้นกันไฟจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กชุบสังกะสีทั้งโครงสร้าง เมื่อติดตั้งร่วมกับผนังทนไฟได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง ความสามารถในการทนไฟจะต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที หากติดตั้งร่วมกับผนังทนไฟได้มากกว่า 2 ชั่วโมง ความสามารถในการทนไฟจะต้องทนได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง และจะต้องได้รับการรับรองจากสถาบันที่มีชื่อเสียง เช่น UL ตามมาตรฐาน UL 555 เป็นต้น FUSIBLE LINK ของ FIRE DAMPER เป็นชนิดหลอดหรือโลหะหลอมละลายที่มีจุดหลอมละลายสูงกว่าอุณหภูมิขณะใช้งาน 28 °C แต่ต้องต่ำกว่า 74 °C FIRE DAMPER ที่เป็นชนิดมู่ลี่จะต้องเลือกใช้รุ่นที่เมื่อเก็บมู่ลี่แล้วจะต้องไม่มีมู่ลี่เข้ามาอยู่ในกระแสอากาศ (OUT OF AIR STREAM) ที่เพดานทุกจุดที่มีลิ้นกันไฟติดตั้งอยู่จะต้องมีช่องบริการขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 m X 0.60 m ติดตั้งไว้ใกล้ๆเสมอเพื่อสามารถขึ้นดูแลรักษาได้ และที่ท่อลมจะต้องมีช่องเปิดชนิด AIR TIGHT เพื่อเข้าเปลี่ยน FUSIBLE LINK ได้

9.4 SMOKE DAMPER

อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ควันถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ โดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟสั่งให้ทำงาน ติดตั้งร่วมกับผนังกันควันน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1 ชั่วโมง ความสามารถในการทนไฟจะต้องทนไฟไม่น้อยกว่า 45 นาที เป็นชนิด LOW LEAKAGE ทำจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm (GAGE NO. 16) ตัวใบทำจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า GAGE NO. 14 ขอบใบต้องมีตัว SEALเพื่อกันควันได้ มีตัว ACTUATOR เพื่อหมุนขับใบให้ปิดเมื่อเกิดเหตุจำนวน ACTUATOR เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตส่วนประกอบทั้งหมดได้รับเครื่องหมายรับรองจากสถาบัน UL ตามมาตรฐาน UL 555 LEAKAGE CLASS I

9.5 COMBINATION FIRE & SMOKE DAMPER

อุปกรณ์ที่ติดตั้งไว้เพื่อกันมิให้ควันถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่น ๆ ของระบบส่งลม อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ โดยระบบควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ตรวจจับควันไฟสั่งให้ทำงาน และทำหน้าที่ในการป้องกันไม่ให้ไฟถูกส่งต่อไปยังส่วนอื่นของระบบส่งลมเช่นเดียวกับลิ้นกันไฟ อุปกรณ์นี้ต้องทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อถึงอุณหภูมิที่ตั้งไว้ และต้อง

มีค่าการทนไฟได้ไม่น้อยกว่าโครงสร้างที่ติดตั้งอยู่ติดตั้งร่วมกับผนังทนไฟได้น้อยกว่าหรือเท่ากับ 2 ชั่วโมง ความสามารถในการทนไฟจะต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง 30 นาที เป็นชนิด LOW LEAKAGE ทำจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 1.6 mm (GAGE NO. 16) ตัวใบทำจากแผ่นสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า GAGE NO. 14 ขอบใบต้องมีตัว SEALเพื่อกันควันได้ มีตัว ACTUATOR เพื่อหมุนขับใบให้ปิดเมื่อเกิดเหตุจำนวน ACTUATOR เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิตส่วนประกอบทั้งหมดได้รับเครื่องหมายรับรองจากสถาบัน UL ตามมาตรฐาน UL 555 LEAKAGE CLASS I

9.6 SPLITTER DAMPER

SPLITTER DAMPER จะต้องทำขึ้นโดยมีรายละเอียดดังแสดงในแบบตัวใบทำด้วยแผ่นสังกะสีขนาดความหนาตามเบอร์เกจของท่อลมช่วงนั้น ความยาวของตัวใบ 1.25 เท่าของท่อลมที่แยกออกมา ก้านเป็นทองเหลืองหรือเหล็กชุบสังกะสี (Push Rod) สำหรับปรับตำแหน่งใบขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 9 mm (3/8 in)

9.7 การเสนออุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติ DAMPER

9.7.1 รุ่นที่เลือกใช้และรายละเอียดข้อมูลมาตรฐานรับรองผลิตภัณฑ์ข้อมูลทางเทคนิคเปรียบเทียบกับรายละเอียดประกอบแบบ

9.7.2 SHOP DRAWING ประกอบการติดตั้งเพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา สำหรับ DAMPER ชนิด FIRE DAMPER, SMOKE DAMPER, COMBINATION FIRE & SMOKE DAMPER

10. ELECTROSTATIC AIR CLEANER FOR KITCHEN EXHAUST

10.1 ELECTROSTATIC AIR CLEANER เป็นระบบที่ได้รับการออกแบบสำหรับดักจับละอองน้ำมัน, ควัน, ฝุ่นละออง, เขม่าควัน, และกลิ่นเหม็นออกจากอากาศ ที่เกิดจากการประกอบอาหาร ระบบการทำงาน เป็นแบบ ELECTROSTATICS PRECIPITATOR SYSTEM 2 STAGE TYPE ผู้ผลิตต้องผ่านการรับรองมาตรฐาน ISO 9001 ในการผลิต

10.1.1 ระบบการทำงาน เป็นแบบ ELECTROSTATICS PRECIPITATOR SYSTEM แบบ 2 แรงดัน ไฟฟ้า โดย IONIZER ELECTRODES จะมีค่าแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 9,400 Volts DC และ IONIZING COLLECTING Cells จะมีค่าแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 4,700 Volts DC เพื่อ ให้ได้ประสิทธิภาพในการจับละอองน้ำมัน สูงสุด

10.1.2 มีความสามารถในการฟอกอากาศได้ไม่น้อยกว่า 1,000, 2,000, 3,000, 4,000และ5,000 cfm ต่อ MODULE โดยมีประสิทธิภาพในการดักจับละอองน้ำมันได้ไม่น้อยกว่า 95% ภายใต้มาตรฐานในการทดสอบ D.O.P. Test Method ที่ความเร็ว ไม่เกิน 620 fpm. หรือ 99% ASHRAE STANDARD 52.1(DUST SPOT) ที่ความเร็ว ไม่เกิน 250 fpm.

10.1.3 มีระบบป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้งาน โดยระบบจะต้องทำการตัดไฟใน ELECTRONIC CELL ทันทีที่ผู้ใช้งานเปิดประตูเครื่อง

10.1.4 มีไฟเตือนแสดงสภาวะการทำงานของเครื่องในแต่ละ Module

10.1.5 โครงสร้างตู้ (Cabinet) จะต้องผลิตจากเหล็ก Galvanized ความหนาไม่น้อยกว่า Gauge เบอร์ 16 พร้อมทั้งเคลือบทับด้วย epoxy powder coat เพื่อความแข็งแรงและทนต่อการเกิดสนิม

10.1.6 Pre-Filter Aluminum mesh มีลักษณะเป็นตะแกรงอลูมิเนียมสานพับจีบวางขัดกันไม่น้อยกว่า 4 ชั้น ทำหน้าที่ในการกรองฝุ่นขนาดใหญ่ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

10.1.7 Power Supply (High frequency solid state design) ออกแบบสำหรับการใช้งานหนัก(Heavy duty) เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าเข้า 240Vac, 50Hz, 1Phase โดย Power Supply จะทำหน้าที่จ่ายแรงดันไฟฟ้า 2 แรงดัน ให้กับ Ionizer และ Collector เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์

10.1.8 Electronic cell ประกอบด้วย 2 ส่วนหลักอยู่ในชิ้นเดียวกัน

10.1.9 Spike Ionizer (Ionizer electrodes) ทำจากแผ่น Stainless steel ออกแบบลักษณะมีปลายแหลมสลับทั้งสองด้านเพื่อทำหน้าที่ปล่อยประจุบวกแรงดันสูง หรือวัสดุรูปแบบอื่นที่มีความทนทานและมีประสิทธิภาพดีกว่า

10.1.10 ฉนวนขั้วไฟฟ้าทำจาก Ceramic เพื่อความปลอดภัยและทนทานสูงสุด

10.1.11 Ionizing Collecting Cells ทำจาก Aluminum ออกแบบให้มีความลึกของ Plates ไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการดักจับละอองน้ำมันสูงสุด

10.1.12 Electronic cell จะต้องออกแบบให้สามารถถอดล้างทำความ cell ได้โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่ออุปกรณ์

10.1.13 ตัวเครื่องจะต้องผ่านการรับรอง มาตรฐาน UL710 และ UL867

10.2 รายละเอียดชุดดูดกลิ่น (CARBON BANK AIR CLEANER)

Carbon bank สามารถดูดซับกลิ่นจากการปรุงอาหารออกจากอากาศ

10.2.1 การออกแบบ TRAY รับลมเข้าเป็นแบบ V SHAPE เพื่อเพิ่มพื้นที่ในการกรองอากาศ

10.2.2 ACTIVATED CARBON เป็นชนิด Rod โดยมีลักษณะเป็นแท่งทรงกระบอก เส้นผ่าศูนย์กลาง 4 m

10.2.3 ปริมาณ ACTIVATED CARBON ที่เลือกใช้จะต้องเลือกให้รับปริมาณลมได้ไม่เกิน 65 cfm/kg CARBON

10.2.4 มีความดันสูญเสีย (PRESSURES DROP) ไม่เกิน 130 pa ที่ความเร็วลม 2.5 m/s

10.2.5 สามารถรองรับปริมาณอากาศได้ไม่น้อยกว่า 1,000, 2,000, 3,000, 4,000 และ 5,000 cfm ต่อ MODULE

10.2.6 โครงสร้างตู้ (CABINET) จะต้องผลิตจากเหล็ก GALVANIZED ความหนาไม่น้อยกว่า GAUGE เบอร์ 16 พร้อมทั้งเคลือบทับด้วย EPOXY POWDER COAT เพื่อความแข็งแรงและทนต่อการเกิดสนิม

10.2.7 สามารถ เชื่อมต่อกับ ELECTRONIC AIR CLEANER FOR KITCHEN EXHAUST ได้เข้ารูปเป็นชิ้นเดียวกัน

10.2.8 PRE-FILTER ALUMINUM MESH มีลักษณะเป็นตะแกรงอลูมิเนียมสานพับจีบวางขัดกันไม่น้อยกว่า 4 ชั้น ทำหน้าที่ในการกรองฝุ่นขนาดใหญ่ สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

10.2.9 TRAY บรรจุ ACTIVATED CARBON จะต้องสามารถเปิดเพื่อเปลี่ยน ACTIVATED CARBON ได้สะดวก

10.3 การเสนออุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติ

10.3.1 รุ่นที่เลือกใช้และรายละเอียดข้อมูลมาตรฐานรับรองผลิตภัณฑ์ข้อมูลทางเทคนิคเปรียบเทียบกับรายละเอียดประกอบแบบ

10.3.2 SHOP DRAWING ประกอบการติดตั้งเพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา

11. อุปกรณ์ลดเสียงในท่อลม (Sound Attenuator)

วัสดุลดเสียงจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน National Fire Protection Association Standard (NFPA 90 A, B) หรือเทียบเท่า วัสดุเป็นประเภทใยแก้วหรือใยหิน (Fiberglass) ใยแก้วหรือใยหินจะต้องมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.038 W/m°K (0.27 Btu.in/ft^2.h.°F) ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 32°C (90°F) และต้องมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 48 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (3 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต) มีความหนา 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรือ 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) หรือตามข้อกำหนดไว้ในแบบและรายการ

11.1 ชนิดของอุปกรณ์ลดเสียง (Type of Equipment)

11.1.1 อุปกรณ์ลดเสียงชนิดสี่เหลี่ยมผืนผ้า (Rectangular Attenuator)

อุปกรณ์ลดเสียงประกอบด้วยตัวถัง (Casing) และแผ่นแบ่ง (Splitter) โดยทั้งตัวถังและแผ่นแบ่งจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสี มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.1 มิลลิเมตร (0.044 นิ้ว) การต่อประกอบแผ่นแบ่งเข้ากับตัวถังจะต้องไม่ให้เกิดลมรั่ว รอยต่อจะต้องแข็งแรง ส่วนการต่ออุปกรณ์ลดเสียงเข้ากับท่อลมจะต้องใช้วิธีต่อแบบหน้าแปลนเท่านั้นอุปกรณ์ลดเสียงจะต้องออกแบบให้ลมที่ผ่าน (Channel Velocity) มีความเร็วไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1,800 ฟุตต่อนาที)

ตัวถังจะต้องบุด้วยวัสดุดูดซับเสียงทั้ง 2 ด้าน โดยแต่ละด้านจะต้องใช้วัสดุดูดซับเสียงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) เมื่อประกอบเสร็จจะต้องปิดทับผิวหน้าวัสดุดูดซับเสียงทั้งหมดที่สัมผัสกระแสลมด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีชนิดมีรูพรุนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.55 มิลลิเมตร (0.022 นิ้ว) เมื่อประกอบเรียบร้อยจะต้องมีช่องว่างให้อากาศผ่านได้ โดยมีความกว้างอยู่ระหว่าง 100-150 มิลลิเมตร (4-6 นิ้ว)ด้านปลายของวัสดุดูดซับเสียงที่ปิดทับด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีชนิดมีรูพรุนทั้งด้านต้นลม (Up Stream) และปลายลม (Down Stream) จะต้องถูกออกแบบให้มีลักษณะโค้งมน เพื่อลดกระแสวน (Turbulent) และความเสียดทานอากาศ (Air Friction)

11.11.2 อุปกรณ์ลดเสียงชนิดทรงกระบอกกลม (Cylinder Attenuator)

อุปกรณ์ลดเสียงประกอบด้วยตัวถัง (Casing) และไส้กลาง (Core) ทรงกระบอกมีขนาดเส้นผ่า-ศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว) โดยทั้งตัวถังและไส้กลางจะต้องทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.25 มิลลิเมตร (0.034 นิ้ว) การยึดไส้กลางเข้ากับตัวถังให้ใช้ครีบที่ไม่ต้านกระแสลม โดยจำนวนครีบยึดไม่ควรมากกว่า 4 ชิ้น การต่ออุปกรณ์ลดเสียงเข้ากับท่อลมหรืออุปกรณ์ส่งลมจะต้องใช้วิธีต่อแบบหน้าแปลนเท่านั้นอุปกรณ์ลดเสียงจะต้องออกแบบให้ลมที่ผ่าน (Channel Velocity) มีความเร็วไม่เกิน 9 เมตรต่อวินาที (1,800 ฟุตต่อนาที)

ตัวถังจะต้องบุด้วยวัสดุลดเสียงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ส่วนไส้กลางทรงกระบอกจะต้องบุภายนอกด้วยวัสดุดูดซับเสียงที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) ช่องว่างของไส้กลางให้บรรจุด้วยวัสดุดูดซับเสียงให้เต็ม เมื่อประกอบเสร็จจะต้องปิดทับผิวหน้าของวัสดุดูดซับเสียงทั้งหมดที่สัมผัสกระแสลมด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีชนิดมีรูพรุนที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.55 มิลลิเมตร (0.022 นิ้ว)

11.2 <u>การติดตั้งอุปกรณ์</u> (Installations)

วัสดุดูดซับเสียง เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผิวหน้าต้องไม่ฉีก ขาด หรือหลุด ร่อน ลอกออก เมื่อถูกกระแสลมพัดผ่าน ไม่ว่าจะอยู่ในระหว่างการติดตั้งหรือการใช้งานตามปกติ วัสดุดูดซับเสียงจะต้องอยู่ในสภาพดีสมบูรณ์ เมื่อตรวจสอบขั้นสุดท้าย วัสดุดูดซับเสียงที่เสียหายในขณะทำการขนส่งก็ดี จากการสั่นสะเทือนก็ดี หรือการห่อหุ้มไม่เรียบร้อยทำให้เกิดการชำรุดขึ้น จะไม่อนุญาตให้นำมาใช้งาน ส่วนใดที่ติดตั้งไปแล้วเกิดชำรุดเสียหาย จะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ หรือให้ทำตามคำวินิจฉัยของวิศวกรควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอคุณสมบัติในการลดเสียงในทุก ๆ ความถี่ตลอดช่วง Octave Band มาประกอบการขออนุมัติก่อนการติดตั้ง

11.3 <u>การเสนออุปกรณ์เพื่อการขออนุมัติอุปกรณ์ลดเสียงในท่อลม (Sound Attenuator)</u>

ก. รายการคำนวณของเสียงเมื่อติดตั้งอุปกรณ์ดูดซับเสียงในช่วงความถี่ตลอดช่วง Octave Band

ข. รุ่นที่เลือกใช้และรายละเอียดข้อมูลทางเทคนิคเปรียบเทียบกับรายละเอียกดประกอบแบบ

ค. SHOP DRAWING ประกอบการติดตั้งเพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณา

12. **<u>การทำความสะอาดท่อลม</u>**

12.1 ในระหว่างการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องระวังป้องกันไม่ให้มีเศษฉนวน เศษไม้ และขยะต่างๆ ตกค้างอยู่ในระบบท่อลม

12.2 ก่อนที่จะมีการติดตั้งฝ้าเพดานผู้รับจ้างจะต้องใช้พัดลมขนาดเล็ก (PORTABLE FAN) หรือพัดลมของเครื่องปรับอากาศเป่าลมทำความสะอาดภายในท่อลมใช้เครื่องดูดฝุ่นหรืออุปกรณ์ที่สามารถขับเศษฝุ่นผงออกจากท่อลมให้หมด

12.3 ในกรณีที่ใช้พัดลมของเครื่องปรับอากาศจะต้องติดตั้งแผงกรองอากาศเข้าไว้ด้วยหลังจากการทำความสะอาดระบบท่อลมผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแผงกรองอากาศชุดใหม่เปลี่ยนให้กับผู้ว่าจ้าง/เจ้าของโครงการ

13. การทดสอบและปรับปริมาณลม

13.1 ภายหลังการติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศเสร็จเรียบร้อยก่อนการส่งมอบงานต้องได้รับการทดสอบและปรับแต่งปริมาณลมให้ได้ตามต้องการปริมาณลมที่หน้ากากจ่ายลมต้องปรับแต่งให้อยู่ในช่วง ±10% ของปริมาณลมที่ระบุไว้ในแบบ

13.2 การวัดปริมาณลมในท่อเมนและท่อแยกที่สำคัญให้ใช้วิธี TRANSVERSE โดยใช้ PITOT TUBE ช่องเปิดสำหรับสอด PITOT TUBE ต้องมี PLUG อุดกันรั่วทุกจุดหลังจากการปรับแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วการปรับปริมาณลมที่ออกจากเครื่องปรับอากาศให้ใช้วิธีปรับรอบพัดลมปริมาณลมในท่อแยกให้ปรับที่ VOLUME DAMPER หรือ SPLITTER DAMPER หลังจากปรับแต่ง DAMPER แล้วต้องทำเครื่องหมายแสดงตำแหน่งที่แน่นอน ทุก ๆ จุด

บทที่ 11 หน้ากากลม

1. ความต้องการทั่วไป

หน้ากากลมจะมีขนาดและรูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบ หน้ากากลมที่ติดตั้งภายในอาคารทั้งหมดต้องมีฟองน้ำหรือยางรองรอบด้านหลังปีกเพื่อป้องกันลมรั่ว การติดตั้งต้องแนบสนิทกับผนังหรือฝ้าเพดาน และหากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นหน้ากากลมต้องมีสีแบบ NATURAL ANODIZED ส่วนหน้ากากที่ติดตั้งภายนอกอาคารให้ทาสีขาวหรือสีอื่นที่ผู้ควบคุมงานกำหนดในภายหลัง หน้ากากลมที่อยู่ในพื้นที่เดียวกันให้มีขนาดเท่ากันและให้ใช้หัวจ่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุดเป็นเกณฑ์

2. CEILING DIFFUSER (CD)

หน้ากากลมแบบ CEILING DIFFUSER เป็นแบบจ่ายลมได้ตั้งแต่ 1 ถึง 4 ทิศทาง หรือวงกลมตามที่ระบุในแบบ ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM ยกเว้นหัวจ่ายลมสำหรับ FRESH AIR ให้ใช้วัสดุเป็นพลาสติก, REMOVABLE CORES ติดตั้งแนบฝ้าเพดานแบบ FLUSH MOUNT หรือถ้าขอบหน้ากากเป็นแบบยกขอบสูงให้ติดตั้งเป็น SURFACE MOUNT มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ทุกหัวจ่ายและมีก้านปรับปริมาณลมสามารถปรับแต่งได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก

3. SUPPLY AIR GRILLE & SUPPLY AIR REGISTER (SAG/SAR)

หน้ากากลมแบบ SUPPLY AIR GRILLE ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM ยกเว้นหัวจ่ายลมสำหรับ FRESH AIR ให้ใช้วัสดุเป็นพลาสติก มีใบปรับทิศทางการจ่ายลมได้ทั้งในแนวตั้งและแนวนอน (DOUBLE DEFLECTION) โดยใบปรับวางซ้อนกันและสามารถปรับทิศทางของแต่ละใบได้โดยอิสระ ใบปรับด้านหน้าติดตั้งในแนวตั้งส่วนด้านหลังติดในแนวนอน หน้ากากลมแบบ SUPPLY AIR REGISTER คือ SUPPLY AIR GRILLE ที่มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ติดตั้งด้านหลังหน้ากาก สามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก

4. RETURN AIR GRILLE & RETURN AIR REGISTER (RAG/RAR)

หน้ากากลมกลับแบบ RETURN AIR GRILLE ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM มีใบยึดติดแน่นกับหน้ากากในแนวนอนทำมุมประมาณ 45 องศา หน้ากากลมกลับแบบ RETURN AIR REGISTER คือ RETURN AIR GRILLE ที่มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ติดตั้งด้านหลังหน้ากาก สามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากาก

5. FRESH AIR GRILLE & FRESH AIR REGISTER (FAG/FAR)

หน้ากากลมเพื่อรับอากาศบริสุทธิ์แบบ FRESH AIR GRILLE ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM มีใบยึดติดแน่นกับหน้ากากในแนวนอนทำมุมประมาณ 45 องศา และมีตาข่ายกันแมลงติดตั้งด้านหลังหน้ากาก หน้ากากลมบริสุทธิ์แบบ FRESH AIR REGISTER คือ FRESH AIR GRILLE ที่มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER สามารถปรับแต่งปริมาณ

ลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก FAG/FAR ที่รับลมจากภายนอกอาคารโดยตรง (หรือในแบบอาจจะระบุเป็น FAL – FRESH AIR LOUVER) จะต้องเป็นแบบกันฝน และจะต้องพับ DUCT TRANSITION ให้มี SLOPE เทลงเข้าหา FAG/FAR/FAL เสมอเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าท่อลม ทั้งนี้ FAG/FAR/FAL ต้องมี FILTER ชนิด PANEL FILTER ชนิด SYNTHETIC FIBER ความหนา 9 มิลลิเมตร ติดตั้งด้วยเสมอไม่ว่าจะกำหนดไว้ในแบบหรือไม่ก็ตามโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มจากเจ้าของโครงการ

6. LINEAR SLOT DIFFUSER & LINEAR SLOT RETURN (LSD/LSR)

หัวจ่ายลมแบบ LINEAR SLOT DIFFUSER และ LINEAR SLOT RETURN ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM ยกเว้นหัวจ่ายลมสำหรับ FRESH AIR ให้ใช้วัสดุเป็นพลาสติก มีช่องจ่ายลมช่องเดียวหรือหลายช่อง พร้อมกล่องลมที่มีฉนวนภายนอกและภายในเป็นฉนวนยางที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และ 9 มิลลิเมตร (3/8นิ้ว) ตามลำดับ ช่องจ่ายลมแต่ละช่องขนาด 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือ 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) หรืออื่นๆตามที่ระบุในแบบ

7. EXHAUST AIR GRILLE & EXHAUST AIR REGISTER (EAG/EAR)

หน้ากากลมระบายอากาศแบบ EXHAUST AIR GRILLE ทำด้วย EXTRUDED ALUMINIUM มีใบยึดแน่นกับหน้ากากในแนวนอน ทำมุมประมาณ 45 องศา หน้ากากลมระบายอากาศแบบ EXHAUST AIR REGISTER คือ EXHAUST AIR GRILLE ที่มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ติดตั้งด้านหลังหน้ากาก สามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากากออก สำหรับ EAG/EAR ที่ปล่อยลมออกนอกอาคารโดยตรง (หรืออาจจะระบุเป็น EAL– EXHAUST AIR LOUVER) จะต้องเป็นแบบกันฝน และจะต้องพับ DUCT TRANSITION ให้มี SLOPE เทลงเข้าหา EAG/EAR/EAL เสมอเพื่อป้องกันน้ำไหลเข้าท่อลม

8. PERFORATED CEILING DIFFUSER

หัวจ่ายลมสำหรับห้องทดลองหรือบริเวณที่ต้องการความสะอาด จะต้องมีลักษณะการจ่ายลมเป็นแบบ LARMINAR โดยหัวจ่ายลมเย็นจะต้องเป็นแบบ PERFORATED ซึ่งประกอบด้วย HOUSING, DEFLECTOR และ PERFORATED PLATE ตัว DEFLECTOR จะทำหน้าที่ควบคุมทิศทางการไหลของอากาศ ชุด HOUSING ขึ้นรูปจากอลูมิเนียม มี INLET CORE ขนาดตามที่ระบุในแบบ PERFORATED PLATE เป็นอลูมิเนียมยึดติดกับ HOUSING โดยวิธี SNAP LOCK อย่างแน่นหนา สีของ DIFFUSER จะต้องเป็นสีขาว สำหรับงานด้าน CLEAN ROOM ตัว HOUSING จะต้องติดตั้งแผงกรองอากาศแบบ HEPA โดยประสิทธิภาพของแผงกรองอากาศต้องเป็นไปตามที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบ ทุกส่วนของตัวถังจะต้องซีลด้วย GEL SEAL หรือ RUBBER GASKET เพื่อป้องกันฝุ่นจากช่องฝ้า

9. JET DIFFUSER

หัวจ่ายลมสำหรับพื้นที่ที่ต้องการจ่ายลมที่ระยะไกล LONG THROW DIFFUSER หรือมีระยะส่งลมตามที่ระบุในแบบ มีลักษณะเป็น 2 ส่วน คือ HOUSING และ DISTRIBUTION GRILLE HOUSING ขึ้นรูปจากอลูมิเนียม มี NECK SIZE ขนาดตามแบบที่ปรากฏ DISTRIBUTION GRILLE เป็นอลูมิเนียมที่สามารถปรับทิศทางการจ่ายลมได้ในแนวระดับหรือแนวดิ่ง โดยมีระยะส่งลมเป็นไปตามที่ระบุในแบบ สีของ DIFFUSER จะต้องเหมาะสมกับฝ้าเพดานหรือเป็นไปตามที่ผัณฑนากรระบุ ถ้ามิได้ระบุเป็นสีอื่น DIFFUSER จะต้องเป็นสีขาว

10. LINEAR BAR GRILLE (LBG)

หน้ากากส่งลมหรือหน้ากากรับลมกลับแบบ LINEAR BAR GRILLE (LBG) ทำด้วย EXTRUDED ALUMINUM มีใบยึดติดแน่นกับหน้ากากในแนวนอน ทำมุมแบบ 0 ,15,30 องศา แบบ 1 ทิศทางหรือ 2 ทิศทาง ความห่างของเกล็ดระบายอากาศแต่ละซี่ (Bar Spacing)ห่างกันไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตรขนาดความกว้างและยาวตามที่ระบุในแบบ ที่มี OPPOSED BLADE VOLUME DAMPER ติดตั้งด้านหลังหน้ากาก สามารถปรับแต่งปริมาณลมได้โดยไม่ต้องถอดหน้ากาก การติดตั้งเหมือนกับการติดตั้ง LINEAR SLOT DIFFUSER & LINEAR SLOT RETURN (LSD/LSR) พร้อมกล่องลมที่มีฉนวนภายนอกและภายในเป็นฉนวนยางที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) และ 9 มิลลิเมตร (3/8นิ้ว) ตามลำดับ

บทที่ 12 ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การเดินสายไฟฟ้าถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้เดินสายไฟฟ้ากำลังและสายไฟฟ้าควบคุมในอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าที่เหมาะสมเพื่อการฝังในคอนกรีต หรือผนัง หรือเดินลอยซ่อนในฝ้าเพดาน แล้วแต่กรณีสำหรับการใช้สายไฟฟ้าและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามที่ระบุในหมวดต่อๆไป

1.2 ผู้รับจ้างงานไฟฟ้าจะเป็นผู้จ่ายไฟฟ้ามาให้ถึงแผงไฟฟ้าของผู้รับจ้างระบบปรับอากาศและระบายอากาศ โดยที่ผู้รับจ้างระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะเป็นผู้ต่อสายไฟฟ้าเข้าแผงไฟฟ้าที่อยู่ในความรับผิดชอบเอง และผู้รับจ้างงานระบบไฟฟ้าจะต้องตรวจสอบการต่อสายไฟฟ้าและการจ่ายไฟฟ้าให้ถูกต้องตามความต้องการของทั้งสองฝ่าย

2. มาตรฐานระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

มาตรฐานวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้ง ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานของเครื่องวัสดุอุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งต้องถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.1 สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก)
2.2 กฎและประกาศกระทรวงมหาดไทย
2.3 มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ในพระบรมราชูปถัมภ์)
2.4 มาตรฐานการพลังงานแห่งชาติ
2.5 กฎและระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่น
2.6 ANSI : AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE
2.7 ASTM : AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL
2.8 BS : BRITISH STANDARD
2.9 DIN : DEUTSCHE INDUSTRIENORMEN
2.10 IEC : INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
2.11 JIS : JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD
2.12 NEC : NATIONAL ELECTRICAL CODE
2.13 NEMA : NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION
2.14 NESC : NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE
2.15 NFPA : NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
2.16 UL : UNDERWRITERS LABORATORIES, INC.
2.17 VDE : VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER

3. การต่อลงดิน

3.1 วัสดุอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดที่มีส่วนห่อหุ้มหรือโครงสร้างภายนอกเป็นโลหะอันเป็นส่วนที่ไม่ควรมีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านต้องต่อลงดินตามกำหนดในมาตรฐานดังต่อไปนี้

3.1.1 ประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า "หมวด 6 สายดินและการต่อลงดิน"

3.1.2 มาตรฐานเพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ "TSES 24-1984 การต่อลงดิน"

3.1.3 NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) ARTICLE 250

3.1.4 NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA) NO. 78

3.2 สายตัวนำไฟฟ้าสำหรับการต่อลงดินให้เป็นตัวนำทองแดงมีขนาดสัมพันธ์กับขนาดของอุปกรณ์ตัดวงจรไฟฟ้าของแต่ละวงจร หรืออุปกรณ์นั้นๆ โดยมีขนาดไม่เล็กกว่ากำหนดในตารางขนาดสายดินสำหรับต่อส่วนห่อหุ้มที่เป็นโลหะของอุปกรณ์ไฟฟ้าลงดิน

พิกัดกระแสไฟฟ้าของอุปกรณ์ตัดตอน ขนาดไม่เกิน.....แอมแปร์	ขนาดสายดิน (ตารางมิลลิเมตร) ตัวนำทองแดง
15	2.5
40	4
70	6
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1,000	70
1,250	95
2,000	120
2,500	185

4. <u>ระบบแรงดันไฟฟ้าและรหัส</u>

4.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นระบบไฟฟ้าในโครงการนี้เป็นระบบ 240/415 โวลท์, 3-เฟส, 4-สาย, 50 เฮิร์ท, Y-CONNECTION, SOLID GROUND

4.2 ระบบสีของสายไฟ และบัสบารใหเปนดังนี้

4.2.1 สายเฟส เอ สีน้ำตาล

4.2.2 สายเฟส บี สีดำ

4.2.3 สายเฟส ซี สีเทา

4.2.4 สายศูนย N สีฟา

4.2.5 สายดิน GND. สีเขียวแถบเหลือง

สายไฟที่ผลิตเพียงสีเดียวให้ทาสี หรือพันเทปทั้งสองข้างของสายด้วยสีที่กำหนดให้ รวมทั้งในที่ที่มี

4.3 โดยให้ทาสีคาดที่ท่อร้อยสายไฟฟ้าทุกๆระยะไม่เกิน 1 เมตร (3 ฟุต) หรือทาสีที่อุปกรณ์ยึดท่อ (CLAMP) ส่วนกล่องต่อสายกล่องพักสายให้ทาสีภายในกล่องและฝากล่องทุกๆกล่อง อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าต่างๆต้องมีรหัสสีแสดงไว้เพื่อง่ายในการตรวจสอบและซ่อมบำรุงภายหลังโดยกำหนดให้ใช้รหัสสีดังนี้

4.3.1 สีแดงสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้ากำลัง

4.3.2 สีฟ้าสำหรับอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าควบคุม

5. <u>การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้า</u>

การตรวจสอบและทดสอบระบบไฟฟ้าให้กระทำครบถ้วนดังต่อไปนี้

5.1 ตรวจสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ทั้งหมด

5.2 ตรวจสอบค่าความต้านทานของการต่อลงดินของอุปกรณ์ทั้งหมดเพื่อให้แน่ใจว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าของการต่อลงดิน

5.3 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของระบบควบคุมต่าง ๆ

5.4 ตรวจสอบและทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ

5.5 จัดทำรายงานการทดสอบต่าง ๆ อย่างครบถ้วน

หมายเหตุ : ข้อกำหนดนี้ครอบคลุมถึงความต้องการด้านคุณสมบัติ และการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ระบบไฟฟ้ากำลัง และไฟฟ้าควบคุม ซึ่งเป็นขอบเขตงานที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพื่อให้มีความสอดคล้องกับข้อกำหนดของวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งระบบไฟฟ้าทั้งหมดในโครงการ

6. <u>แผงสวิทช์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า</u>

<u>ความต้องการทั่วไป</u>

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงความต้องการด้านออกแบบ และการสร้างแผงสวิทช์ควบคุมมอเตอร์ไฟฟ้า (MOTOR CONTROL CENTER) แบบตั้งพื้น (FLOOR STANDING) และแบบติดผนัง (WALL MOUNTED)

7. <u>พิกัดของแผงสวิทช์</u>

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้แผงสวิทช์ไฟฟ้าที่กล่าวถึงรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องมีการออกแบบสร้างและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, IEC, DIN หรือ VDE แต่ต้องไม่ขัดต่อระเบียบและมาตรฐานการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนดโดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อยดังต่อไปนี้

7.1 RATE SYSTEM VOLTAGE : 415V / 240V

7.2 SYSTEM WIRING : 3-PHASE, 4-WIRE, EFFECTIVELY GROUNDED

7.3 RATED FREQUENCY : 50 HZ

7.4 RATED CURRENT : ตามระบุในแบบ

7.5 RATE SHORT-TIME WITHSTAND CURRENT (0.5 : ไม่น้อยกว่า RATED SHORT-TIME CIRCUIT CURRENT SECOND) ของ MAIN CIRCUIT BREAKER ที่ระบุในแบบ

7.6 RATED PEAK WITHSTAND CURRENT : ไม่น้อยกว่า 2.83 เท่าของ SHORT-CIRCUIT CURRENT ของ MAIN CIRCUIT BREAKER ที่ระบุในแบบ

7.7 RATED WITHSTAND VOLTAGE : 2,200V, 1-MINUTE (PHASE-TO-GROUND)

7.8 RATED INSULATION LEVEL : 1,000V

7.9 CONTROL VOLTAGE : 200-240V

7.10 TEMPERATURE RISE : 25°C

7.11 FINISHING :EPOXY-POLYESTER POWDER PAINT

8. <u>ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิทช์แบบตั้งพื้น</u>

8.1 ลักษณะของแผงสวิทช์ต้องจัดแบ่งออกเป็นส่วนๆ (VERTICAL SECTION) มีความสมบูรณ์สามารถแยกออกจากกันให้เป็นอิสระได้ง่ายแต่ละส่วนต้องมีขนาดอยู่ในช่วงที่กำหนดดังนี้

8.1.1 ความกว้าง : ระหว่าง 600-1,300 มิลลิเมตร

8.1.2 ความยาว : ระหว่าง 600-1,200 มิลลิเมตร

8.1.3 ความสูง : ไม่เกิน 2,200 มิลลิเมตร

8.2 แผงสวิทช์แต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในเป็นช่องๆ (COMPARTMENT) อย่างน้อย 3 ช่อง (FORM 3B) ดังนี้

8.2.1 UNIT COMPARTMENT เป็นส่วนสำหรับติดตั้งสวิทช์ตัดวงจรสตาร์ทเตอร์อุปกรณ์ป้องกันรวมทั้งอุปกรณ์เครื่องวัดต่างๆ ส่วนนี้ให้แบ่งเป็น MODULE โดยแต่ละ MODULE ให้บรรจุอุปกรณ์ควบคุมและป้องกันของมอเตอร์ไฟฟ้าแต่ละตัวเป็นชุด

8.2.2 CABLE COMPARTMENT และ TERMINAL COMPARTMENT เป็นส่วนสำหรับเดินสายไฟฟ้าไปยังมอเตอร์ และส่วนติดตั้งขั้วต่อสายไฟฟ้ากำลัง และสายไฟฟ้าควบคุมที่ต้องต่อกับตู้ส่วนอื่นหรือต่อออกไปภายนอกควรจัดให้อยู่ส่วนล่างหรือส่วนบนของตู้แล้วแต่กรณีเพื่อให้การเดินสายได้สะดวก

8.2.3 BUSBAR COMPARTMENT ให้รวมถึงช่องทั้งของ HORIZONTAL BUSBARS และ VERTICAL BUSBARS โดยส่วนนี้ควรจัดให้อยู่ด้านหลังและด้านข้างในแต่ละส่วนของตู้

8.3 โครงสร้างของแผงสวิทช์ต้องเป็นแบบ SELF-STANDING METAL STRUCTURE โดยโครงสร้างที่เป็นส่วนเสริมความแข็งแรงต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ส่วนฝาทุกด้านรวมทั้งแผ่นกั้นแบ่ง COMPARTMENT ต้องเป็นแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ทั้งนี้ฝาของแผงสวิทช์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามกำหนดดังนี้

8.3.1 ฝาด้านหน้าให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ เป็นฝาของแต่ละ COMPARTMENT และฝาของแต่ละ MODULE ของ UNIT COMPARTMENT อย่างเป็นอิสระแต่ละฝาให้มีด้านหนึ่งเป็น REMOVEBLE PIN HINGES ส่วนอีกด้านหนึ่งเป็น KEY LOCK

8.3.2 ฝาด้านหลังให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ มีด้านหนึ่งเป็น REMOVABLE PIN HINGES เพื่อสะดวกในการเปิดและถอดฝาส่วนอีกด้านหนึ่งเมื่อปิดแล้วให้ใช้ SCREW LOCK หรือ KEY LOCK ก็ได้

8.3.3 ฝาด้านบนให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบแบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชิ้น โดยชิ้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน CABLE COMPARTMENT ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วยสกรูหรือน๊อตขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรง

8.3.4 ฝาด้านล่างให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบ การแบ่งชิ้นฝาและการยึดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ ให้มีลักษณะเช่นเดียวกับฝาด้านบน

8.3.5 ฝาด้านข้างทั้ง 2 ด้านให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบด้านละ 1 ชิ้นยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิทช์ด้วยสกรูหรือน๊อตขนาดและจำนวนเหมาะสมให้มีความแข็งแรงแต่ในกรณีที่ต้องใช้แผงสวิทช์หลายส่วน (VERTICAL SECTION) เรียงต่อกันให้ใช้ฝากั้นระหว่างส่วนเป็นแผ่นเหล็กเรียบแทนโดยมีช่องเจาะทะลุถึงกันเพียงพอตามต้องการ

8.3.6 DEGREE OF PROTECTION ของตู้ไม่ต่ำกว่า IP 31 ตามมาตรฐาน IEC สำหรับติดตั้งภายในอาคารและ IP 54 สำหรับตู้ติดตั้งภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีฝุ่นหรือความชื้นสูง

8.4 การประกอบแผงต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในโดยวิธีไหลเวียนของอากาศตามธรรมชาติ ทั้งนี้อาจเจาะเกร็ดระบายอากาศที่ฝาด้านใดด้านหนึ่งหรือหลายด้านอย่างเพียงพอพร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (INSECT SCREEN)

8.5 การป้องกันสนิมและการทาสีให้เหล็กและแผ่นเหล็กทุกชิ้นที่ใช้เป็นเหล็กชุบ ELECTRO-GALVANIZED หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่าหรือดีกว่าตามกำหนดในหมวดว่าด้วย “การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี”

9. <u>ลักษณะโครงสร้างของแผงสวิทช์แบบติดผนัง</u>

9.1 การออกแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI, NEMA หรือ IEC แต่ต้องไม่ขัดกับกฎหรือมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ เพื่อนำมาใช้งานกับระบบไฟฟ้าที่ 415/240 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ท

9.2 CABINET ต้องเป็นแบบติดลอยที่ผนังตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED CODED GAUGE SHEET STEEL หรือเป็นเหล็กชุบ ELECTRO-GALVANIZED หรือชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่นที่เทียบเท่าและทาสีตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบมี

ประตูปิด-เปิดด้านหน้าเป็น FLUSH LOCK และต้องมี KEY LOCK ด้วยและต้องมี CIRCUIT DIRECTORY WITH CLEAR PLASTIC COVERING บอก CIRCUIT ต่างๆติดอยู่ที่ฝาประตูภายใน

9.3 MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นMOULDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMP TRIP และ AMP FRAME ตามที่กำหนดให้ในแบบประกอบด้วย INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP และ THERMAL OVER CURRENT TRIP ควรเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้นทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATION)

9.4 BRANCH CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นMOULDED CASE CIRCUIT BREAKER, QUICK-MAKE, QUICK-BREAK, THERMAL MAGNETIC AND TRIP INDICATING ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ MAIN CIRCUIT BREAKER

9.5 แผงสวิทช์ต้องมีความกว้างไม่เกินกว่า 800 มิลลิเมตร (32 นิ้ว)

9.6 แผงสวิทช์ต้องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร (0.06 นิ้ว) และในกรณีที่แผงสวิทช์มีความสูงเกินกว่า 1 เมตร (3 ฟุต) ต้องมีโครงเหล็กเพื่อเสริมความแข็งแรง

9.7 IP 31 สำหรับตู้ไฟฟ้าภายในอาคารทั่วไปและ IP 54 สำหรับตู้ไฟฟ้าที่ติดตั้งภายนอกอาคารหรือบริเวณที่มีฝุ่นและความชื้นสูง

9.8 การระบายความร้อนภายในแผงสวิทช์ตลอดจนการป้องกันสนิม และการทาสีให้กระทำเช่นเดียวกับแบบตั้งพื้น

10. CIRCUIT BREAKER

10.1 CIRCUIT BREAKER ที่ใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, VDE หรือ IEC

10.2 MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องสามารถทำงานควบคุมและป้องกันทางไฟฟ้าได้อย่างน้อยตามกำหนดดังนี้

10.2.1 OVERCURRENT PROTECTION

10.2.2 PHASE FAILURE PROTECTION

10.2.3 3 เฟส OVER AND UNDERVOLTAGE PROTECTION โดยตั้งได้ที่ ±10% ของ RATED VOLTAGE พร้อมด้วยระบบ INSTANTANEOUS TRIP และ LONG TIME AND SHORT TIME DELAY SETTING โดยมี CONTINUOUS CURRENT RATING และ INTERRUPTING CAPACITY ให้เป็นไปตามระบุในแบบ

10.2.4 FEEDER และ SUB-FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE, TOGGLE OR REVOLVING OPERATING MECHANISM ทำงานด้วยระบบ TRIP FREE, QUICK-MAKE และ QUICK-BREAK พร้อม INDIVIDUAL THERMAL และ ELECTROMAGNETIC TRIP ขนาด CONTINUOUS CURRENT RATING และ INTERRUPTING CAPACITY ต้องเป็นไปตามกำหนดในแบบ

10.2.5 CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดตั้งแต่ 100 แอมป์ขึ้นไปจะต้องมีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยแบบ REVOLVING HANDLE MECHANISM PAD LOCK และ CIRCUIT BREAKER ที่เล็กกว่า 100 แอมป์ให้ใช้อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยแบบ KEY MECHANISM PAD LOCK

10.2.6 ตัวนำไฟฟ้าที่ต่อจาก BUSBAR เข้าด้าน PRIMARY ของ CIRCUIT BREAKER ที่มีขนาดเล็กกว่า 100 AMPERE FRAME ยอมให้ใช้สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวนพีวีซีทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 750 โวลท์ (IEC 01) ขนาดไม่เล็กกว่า 50 ตารางมิลลิเมตรนอกนั้นให้ต่อด้วย BUSBAR

11. MOTOR STARTER

MOTOR STARTER ในที่นี้ให้รวมทั้งแบบ DIRECT-ON-LINE, STAR-DELTA, TWO-SPEED และ REVERSIBLE ซึ่งต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่มีคุณสมบัติดังนี้

11.1 CONTACTOR ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

11.1.1 ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน VDE, IEC, BS หรือเทียบเท่า

11.1.2 STARTER สำหรับแบบ STAR-DELTA ต้องใช้ชนิด 3-CONTACTOR (CLOSED TRANSITION)

11.1.3 ขนาดต้องมีความเหมาะสมสามารถรับกระแสไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์แต่ละตัวได้ทั้งในขณะสตาร์ทตามคำแนะนำของผู้ผลิต

11.1.4 อุปกรณ์ภายในเช่น HOLDING COIL, MOVING CONTACT ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อชำรุดได้โดยง่าย

11.2 หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นในตารางอุปกรณ์มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75 KW (1 HP) ถึง 4 KW (5.5 HP) ใช้ STARTER แบบ DIRECT ON LINE, มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 5.5 KW (7.5 HP) ถึง 160 KW (220 HP) ใช้ STARTER แบบ STAR-DELTA, มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 200 KW (275 HP) ขึ้นไปใช้ STARTER แบบ AUTO-TRANSFORMER

11.3 DELAYED THERMAL OVERLOAD RELAYS ต้องเป็นชนิด 3 เฟสและมี AUXILIARY CONTACT อย่างน้อย 1-NO และ 1-NC หรือ 1-CHANGEOVER เพื่อสามารถใช้ประโยชน์อื่นๆได้อีก

11.4 PUSH-BUTTON ต้องเหมาะสมและผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ได้สำหรับเป็นชุดควบคุม

12. MOTOR

มอเตอร์จะต้องถูกสร้างและออกแบบมาตามมาตรฐานของ NEMA หรือ IEC เป็นแบบ TOTALLY ENCLOSED FAN COOLED, SQUIRREL CAGE SCREEN, IP55, WEATHER PROOF ออกแบบมาให้ใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ทและมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางนี้

OUTPUT (kW)	MINIMUM EFFICIENCY (%)
≤ 0.55	70
0.75 – 3.0	78
4.0 – 5.0	83
7.5 – 10	85
15 – 30	88
37 – 55	90
75 – 90	91
≥ 110	93

มอเตอร์ที่ใช้กับอุปกรณ์ VARIABLE FREQUENCY DRIVES (VFD) จะต้องถูกสร้างและออกแบบมาตามมาตรฐานของ NEMA MG-1 PART 31

13. <u>เครื่องวัดและอุปกรณ์</u>

13.1 AMMETER และ VOLTMETER ต้องเป็นแบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 X 96 มม. SCALE ชนิด WIDE ANGLE และ ACCURACY CLASS 1.5

13.2 CURRENT TRANSFORMER (CT) ผลิตขึ้นตามมาตรฐาน BS หรือ IEC สำหรับระบบแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 1,000 โวลท์ 50 เฮิร์ทโดยมี SECONDARY CURRENT 5A และ ACCURACY ตาม IEC STANDARD CLASS 1

13.3 KILOWATT METER ใช้ชนิด 3-PHASE UNBALANCE LOAD แบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 X 96 มม. SCALE ชนิด WIDE ANGLE และ ACCURACY CLASS 1.5

13.4 KILOWATT-HOUR METER ใช้ชนิด 3-PHASE, 4-WIRE UNBALANCE LOAD และมี ACCURACY CLASS 2.0

13.5 POWER-FACTOR METER ชนิด 3 เฟส 4 สายแบบ SWITCHBOARD MOUNTED ขนาดหน้าปัทม์ไม่เล็กกว่า 96 X 96 มม. SCALE ตั้งแต่ 0.5 LEADING ถึง 0.5 LAGGING และ ACCURACY CLASS 1.5

13.6 SELECTOR SWITCH แบบ SWITCHBOARD MOUNTING จำนวน 7 STEP สำหรับ VOLT-SELECTOR SWITCH และ 4 STEP สำหรับ AMP-SELECTOR SWITCH

13.7 PILOT LAMP หรือ INDICATING LAMP แบบ FLUSH MOUNTING บนตู้ SWITCHBOARD ใช้หลอด INCANDESCENT 0.6 W 6 V พร้อม TRANSFORMER แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 230 โวลท์เป็น 6 โวลท์เพื่อใช้กับหลอดไฟฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ LEN ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

13.8 เครื่องวัดสัญญาณทางไฟฟ้า สำหรับตู้ MCC / AMCC ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

13.8.1 สามารถวัดค่าทางไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดนี้ (DPM2)

ก. ค่ากระแส (AMP)

ข. ค่าความต่างศักย์ (VOLT)

ค. ค่ากำลังไฟฟ้า (REAL, ACTIVEและ REACTIVE POWER) WATT

ง. ค่าพลังงานไฟฟ้า KW-H

จ. ค่าความต้องการทางไฟฟ้า และความต้องการไฟฟ้าสูงสุด (DEMAND AND PEAK DEMAND)

ฉ. จำนวนหน่วยไฟฟ้าที่ใช้

13.8.2 มีหน่วยความจำสามารถเก็บข้อมูลที่บันทึกไว้ได้,สามารถขยายระบบและเชื่อมต่อข้อมูลระหว่างเครื่องวัดได้,สามารถเชื่อมต่อกับระบบ BUILDING AUTOMATION SYSTEM (BAS) ได้,สามารถเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์เพื่อการจัดการข้อมูลและนำไปใช้งานได้

13.8.3 เครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า จะต้องมีคุณสมบัติทางด้านเทคนิค ดังต่อไปนี้

ก. INPUT VOLTAGE : 230 VAC + 10%

ข. INPUT FREQUENCY : 50 Hz

ค.	TEMPERATURE OPERATING	:	-10 to 50 C
ง.	ACCURACY OF MEASUREMENT	:	มีพิกัดความเที่ยงตรง ไม่น้อยกว่า 1.0%
จ.	AUXILIARY CONTACT	:	2 UNIVERSAL I/O

หมายเหตุ การติดตั้งเครื่องวัดสัญญาณไฟฟ้า ให้เป็นไปตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

14. BUSBAR และฉนวนยึด

14.1 BUSBARS ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน DIN 43671 (BARE RATING) แต่ต้องไม่เกิน 1.5 แอมแปร์ต่อตารางมิลลิเมตรและได้รับการยอมรับตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงที่กำหนด แต่ทั้งนี้ MAIN BUSBARS ทั้ง PHASE-, NEUTRAL- และ GROUND-BUS ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 120 ตารางมิลลิเมตร

14.2 BUSBAR และ BUSBAR HOLDERS ต้องมีข้อมูลทางเทคนิคและผลการคำนวณเพื่อแสดงว่าสามารถทนต่อแรงใดๆ ที่เกิดจากกระแสไฟฟ้าลัดวงจรได้โดยไม่เกิดการเสียหายใดๆ รวมทั้ง BOLTS และ NUTS ต้องทนแรงเหล่านั้นได้ด้วยเช่นกันโดย BOLTS และ NUTS ต้องเป็นแบบที่ใช้กับระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ

14.3 BUSBAR HOLDERS ต้องเป็นวัสดุประเภท FIBERGLASS REINFORCED POLYESTER หรือ EPOXY RESIN แบบสองชิ้นประกบBUSBARโดยยึดด้วย BOLT และ NUT หุ้ม SPACER ที่เป็นฉนวนไฟฟ้าห้ามใช้วัสดุในตระกูล BAKELITE หรือตระกูล PHENOLICS แทนฉนวนไฟฟ้าโดยเด็ดขาด

14.4 การจัด BUSBARS ทั้ง PHASE-TO-PHASE และ PHASE-TO-GROUND ต้องจัดให้ส่วนที่เป็นตัวนำไฟฟ้า (LIVE PART) มีระยะห่างกันได้ไม่น้อยกว่า 50 มิลลิเมตร ในกรณีที่ไม่สามารถจัดระยะตามที่กำหนดนี้ได้ให้หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่ถูกออกแบบให้ใช้หุ้ม BUSBAR โดยเฉพาะและมีสีของฉนวนตรงตามรหัสสีของ BUSBAR ที่กำหนด ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าของ BUSBAR ที่อาจลดลง

15. สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดภายในแผงสวิทช์

15.1 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัดซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ TERMINAL BLOCK ให้ใช้สายชนิด FLEXIBLE ANNEALED COPPER WIRE 750 VOLTS, PVC INSULATED ขนาดของสายไฟฟ้าต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังนี้

15.1.1 VOLTAGE CIRCUIT : 2.5 ตารางมิลลิเมตร

15.1.2 CURRENT CIRCUIT : 4 ตารางมิลลิเมตร

15.1.3 CONTROL CIRCUIT : 1.5 ตารางมิลลิเมตร

15.1.4 GROUND ระหว่างตัวแผงกับบานประตู : 10 ตารางมิลลิเมตร

15.2 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (TRUNKING) หรือท่ออ่อนเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามตัดต่อโดยเด็ดขาด

15.3 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้านต้องมีหมายเลขกำกับ (WIRE MARK) เป็นแบบปลอกสวมยากแก่การลอกหลุดหาย

16. MIMIC BUS และ NAMEPLATE

16.1 ที่หน้าแผงสวิทช์ควบคุมต้องมี MIMIC BUS เพื่อแสดงการจ่ายกระแสไฟฟ้าเข้าและออกทำด้วยแผ่นพลาสติกสีดำสำหรับแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าปกติและสีแดงสำหรับแผงสวิทช์ระบบไฟฟ้าฉุกเฉินหรือสีที่วิศวกรเห็นชอบมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร (0.12 นิ้ว) และกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร (0.4 นิ้ว) ยึดแน่นกับแผงสวิทช์ด้วยสกรูอย่างแน่นหนา

16.2 ให้มี NAMEPLATE เพื่อแสดงว่าอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชุดใช้ควบคุมอุปกรณ์ใดเป็นแผ่นพลาสติกพื้นสีเช่นเดียวกับ MIMIC BUS แกะเป็นตัวอักษรสีขาวมีความสูงของตัวอักษรไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร (0.8 นิ้ว) หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

17. REMOTE CONTROL PANEL

17.1 การทำงานของระบบต้องเป็น 24 VAC

17.2 สวิทช์ไฟฟ้าต้องเป็นแบบ PUSH BUTTON โดยมีหลอดไฟแสดงสภาวะการทำงาน (เปิด-ปิด) แยกต่างหากติดตั้งฝังในผนัง

17.3 METAL BOX สำหรับติดตั้งสวิทช์ต้องผ่านการชุบป้องกันสนิมโดย HOT-DIP GALVANIZED โดยความหนาของเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร

17.4 การติดตั้งให้ฝัง METAL BOX ในผนังกำแพงหรือเสาแล้วแต่กรณีโดยให้ COVERPLATE ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพงหรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิทช์เท่ากับ 1.20 เมตรหรือระบุในแบบ

17.5 COVERPLATE ต้องเป็น STAINLESS STEEL หรือ ALUMINIUM

17.6 อุปกรณ์ทั้งหมดของระบบต้องผลิตจากผู้ผลิตเดียวกัน

18. **การติดตั้ง**

18.1 แผงสวิทช์ที่ติดตั้งในสถานที่ใช้งานจริงต้องยึดติดกับฐานที่ตั้งด้วยน๊อตจำนวนไม่น้อยกว่า 4 จุดตามมุมทั้งสี่อย่างแน่นหนาบนแท่น CONCRETE สูงประมาณ 100-150 มิลลิเมตร (4-6 นิ้ว) หากเป็นพื้นคอนกรีตน๊อตที่ใช้ต้องเป็นแบบ EXPANSION BOLT

18.2 กรณีที่แผงสวิทช์เป็นชนิดติดผนังต้องติดตั้งกับผนังโดย EXPANSION BOLTS ที่เหมาะสมและต้องติดตั้งสูง 1.80 เมตรจากพื้นถึงระดับของแผงสวิทช์

19. **การทดสอบ**

นอกจากการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานแล้วเมื่อมีการติดตั้งในสถานที่ใช้งานแล้วต้องตรวจทดสอบอย่างน้อยดังนี้

19.1 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆเพื่อทดสอบความถูกต้อง

19.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในแผงสวิทช์ทั้งหมด

19.3 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (FEEDER) ต่างๆที่ออกจากแผงสวิทช์

บทที่ 13 สายไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุครอบคลุมถึงคุณสมบัติและการติดตั้งใช้งานสำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

2.1 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียสตามมอก. 11-2553

2.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะหรือ WIREWAY โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (SINGLE-CORE) ตามมอก. 11-2553, IEC 01

2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้คุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE หุ้มฉนวนพีวีซีสองชั้นตามมอก. 11-2553

2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรงหรือเดินใน UNDERGROUND DUCT ทั้งแบบตัวนำแกนเดียว และตัวนำหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวนพีวีซีอย่างน้อย 2 ชั้นตามมอก.11-2553, NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

2.5 สำหรับสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 600/1000 โวลท์และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียสตามมาตรฐาน IEC 60502, CV การติดตั้งภายในอาคารต้องเดินในช่องเดินสายที่ปิดมิดชิด ยกเว้นเปลือกนอกของสายเป็นชนิด FLAME-RETARDANT และการนำไปใช้งานต้องคำนึงถึงพิกัดกระแสและอุณหภูมิของอุปกรณ์ที่จะนำไปใช้ประกอบร่วมกับสายให้มีความสัมพันธ์กันด้วย

2.6 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตรต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STRANDED WIRE)

2.7 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูงเช่นโคมที่ใช้หลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP), HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP เป็นต้นให้ใช้สายทนความร้อนซึ่งหุ้มด้วยฉนวน ASBESTOS หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า

2.8 สายไฟชั้นใต้ดินเป็นชนิด LSOH (LOW SMOKE ZERO HALOGEN)

3. การติดตั้งสายไฟฟ้า

3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้

3.1.1 การดัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

3.1.2 ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้เมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

3.1.3 การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่ออาจจำเป็นต้องใช้สารช่วยหล่อลื่นโดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า

3.1.4 การดัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่าในกรณีใดๆต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC และประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

3.2.1 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์

3.2.2 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตรและไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทปพีวีซีอีกชั้นหนึ่ง

3.2.3 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้นให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

3.2.4 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้าให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

3.2.5 ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BLOCK เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวกและการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้าให้กระทำได้โดยต่อผ่าน TERMINAL BLOCK นี้

4. การทดสอบความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้า

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

4.1 สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่างๆทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุกๆกรณี

4.2 สำหรับวงจรแสงสว่างและเต้ารับให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ ตัดวงจร และสวิทช์ต่างๆอยู่ในตำแหน่งเปิดต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอห์มในทุกๆกรณี

4.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าวต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลท์และวัดเป็นเวลา 30 วินาทีต่อเนื่องกัน

5. อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

5.1 ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า-สื่อสาร อื่นๆ เช่นสายโทรศัพท์สายสัญญาณวิทยุ-โทรทัศน์สายสัญญาณแจ้งเตือนเป็นต้น) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐานจึงกำหนดให้การจัดหาวัสดุอุปกรณ์และการติดตั้งเป็นไปตามข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

6. ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิดตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

6.1 ท่อโลหะชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการและให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC ARTICLE 346

6.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรงและใช้ในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 345

6.3 ท่อโลหะชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ติดตั้งใช้งานในกรณีที่ติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดานซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 348

6.4 ท่ออ่อน (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มีหรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะและนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำการติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 350

6.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อได้แก่ COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่างๆต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน CONNECTOR

6.6 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

6.6.1 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง

6.6.2 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) และต้องยึดตัวสุดท้ายห่างจาก BOX ไม่เกิน 20 CM

6.6.3 ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อนจึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะกำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

6.6.4 การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

6.6.5 การดัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC

6.6.6 การใช้ท่ออ่อนต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว)

6.6.7 แนวการติดตั้งท่อต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอหากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ให้ปรึกษากับวิศวกรเป็นแต่ละกรณีไป

7. CABLE TRAY

7.1 CABLE TRAY ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธี ELECTRO-GALVANIZED โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร (0.08 นิ้ว) และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูกมีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี

7.2 CABLE TRAY ชนิด LADDER ต้องมีลูกขั้นทุกๆระยะ 300 มิลลิเมตร (12 นิ้ว) หรือน้อยกว่า

7.3 อุปกรณ์ยึดและแขวน CABLE TRAY และ WIRE WAY ภายในอาคารทำด้วยเหล็กทาสีภายนอกอาคารทำด้วยเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED แล้วทาสีตามตารางรหัสและสัญลักษณ์สี

7.4 การติดตั้งและใช้งาน CABLE TRAY ต้องเป็นไปตามกำหนดใน NEC ARTICLE 318 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆระยะไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) การมัดสายไฟฟ้าให้ใช้ CABLE TIE เท่านั้น

8. WIRE WAY

8.1 WIREWAYต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร (0.06 นิ้ว) พร้อมฝาครอบปิดผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธี ELECTRO-GALVANIZED

8.2 การติดตั้งใช้งานWIREWAYต้องเป็นไปตาม NEC ARTICLE 300 และ ARTICLE 362 และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุกๆระยะไม่เกิน 1.50 เมตร (5 ฟุต) การมัดสายไฟฟ้าให้ใช้ CABLE TIE เท่านั้น

8.3 ภายในWIREWAYต้องมี CABLE SUPPORT ทุกระยะ 500 มิลลิเมตร (20 นิ้ว)

9. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิทช์กล่องเต้ารับกล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) กล่องพักสายหรือกล่องดึงสาย (PULL BOX) ตามกำหนดใน NEC ARTICLE 370 รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

9.1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไปต้องเป็นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร (0.048 นิ้ว) ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ ELECTRO-GALVANIZED และกล่องต่อสายชนิดกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อหรืออลูมิเนียมหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร (0.096 นิ้ว)

9.2 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาดจำนวนของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้นๆ และขึ้นกับขนาดจำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 373

9.3 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้วต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร (0.06 นิ้ว) ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งานผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการ ELECTRO-GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดี

9.4 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาดต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม

9.5 การติดตั้งกล่องต่อสายต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสสีทาภายใน และที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึงและทำงานได้สะดวก

9.6 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิดซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่างๆได้ตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UNDERWRITERS LABORATORY)

10. <u>การติดตั้ง</u>

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้ใช้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำสำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตามแต่ต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ทุกๆช่วงให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอดเพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนและสมบูรณ์

11. <u>การทดสอบระบบ</u>

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าในทุกๆช่วงตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

บทที่ 14 ตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องได้รับการอนุมัติก่อนที่จะนำมาติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์เหล่านี้ จะต้องมีคุณภาพเป็นไปตามแบบและข้อกำหนดตามที่ได้กล่าวมาแล้ว อุปกรณ์ใดที่เปลี่ยนแปลงมาจากโรงงานผู้ผลิตจะต้องแจ้งให้ทราบและจะพิจารณาตามความเป็นจริง อย่างไรก็ตามการเสนอแบบ ALTERNATIVE จะต้องถูกต้องและเป็นไปตามข้อกำหนดและความต้องการของวิศวกร

1.2 จำนวนอุปกรณ์ที่เสนอจะต้องเป็นไปตามที่ปรากฏบนแบบยกเว้นรายการต่อไปนี้

1.2.1 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายไฟฟ้าจะต้องวัดจากแบบหรือไดอะแกรม

1.2.2 รายการปลีกย่อยต่าง ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้แต่จำเป็นที่จะต้องมีไว้เพื่อให้ระบบสมบูรณ์แบบ จะต้องมีการประเมินจำนวนไว้โดยที่อุปกรณ์เหล่านี้ต้องมีคุณภาพดีเป็นที่ยอมรับได้

1.3 ตัวเลขข้อมูลของอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ระบุไว้ในรายการอุปกรณ์ตามที่ปรากฏในแบบและข้อกำหนด

2. รายการตัวอย่างอุปกรณ์มาตรฐาน

รายละเอียดในหัวข้อนี้ได้แจ้งถึงรายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์วัสดุและอุปกรณ์ที่ถือว่าได้รับการยอมรับ ทั้งนี้คุณสมบัติของอุปกรณ์นั้น ๆ ต้องไม่ขัดต่อรายละเอียดเฉพาะที่กำหนดไว้ การเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากชื่อที่ให้ไว้นี้ ต้องเลือกผลิตภัณฑ์ตามที่แสดงไว้ก่อน ยกเว้นไม่สามารถทำได้ต้องแสดงเหตุ ของการเสนอผลิตภัณฑ์นอกเหนือจากที่แสดง และต้องแสดงเอกสารรายละเอียดและหลักฐานอ้างอิงอย่างเพียงพอ เพื่อการพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานโดยมีคุณภาพเทียบเท่า

2.1 SPLIT TYPE AIR-CONDITIONING

CARRIER	USA OR ASSEMBLY UNDER LICENSE
DAIKIN	JAPAN OR ASSEMBLY UNDER LICENSE
TRANE	USA OR ASSEMBLY UNDER LICENSE
MITSUBISHI	JAPAN OR ASSEMBLY UNDER LICENSE
FUJISTU	JAPAN OR ASSEMBLY UNDER LICENSE
PANASONIC	JAPAN OR ASSEMBLY UNDER LICENSE

2.2 CENTRIFUGAL FAN

PANASONIC	JAPAN

KRUGER	SWITZERLAND
NICOTRA	ITALY
ACME	USA
GREEN HACK	USA

2.3 PROPELLER FAN (COMMERCIAL USE)

PANASONIC	JAPAN
KRUGER	SWITZERLAND
NICOTRA	ITALY
MITSUBISHI	JAPAN
WOLTER	GERMANY

2.4 PROPELLER FAN (INDUSTRIAL USE)

PANASONIC	JAPAN
KRUGER	SWITZERLAND
NICOTRA	ITALY
WOLTER	GERMANY
ACME	USA
GREEN HACK	USA

2.5 CEILING FAN

PANASONIC	JAPAN
KRUGER	SWITZERLAND
NICOTRA	ITALY
MITSUBISHI	JAPAN
WOLTER	GERMANY

2.6 PVC PIPE

THAI PIPE	LOCAL
D-PLAST	LOCAL

BANGKOK PAIBOON PIPE	LOCAL

2.7 COPPER TUBE

KLM	LOCAL/KOREA
SAMPO	KOREA
NBC	KOREA
HANA	KOREA
O-TWO	CHINA

2.8 CLOSED CELL FOAMED ELASTOMER INSULATION

ARMAFLEX	USA OR PRODUCE UNDER LICENSE
AEROFLEX	LOCAL
K-FLEX	MALAYSIA
THERMOBREAK	LOCAL

2.9 GALVANIZED STEEL SHEET

THAI GALVANIZED STEEL	LOCAL
SINGHA	LOCAL
BSP	LOCAL
TRUZINC	LOCAL

2.10 PID DUCT

GEKKO	LOCAL
FIRST DUCT	INDONESIA
SMART PANELS PID	INDIA
KINGSPAN (Kool Duct)	UK

2.11 DIFFUSERS, GRILLES & LOUVERS

KOMFORT FLOW	LOCAL

FLOTHRU	LOCAL
ESCO FLOW	LOCAL
SEIHO	USA
AS&D	LOCAL
AEROGRILLE (PLASTIC GRILLE)	LOCAL
GREENHECK	USA
HALTON	UK
RUSKIN	USA
TITUS	USA
BETEC CAD	UAE
PRICE	USA

2.12 FIBERGLASS INSULATION

SFG INSULATION	LOCAL
MICRO-FIBER	LOCAL
VINSULATOR	TAIWAN
TWIGA	INDIA

2.13 LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER

SIEMENS	GERMANY
MITSUBISHI	JAPAN
SCHNEIDER ELECTRIC	THAILAND/CHINA
ABB	ITALY

2.14 VIBRATION ISOLATOR

KINETICS	USA
MASON	USA
VIBRATION MOUNT & CONTROL	USA
TOZEN	JAPAN
WILHAMS	UK

2.15 AUTOMATIC CONTROL EQUIPMENT

HONEYWELL	USA
JOHNSON CONTROLS	USA
TAC	SWEDEN
AZBIL (YAMATAKE)	JAPAN
SIEMENS	GERMANY
INVENSYS	USA
REGIN	SWEDEN
SIGNET	USA
BELIMO	SWITZERLAND
CAREL	ITALY
V.C.P.(Ventilation Control Product)	SWEDEN

2.16 AIR FILTER

AAF	USA
CAMFIL	USA/SWEDEN
AIR GUARD	USA
JAF	JAPAN

2.17 SAFETY SWITCH

GE	USA
SIEMENS	GERMANY
SCHNEIDER ELECTRIC	USA

2.18 CONTACTOR AND CONTROL RELAY

SIEMENS	GERMANY
FUJI	JAPAN
MITSUBISHI	JAPAN
SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE
ABB	FRANCE

FINDER	ITALY

2.19 LV CURRENT TRANSFORMER

SIEMENS	GERMANY
AEG	GERMANY
GOSSEN	GERMANY
FUJI	JAPAN
CROMPTON,	UK
MITSUBISHI JAPAN CROMPTON	UK

2.20 ELECTRIC MOTOR

CELSA	SPAIN
GOSSEN	GERMANY
CROMPTON	UK
SIEMENS	GERMANY
FUJI	JAPAN
MITSUBISHI	JAPAN
SCHNEIDER ELECTRIC	FRANCE

2.21 CONDUIT (METALIC)

PANASONIC	LOCAL
TAS	LOCAL
RSI	LOCAL
PAT	LOCAL
ABSO	LOCAL
ARROW PIPE	LOCAL
UI	LOCAL
BSM	LOCAL

2.22 CONDUIT (NON METALIC)

CLIPSAL	AUSTRALIA
FRE	CANADA
EFLEX	LOCAL
GRE	LOCAL
TAP	LOCAL
ท่อน้ำไทย	LOCAL
ตราช้าง	LOCAL

2.23 PRE INSULATED PIPE

GEKKO	THAILAND
INSAPIPE	AUSTRALIA
JABITHEAM	NETHERLAND/ GERMANY
HELGA	MALAYSIA

<u>รายละเอียดข้อกำหนดเฉพาะเพิ่มเติม</u>

รายละเอียดข้อกำหนดเฉพาะเพิ่มเติมสำหรับโครงการจ้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันเด็กแห่งชาติมหาราชินี

๑. กรณีที่รูปแบบ-รายการ และรายละเอียดการก่อสร้างได้กำหนดให้ผู้รับจ้างดำเนินการก่อสร้าง แต่ปรากฏว่าผู้รับจ้างไม่ได้คิดราคาหรือประมาณราคาในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (BOQ) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามรูปแบบ-รายการ และรายละเอียดการก่อสร้างนั้น ๆ ให้แล้วเสร็จ ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยไม่สามารถคิดราคาเพิ่มจากทางราชการได้

๒. กรณีที่ใบแจ้งปริมาณงานและราคา (BOQ) ได้คิดราคาหรือประมาณราคารายการก่อสร้างรายการใดรายการหนึ่งในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (BOQ) แต่ปรากฏว่ารายการก่อสร้างดังกล่าวไม่มีปรากฏอยู่ในรูปแบบ-รายการ และรายละเอียดการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องคืนเงินให้กับทางราชการ

๓. ถ้าในกรณีที่ข้อกำหนดและเงื่อนไข ให้ยกเลิกรายการก่อสร้างรายการใดรายการหนึ่ง แต่ปรากฏว่ารายการก่อสร้างดังกล่าวมีการเสนอราคาอยู่ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (BOQ) ผู้รับจ้างจะต้องคืนเงินให้กับทางราชการ

๔. กำหนดให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามคู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. ๒๕๕๓*

๕. ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุที่เป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานสินค้าและบริการมาตรฐานอุตสาหกรรม โดยผู้รับจ้างจะต้องทำการประกอบตกแต่งและติดตั้งวัสดุที่นำมาใช้ด้วยฝีมือประณีต มีคุณภาพถูกต้องตามวัตถุประสงค์และตามหลักวิชาช่างที่ดี โดยจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุและเอกสารประกอบให้คณะกรรมการหรือผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนการดำเนินงาน เมื่อเกิดความเสียหายในระหว่างการปรับปรุงซ่อมแซมหรือในระยะประกันตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงใหม่ภายใน ๑๕ วัน โดยจะเรียกร้องค่าสินค้าเพิ่มเติมและถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

๖. ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้านครหลวง การประปานครหลวง เพื่อขอใช้กระแสไฟฟ้า น้ำประปาชั่วคราวในการก่อสร้าง มาใช้ในสำนักงานภาคสนามและค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง

๗. การรื้อถอนอาคารเดิม ผู้รับจ้างต้องแจ้งต่อผู้ว่าจ้างเพื่อตรวจสอบวัสดุที่ใช้ได้และใช้ไม่ได้ก่อน ส่วนที่ใช้ไม่ได้ให้นำไปทิ้งในที่ที่เหมาะสม ส่วนที่ใช้ได้ให้ขนย้ายไปจัดเก็บอย่างเป็นระเบียบ

๘. กรณีมีการขุดดินเดิม ดินที่เหลือจากการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างขนย้ายไปในสถานที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดในเขตกรุงเทพมหานครและปริมณฑล

๙. การรื้อถอนสภาพพื้นที่เดิม ผู้รับจ้างต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ระบบสาธารณูปโภค และทรัพย์สินต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง และหน่วยงานใกล้เคียง ในกรณีที่มีความเสียหายเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เรียบร้อยและใช้การได้ดังเดิมโดยด่วนที่สุด ทั้งนี้ไม่เกินระยะเวลาที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการซ่อมแซมภายในระยะเวลาที่กำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายอื่นมาดำเนินการ โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทั้งนี้เหตุดังกล่าวผู้รับจ้างไม่สามารถนำมาเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาตามสัญญาได้

๑๐. ผู้ว่าจ้างไม่อนุญาตให้คนงานพักภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

๑๑. ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลคนงานไม่ให้ดื่มแอลกอฮอล์ เสพสารเสพติดทุกชนิด และควบคุมไม่ให้ก่อความรำคาญ สร้างความสกปรกรุงรัง และทิ้งสิ่งปฏิกูลในบริเวณใกล้เคียงสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณอื่น ๆ ภายในระยะเวลาที่ดำเนินการก่อสร้าง

๑๒. กำหนดเวลาในการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานได้ตั้งแต่ **๐๗.๐๐-๑๗.๐๐ น.** หากผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องปฏิบัติงานนอกเหนือจากเวลาที่กำหนด จะต้องเสนอให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุญาตก่อน ทั้งนี้จะต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อน รำคาญ ต่อบริเวณใกล้เคียง

๑๓. ให้ผู้รับจ้างจัดทำบัญชีรายชื่อและบัตรแสดงตนของคนงานทุกคน มอบต่อผู้ว่าจ้าง ภายในวันเริ่มต้นของวันทำงาน หากมีการเปลี่ยนแปลงคนงานต้องทำรายงานแจ้งการเปลี่ยนคนงานให้ผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ ทั้งนี้ให้ถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด

๑๔. พนักงานของผู้รับจ้างระหว่างปฏิบัติงานต้องสวมใส่เสื้อที่มีเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ พร้อมติดบัตรประจำตัว

๑๕. ป้ายแสดงรายละเอียดการก่อสร้างอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของการก่อสร้างอาคาร ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนที่สุด ที่ นร ๐๕๐๕/ว๒๗ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๕๑**

๑๖. ให้ผู้รับจ้างล้อมรั้วสูงไม่น้อยกว่า ๓.๐๐ เมตร บริเวณก่อสร้าง โดยใช้วัสดุสภาพใหม่ ตามรายละเอียดที่กำหนด พร้อมระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณภายนอกรั้วให้เพียงพอกับความปลอดภัย

๑๗. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้รับจ้างพึงปฏิบัติ ตามหลักเกณฑ์ของกฎหมายและระเบียบที่เกี่ยวข้องโดยเคร่งครัด

๑๘. การจ้างช่วง ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วง อีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้ อนุญาตให้จ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพ้นพันธะ หน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วง หรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

๑๙. ในการเข้าปฏิบัติงานของบุคลากรต้องแจ้งชื่อ นามสกุล แนบสำเนาบัตรประชาชน สำเนา ทะเบียนบ้าน และยานพาหนะ ให้สถาบันมะเร็งแห่งชาติทราบและได้รับอนุญาต จึงจะสามารถเข้าปฏิบัติงานได้

๒๐. ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าการทำงานของผู้รับจ้างอาจจะก่อให้เกิดอันตรายหรือ เป็นสาเหตุให้เกิดความเสียหายต่อชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ หรือเหตุอื่นใด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้าง หยุดทำงานได้ทันทีและผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามในทันที จนกว่าผู้รับจ้างจะทำการแก้ไขให้เป็นที่ปลอดภัยแล้วจึงจะ อนุญาตให้ทำงานต่อไปได้ และการสั่งหยุดงานในกรณีนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถนำมาเป็นสาเหตุหรือเงื่อนไขใด ๆ ในการขอขยายสัญญาจ้างหรือคิดราคางานเพิ่มขึ้นแต่ประการใด

๒๑. ในการปฏิบัติงานในแต่ละพื้นที่ต้องมีหัวหน้างานในการกำกับดูแล ตลอดเวลาการทำงาน

๒๒. กรณีการทำงานที่ทำให้เกิดประกายไฟต้องมีการป้องกันหรือมีอุปกรณ์รองรับความปลอดภัย ในพื้นที่ดำเนินงาน

๒๓. หลังการปฏิบัติงานแล้วเสร็จในแต่ละวัน ต้องจัดเก็บวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ และทำความสะอาด วันต่อวัน ให้เรียบร้อย

๒๔. การจัดเก็บวัสดุ ให้จัดเก็บในพื้นที่ที่กำหนดให้จัดเก็บเท่านั้น

๒๕. การปฏิบัติงานให้อยู่ในบริเวณพื้นที่ ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ห้ามเดินเข้าพื้นที่ ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยเด็ดขาด

๒๖. ห้ามใช้แรงงานต่างชาติที่ไม่ได้รับการอนุญาตหรือผิดกฎหมายโดยเด็ดขาด

๒๗. ต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงาน ข้อกำหนดความปลอดภัยที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด

๒๘. การนำวัสดุ-อุปกรณ์-เครื่องมือ ต้องผ่านการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ทั้งเข้าและออกอย่าง เคร่งครัด

๒๙. ในการทำงานของผู้รับจ้างตามที่กำหนดในแบบรูปรายการงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องรวมทั้งข้อกำหนดในการใช้พื้นที่และการทำงานตามกฎระเบียบที่สถาบันมะเร็งแห่งชาติกำหนดทุกประการ

๓๐. ผู้รับจ้างต้องสำรวจพื้นที่จ้างปรับปรุงตามสัญญาจ้าง และส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องก่อนและหลังก่อสร้างแล้วเสร็จ บันทึกเป็นรายงานบรรยาย-รูปภาพ-หรือวีดีโอ มอบไว้เป็นหลักฐานแบบมีลายลักษณ์อักษร

๓๑. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในอุบัติเหตุร้ายแรงที่มีผลเสียหายตามข้อเท็จจริงที่พิสูจน์ได้ โดยไม่มีข้อแม้ใด ๆ ทั้งสิ้น

๓๒. ผู้รับจ้างและทีมงานผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อปฏิบัติของทางสถาบันมะเร็งแห่งชาติอย่างเคร่งครัด

๓๓. เงื่อนไขอื่น ๆ

(๑) สถาบันมะเร็งแห่งชาติสงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไขหรือข้อกำหนดในแบบสัญญาให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

(๒) ข้อมูลและเอกสารใด ๆ ที่ผู้รับจ้างได้รับทราบหรือได้รับจากสถาบันมะเร็งแห่งชาติหรือรวมทั้งผลงานที่ส่งมอบ ผู้รับจ้างจะต้องถือเป็นความลับไม่นำไปเผยแพร่ให้บุคคลใดทราบเป็นอันขาด เว้นแต่จะได้รับการอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้าง

(๓) สถาบันมะเร็งแห่งชาติขอสงวนสิทธิ์ที่จะยกเลิกการจ่ายเงินทันทีและเรียกเงินคืนหากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานได้ตามข้อกำหนด และเงื่อนไขการจ้างตามร่างขอบเขตของงาน (TOR) ข้อหนึ่งข้อใดก็ดี เว้นแต่การที่ผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานได้ดังกล่าวเป็นผลมาจากเหตุสุดวิสัย ความผิดของสถาบันมะเร็งแห่งชาติ หรือมิได้เกิดจากความผิดของฝ่ายหนึ่งฝ่ายใด

(๔) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการเก็บรักษาข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการดำเนินงานตามสัญญานี้ที่ผู้รับจ้างได้รับจากผู้ว่าจ้าง ซึ่งรวมถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้ว่าจ้างได้จัดทำขึ้นเนื่องจากการดำเนินงานนี้อย่างเป็นความลับ

* คู่มือมาตรฐานการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. ๒๕๕๓ ตามแบบรูปรายการงานก่อสร้าง ข้อ๓.๔(๑)

** หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนที่สุด ที่ นร ๐๕๐๕/ว๒๗ ลงวันที่ ๒๘ มกราคม ๒๕๕๑ ตามเอกสารแนบท้ายรายละเอียดข้อกำหนดเฉพาะเพิ่มเติมนี้

ด่วนที่สุด
ที่ นร ๐๕๐๕/ว ๒๗

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กทม. ๑๐๓๐๐

๒๘ มกราคม ๒๕๕๑

เรื่อง การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

เรียน รอง-นรม., รัฐ-นร., กระทรวง กรม

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. บัญชีสรุปมติคณะรัฐมนตรีเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการที่ยกเลิก
๒. แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ
๓. แบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ แบบที่ ๑
๔. แบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ แบบที่ ๒

เดิมคณะรัฐมนตรีได้มีมติ (๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒, ๑ กันยายน ๒๕๓๕ และ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘) เกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ รวม ๓ มติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ตรวจสอบมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ แล้ว ปรากฏว่ามติคณะรัฐมนตรี จำนวน ๓ มติดังกล่าว มีเนื้อหาเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน สมควรรวมไว้เป็นมติคณะรัฐมนตรีฉบับเดียว เพื่อสะดวกในการอ้างอิงและถือปฏิบัติต่อไป จึงได้ยก (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการขึ้นใหม่ โดยนำเนื้อหาสาระตามมติคณะรัฐมนตรีเดิมมาเรียบเรียง ปรับปรุงถ้อยคำใหม่ และเพิ่มเติมประเด็นให้ชัดเจน มีความสมบูรณ์ และสอดคล้องกับบทบัญญัติตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทยในเรื่องการให้ประชาชนมีสิทธิได้รับข้อมูลจากหน่วยราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่น และเรื่องการพัฒนาระบบงานภาครัฐให้เป็นไปตามหลักของการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี และได้ขอให้กระทรวงคมนาคม และกระทรวงมหาดไทยโดยกรมโยธาธิการและผังเมือง และกรุงเทพมหานครพิจารณาแล้ว เห็นชอบด้วยและได้เสนอความเห็นเพิ่มเติมบางประการ ซึ่งสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ปรับปรุง (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายฯ

/ ตาม ...

ตามความเห็นของกระทรวงคมนาคมและกรุงเทพมหานครแล้ว จึงเสนอขอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณายกเลิกมติคณะรัฐมนตรีเรื่องดังกล่าว จำนวน ๓ มติ และเห็นชอบ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายฯ และแบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ - ๔

คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๕๑ เห็นชอบตามที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเสนอ ดังนี้

๑. อนุมัติให้ยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ จำนวน ๓ มติ ดังนี้

๑.๑ มติคณะรัฐมนตรี (๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒) เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร

๑.๒ มติคณะรัฐมนตรี (๑ กันยายน ๒๕๓๕) เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน

๑.๓ มติคณะรัฐมนตรี (๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘) เรื่อง การประชาสัมพันธ์การจัดเก็บภาษีสรรพากร

๒. เห็นชอบแนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ และแบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

จึงเรียนยืนยันมา/จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ และขอได้โปรดแจ้งให้หน่วยงานและรัฐวิสาหกิจในสังกัดทราบและถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุรชัย ภู่ประเสริฐ)
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี
25 ส.ค 2551

สำนักพัฒนายุทธศาสตร์และติดตามนโยบายพิเศษ
โทร. ๐ ๒๒๘๒ ๗๑๙๓
โทรสาร ๐ ๒๒๘๒ ๗๑๙๓
www.cabinet.thaigov.go.th

รอง ลคร.....
ผอ.สนต.....
ผอ.กลุ่ม...../...../....
จนท...../...../.....
จนท.พิมพ์/ทาน...../...../.....

บัญชีสรุปมติคณะรัฐมนตรีเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการที่ยกเลิก

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
๑.	๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ สร. ๐๒๐๓/ว. ๑๙๒ ลงวันที่ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๒๒)	เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร	เห็นชอบแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานครและให้หน่วยงานต่าง ๆ ถือปฏิบัติต่อไป ดังนี้ ๑. เมื่อจะมีการก่อสร้างงานสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ให้หน่วยงานเจ้าของเรื่องแจ้งให้กรุงเทพมหานครทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนลงมือดำเนินการ ๒. ในการก่อสร้างทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณีทำแผ่นป้ายประกาศขนาดที่เห็นได้ชัด โดยให้ระบุรายละเอียดในเรื่องดังต่อไปนี้ไว้ด้วยอักษรตัวโตพอสมควร คือ ๒.๑ งานที่กำลังดำเนินการเป็นงานอะไร เช่น จะบอกว่าเป็นงานก่อสร้างท่อประปา ถนน ท่อระบายน้ำ เป็นต้น และจะต้องระบุขนาดของงานและความกว้างยาว ๒.๒ ระบุบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ ๒.๓ ระยะเวลาเริ่มต้นและเสร็จสิ้นของงาน ๒.๔ ใช้งบประมาณทั้งสิ้นเท่าใด ๒.๕ วิศวกรหรือช่างผู้ควบคุมงานพร้อมทั้งหมายเลขโทรศัพท์
๒.	๑ กันยายน ๒๕๓๕ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๓๒ ลงวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๓๕)	เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน	อนุมัติตามความเห็นของคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอคณะรัฐมนตรีฝ่ายสังคมและกฎหมายที่เห็นควรอนุมัติหลักเกณฑ์การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน ตามที่สำนักนายกรัฐมนตรีเสนอ โดยให้แก้ไขรายละเอียดของข้อความในแผ่นป้ายตามข้อ ๒.๕ เป็น “ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุด” เพื่อเป็นข้อมูลแสดงให้ประชาชนได้ทราบถึงระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงการที่แน่นอน ซึ่งหลักเกณฑ์ฯ ที่แก้ไขแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/ เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
			๑. ให้ส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศที่มีงานก่อสร้างซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว ๒. แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยปกติให้จัดทำตามแบบที่ได้ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศ ดังนี้ คือ ๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ ๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง ๒.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง ๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุด ๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง ๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ๓. สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายรายละเอียดงานก่อสร้างไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ จุด
๓.	๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนมาก ที่ นร ๐๒๐๖/ว ๖๓ ลงวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๓๘)	เรื่อง การประชาสัมพันธ์การจัดเก็บภาษีสรรพากร	อนุมัติตามที่กระทรวงการคลังเสนอ โดยการกำหนดรูปแบบป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้าง ให้กำหนดเพิ่มข้อความว่า "กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน" นอกเหนือไปจากข้อความตามมติคณะรัฐมนตรีเดิมด้วย (ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒ เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับ

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/ เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
			การก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร และวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๓๕ เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน) และให้กระทรวงการคลังรับข้อสังเกตของนายกรัฐมนตรีที่เห็นควรรณรงค์ให้ประชาชนเสียภาษีอย่างทั่วถึงไปดำเนินการด้วย

แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

เนื่องจากส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นมีงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ที่ใช้เงินงบประมาณที่มาจากภาษีอากรของประชาชนในการดำเนินการเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ดูแลงานก่อสร้างของทางราชการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้จากประชาชน จึงกำหนดให้ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นที่มีงานก่อสร้างถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

๑. กรณีงานก่อสร้างสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานครที่ต้องขุดเจาะผิวถนนหรือทางเท้าซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร

๑.๑ เมื่อจะมีการก่อสร้างงานสาธารณูปโภค ให้หน่วยงานเจ้าของงานแจ้งให้กรุงเทพมหานครทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนลงมือดำเนินการ

๑.๒ ในการก่อสร้างทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณีติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๑ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้ระบุรายละเอียดในเรื่องดังต่อไปนี้ ไว้ด้วยอักษรตัวโตพอสมควรคือ

๑.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อ พร้อมตวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๑.๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

๑.๒.๓ ลักษณะงานก่อสร้าง

๑.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง หรือหน่วยงานที่ก่อสร้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของงานหรือโครงการ

๑.๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

๑.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๙ กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

๑.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยงานก่อสร้างขนาดเล็กแผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร ส่วนงานก่อสร้างขนาดใหญ่แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐x๓.๖๐ เมตร ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ กรณีงานก่อสร้างในเขตชุมชนที่มีพื้นที่จำกัด และต้องป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบกับมวลชนด้วย

๒. กรณีงานก่อสร้างทุกประเภทซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป (และมิใช่งานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่ต้องขุดเจาะถนนหรือทางเท้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร ตามกรณี ข้อ ๑)

๒.๑ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว

๒.๒ แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๒ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศ ดังนี้ คือ

๒.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๒.๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

๒.๒.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง

๒.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ

๒.๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

๒.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๙ กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

๒.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างควรมีขนาดดังนี้

๒.๓.๑ งานก่อสร้างขนาดเล็ก (เช่น ถนน ๒ ช่องจราจร) และงานก่อสร้างในพื้นที่ชนบท แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร

๒.๓.๒ งานก่อสร้างขนาดใหญ่ (เช่น ถนน ๔ ช่องจราจร ถนนตามผังเมืองรวม และถนนสายสำคัญ ๆ) งานก่อสร้างในเขตชุมชนเมือง หรืองานก่อสร้างในกรุงเทพมหานคร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐ x ๔.๘๐ เมตร

๒.๔ สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายรายละเอียดงานก่อสร้างไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ จุด

(แบบที่ 1)

ประกาศ

ดวงตรา
หน่วยงาน
(ถ้ามี)

ชื่อหน่วยงาน.....

..... **ที่อยู่**.....

โครงการ **ก่อสร้าง**.....

ลักษณะงานก่อสร้าง .....

.....

.....

ผู้รับจ้าง **บริษัท**..... **ที่อยู่** .....

โทร.....**โทรสาร**.....

สัญญาเลขที่ .....**เริ่มต้น**.....**สิ้นสุด**.....**ระยะเวลาก่อสร้าง**.....**วัน**

วงเงินค่าก่อสร้าง .....

ผู้ควบคุมงาน **1.** .....**โทร**..... **2.** .....**โทร**.....

3. .....**โทร**..... **4.** .....**โทร**.....

สำนักงานสนาม **โทร.** ..... **โทรสาร.** .....

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง **1.** ..... **โทร.** .....

2. ..... **โทร.** .....

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

<u>หมายเหตุ</u> **งานก่อสร้างขนาดใหญ่** แผ่นป้ายขนาด 2.40 x 3.60 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(แบบที่ 1)

ตรวจตรา หน่วยงาน (ถ้ามี)	ประกาศ ชื่อหน่วยงาน..... ..... ที่อยู่.....

งานก่อสร้าง.....

ลักษณะงานก่อสร้าง

.....

.....

ผู้รับจ้าง บริษัท.....

ที่อยู่ ..... โทร.....

สัญญาเลขที่.....เริ่มต้น.....สิ้นสุด.....

ระยะเวลาก่อสร้าง .....วัน

วงเงินค่าก่อสร้าง.....

ผู้ควบคุมงาน 1. .....โทร.....

2. .....โทร.....

3. .....โทร.....

สำนักงานสนาม/เบอร์โทรติดต่อ

โทร. ..... โทรสาร. .....

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง

1.. ..... โทร. .....

2. ..... โทร. .....

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ งานก่อสร้างขนาดเล็ก แผ่นป้ายขนาด 1.20 x 2.40 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(ตัวอย่าง)

(แบบที่ 1)

ประกาศ

สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร

กองควบคุมการก่อสร้าง ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2 ถนนมิตรไมตรี เขตดินแดง

โครงการ ก่อสร้างปรับปรุงสะพานพระโขนง

ลักษณะงานก่อสร้าง ขยายสะพานข้ามคลองพระโขนงด้านทิศใต้จาก 2 ช่องจราจร เป็น 3 ช่องจราจร ด้านทิศเหนือเฉพาะฝั่งอ่อนนุชจาก 2 ช่องจราจร เป็น 3 ช่องจราจร พร้อมปรับปรุงระบบระบายน้ำ ผิวจราจร คันหินและทางเท้าส่วนต่อเนื่อง

ผู้รับจ้าง บริษัท ปรีชากฤษดาก่อสร้าง จำกัด เลขที่ 3442 ซ.ลาดพร้าว 101 ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โทร. 02 376 0947

สัญญาเลขที่ สนย. 20/2547 เริ่มต้น 21 พ.ค. 2547 สิ้นสุด 18 ส.ค. 2550 ระยะเวลาก่อสร้าง 1,184 วัน

ค่าก่อสร้าง 60,042,824.38 บาท

ผู้ควบคุมงาน

1. นายกิตติพงศ์ ผู้วิจารณ์	วิศวกรโยธา 6 ว	โทร. 081 658 5944
2. นายสมชาย ปรานี	นายช่างโยธา 6	โทร. 085 914 1654
3. นายศุภกร ธูปโชติ	นายช่างโยธา 6	โทร. 081 625 3175
4. นายวรวิทย์ หินซุย	นายช่างโยธา 6	โทร. 085 161 1236

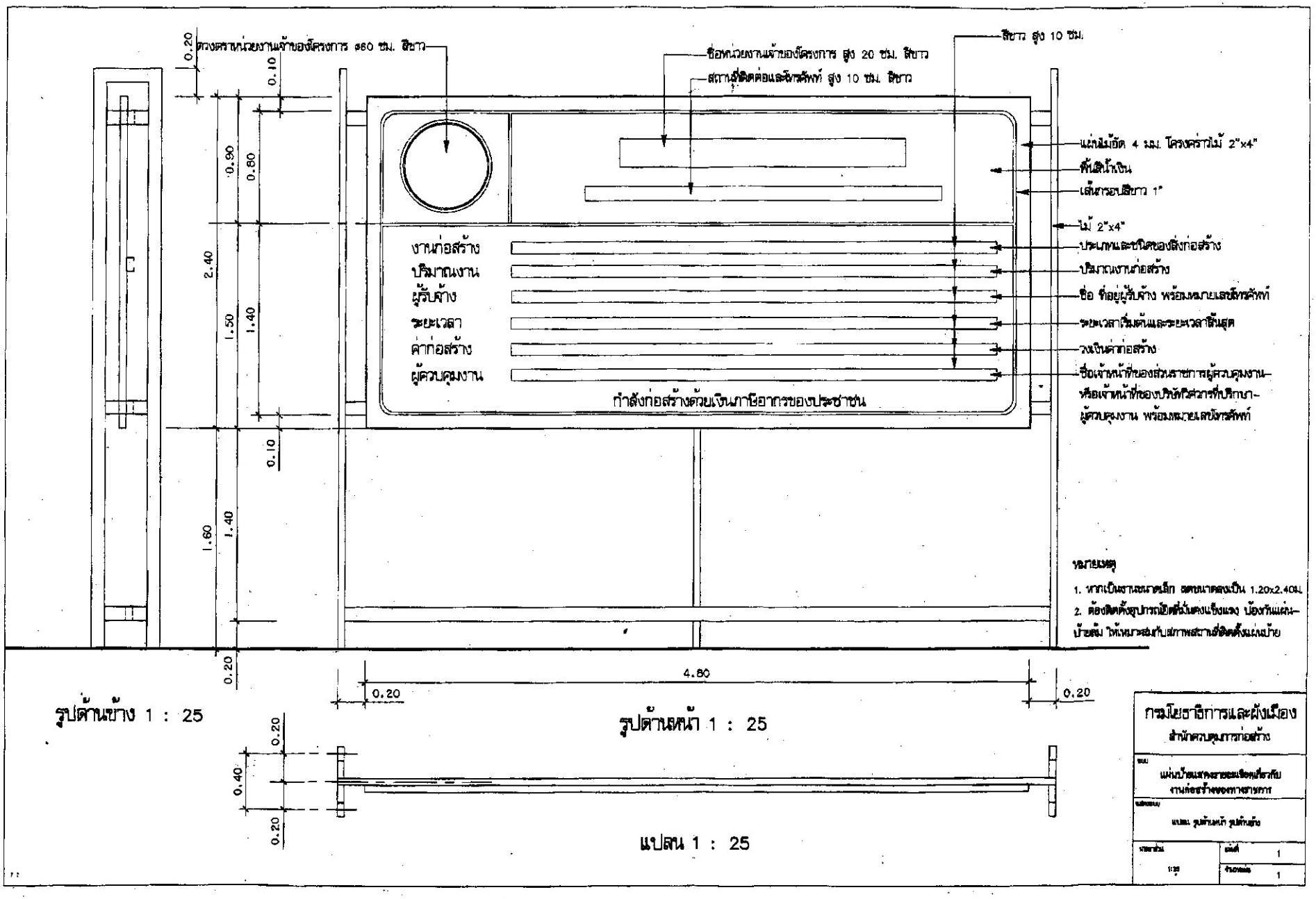
สำนักงานสนาม โทร. 02 331 1642 โทรสาร. 02 331 1641

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง นายสินชัย ศรีจันทร์อินทร์ โทร. 081 518 3611

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ งานก่อสร้างขนาดใหญ่ แผ่นป้ายขนาด 2.40 x 3.60 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(แบบที่ ๒)



หมายเหตุ

1. หากเป็นงานขนาดเล็ก สดขนาดลงเป็น 1.20x2.40ม.
2. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ยึดที่มั่นคงแข็งแรง ป้องกันแผ่น-ป้ายล้ม ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ติดตั้งแผ่นป้าย

รูปด้านข้าง 1 : 25

รูปด้านหน้า 1 : 25

แปลน 1 : 25

กรมโยธาธิการและผังเมือง	
สำนักควบคุมการก่อสร้าง	
ชื่อแบบ	แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ
แบบรูปด้านหน้า รูปด้านข้าง	
มาตราส่วน 1:25	แผ่นที่ 1
	จำนวนแผ่น 1

ที่ 99
18 ม.ค. 2551 8.55

ด่วนที่สุด

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี สำนักพัฒนายุทธศาสตร์และติดตามนโยบายพิเศษ โทร. ๐ ๒๒๘๒ ๗๑๙๓
ที่ นร ๐๕๐๕/ จ๕๙/๓ **วันที่** ๑๘ มกราคม ๒๕๕๑
เรื่อง การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

สพต.รับที่ ๓๙
วันที่ 18 ม.ค. 2551
เวลา ๑๑.๑๕ น.

กราบเรียน นายกรัฐมนตรี ผ่านรองนายกรัฐมนตรี (นายโฆสิต ปั้นเปี่ยมรัษฎ์)

จัดเข้าวาระ 22 ม.ค. 2551

๑. <u>ข้อเสนอ</u>

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีขอนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาดังนี้

๑.๑ อนุมัติให้ยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ จำนวน ๓ มติ ดังนี้

๑.๑.๑ มติคณะรัฐมนตรี (๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒) เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร

๑.๑.๒ มติคณะรัฐมนตรี (๑ กันยายน ๒๕๓๕) เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน

๑.๑.๓ มติคณะรัฐมนตรี (๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘) เรื่อง การประชาสัมพันธ์การจัดเก็บภาษีสรรพากร

(เอกสารแนบ ๑)

๑.๒ เห็นชอบ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ (เอกสารแนบ ๒) และแบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ (เอกสารแนบ ๓ และ ๔)

๒. <u>เรื่องเดิม</u>

คณะรัฐมนตรีได้มีมติ (๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒, ๑ กันยายน ๒๕๓๕ และ ๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘) เกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ ซึ่งกำหนดให้การก่อสร้างงานสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานครทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณี ทำแผ่นป้ายประกาศขนาดที่เห็นได้ชัด ระบุรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง และ

/ กำหนด ...

เรื่อง การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

กำหนดให้ส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศที่มีงานก่อสร้าง ซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว (เอกสารแนบ ๑)

๓. <u>สาระสำคัญของเรื่อง</u>

๓.๑ สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ตรวจสอบมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ แล้วปรากฏว่ามีมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องกับเรื่องนี้จำนวน ๓ มติดังกล่าวในข้อ ๒ ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวเนื่องสัมพันธ์กัน สมควรนำมารวมไว้เป็นมติคณะรัฐมนตรีฉบับเดียว และยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีในเรื่องนี้ จำนวน ๓ มติ เพื่อสะดวกในการอ้างอิงและถือปฏิบัติต่อไป จึงได้ยกร่างแนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการขึ้นใหม่ โดยนำเนื้อหาสาระตามมติคณะรัฐมนตรีเดิมมาเรียบเรียง ปรับปรุงถ้อยคำใหม่ และเพิ่มเติมประเด็นให้ชัดเจน สมบูรณ์ และสอดคล้องกับบทบัญญัติตามรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย ในเรื่องของการให้ประชาชนมีสิทธิได้รับข้อมูลจากหน่วยราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่น และในเรื่องของการพัฒนาระบบงานภาครัฐให้เป็นไปตามหลักของการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี โดยได้ขอให้ส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ กระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม กระทรวงมหาดไทย พิจารณาเสนอความเห็นในเรื่องดังกล่าว

๓.๒ กระทรวงคมนาคม และกระทรวงมหาดไทยได้เสนอความเห็นในการปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเรื่องดังกล่าว โดยกระทรวงมหาดไทยเห็นชอบ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ และเห็นควรยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้องทั้ง ๓ มติ รวมทั้งเห็นควรปรับปรุงแบบแผ่นป้ายฯ ให้สอดคล้องกับ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ตามที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเสนอ ส่วนกระทรวงคมนาคมเห็นชอบด้วยโดยมีข้อเสนอเพิ่มเติมว่า สมควรเพิ่มเติมชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ไว้ในแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดงานก่อสร้างด้วย และสมควรให้มีการกำหนดขนาดของแผ่นป้าย ดังนี้

(๑) งานก่อสร้างขนาดเล็ก (เช่น ถนน ๒ ช่องจราจร) และงานก่อสร้างในพื้นที่ชนบท แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร

/ (๒) ...

(๒) งานก่อสร้างขนาดใหญ่ (เช่น ถนน ๔ ช่องจราจร ถนนตามผังเมืองรวม และถนนสายสำคัญ ๆ) งานก่อสร้างในเขตชุมชนเมือง และงานก่อสร้างในกรุงเทพมหานคร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐ x ๔.๘๐ เมตร

๓.๓ สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ปรับปรุงร่างแนวทางปฏิบัติ ฯ ให้สอดคล้องกับความเห็นและข้อเสนอแนะของกระทรวงคมนาคมดังกล่าว และส่งให้กระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม และกระทรวงมหาดไทยพิจารณาเสนอความเห็นอีกครั้งหนึ่ง ซึ่งกระทรวงการคลัง กระทรวงคมนาคม และกระทรวงมหาดไทยได้เห็นชอบ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีปรับปรุงแล้วดังกล่าว

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีจึงเสนอขอให้คณะรัฐมนตรีพิจารณา ตามข้อ ๑

๔. <u>ความเห็นของส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง</u>

๔.๑ กระทรวงคมนาคมพิจารณาแล้ว เห็นด้วยกับการปรับปรุงถ้อยคำตามที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเสนอ

๔.๒ กระทรวงมหาดไทย

๔.๒.๑ กรมโยธาธิการและผังเมืองพิจารณาแล้วเห็นว่า (ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการที่ปรับปรุงใหม่มีความเหมาะสมและครอบคลุมรายละเอียดที่จำเป็นแล้ว และกรมโยธาธิการและผังเมืองได้ปรับปรุงแบบแผ่นป้าย (แบบที่ ๒) ให้สอดคล้องกับ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ที่ปรับปรุงใหม่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ ๔

๔.๒.๒ กรุงเทพมหานครพิจารณาแล้วมีความเห็นดังนี้

๔.๒.๒.๑ เห็นควรปรับปรุง (ร่าง) แนวทางปฏิบัติ ฯ ดังกล่าว ดังนี้

(๑) ข้อ ๑.๒.๑ จาก "ประกาศ (ชื่อหน่วยงานเจ้าของงาน)" เป็น "ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อ พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ"

(๒) ข้อ ๑.๒.๒ จาก "งานที่กำลังดำเนินการเป็นงานอะไร" เป็น "ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง"

(๓) ข้อ ๑.๒.๓ จาก "ขนาดของงาน (เนื้องาน กว้าง ยาว)" เป็น "ลักษณะงานก่อสร้าง"

/ (๔) ...

(๔) ข้อ ๑.๒.๔ จาก "บริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์" เป็น "ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง หรือหน่วยงานที่ก่อสร้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์"

(๕) ข้อ ๑.๒.๕ จาก "ระยะเวลาเริ่มต้น และระยะเวลาสิ้นสุดของงาน" เป็น "ระยะเวลาเริ่มต้น และระยะเวลาสิ้นสุดของงานหรือโครงการ"

(๖) ข้อ ๑.๒.๖ จาก "ใช้งบประมาณทั้งสิ้น" เป็น "วงเงินค่าก่อสร้าง"

(๗) ข้อ ๑.๒.๗ จาก "เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน (ชื่อ สกุล ตำแหน่ง สังกัด) พร้อมหมายเลขโทรศัพท์" เป็น "ชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์"

๔.๒.๒.๒ เห็นควรกำหนดขนาดของแผ่นป้ายงานก่อสร้างเพิ่มเติมใน (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ดังนี้ "ข้อ ๑.๓ ป้ายงานก่อสร้างขนาดเล็กควรกำหนดให้มีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร ส่วนงานขนาดใหญ่ควรกำหนดให้มีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐ x ๓.๖๐ เมตร ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ กรณีงานก่อสร้างในเขตชุมชนที่มีพื้นที่จำกัดและต้องป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบกับมวลชน"
และกรุงเทพมหานครได้ปรับปรุงแบบแผ่นป้าย (แบบที่ ๑) ให้สอดคล้องกับ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีปรับปรุงใหม่เรียบร้อยแล้ว ตามเอกสารแนบ ๓

๕. <u>ข้อกฎหมายและมติคณะรัฐมนตรีที่เกี่ยวข้อง</u>

๕.๑ รัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย

มาตรา ๕๗ บัญญัติว่า "บุคคลย่อมมีสิทธิได้รับข้อมูล คำชี้แจง และเหตุผลจากหน่วยราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่น ก่อนการอนุญาตหรือการดำเนินโครงการหรือกิจกรรมใดที่อาจมีผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม สุขภาพอนามัย คุณภาพชีวิต หรือส่วนได้เสียสำคัญอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับตนหรือชุมชนท้องถิ่น และมีสิทธิแสดงความคิดเห็นของตนต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเพื่อนำไปประกอบการพิจารณาในเรื่องดังกล่าว

ฯลฯ "

เรื่อง การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

มาตรา ๗๘ บัญญัติว่า "รัฐต้องดำเนินการตามแนวนโยบายด้านการบริหารราชการแผ่นดิน ดังต่อไปนี้

ฯลฯ

(๔) พัฒนาระบบงานภาครัฐ โดยมุ่งเน้นการพัฒนาคุณภาพ คุณธรรม และจริยธรรมของเจ้าหน้าที่ของรัฐ ควบคู่ไปกับการปรับปรุงรูปแบบและวิธีการทำงาน เพื่อให้การบริหารราชการแผ่นดินเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมให้หน่วยงานของรัฐใช้หลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดีเป็นแนวทางในการปฏิบัติราชการ

ฯลฯ "

๕.๒ **คณะรัฐมนตรีได้มีมติ** (๘ มีนาคม ๒๕๔๘) เห็นชอบตามที่นายกรัฐมนตรีเสนอว่า ในการบริหารราชการแผ่นดินของรัฐบาลตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน คณะรัฐมนตรีได้พิจารณาตัดสินใจและลงมติในเรื่องต่าง ๆ เป็นจำนวนมาก ซึ่งมติคณะรัฐมนตรีบางเรื่องอาจซ้ำซ้อน ล้าสมัย ไม่มีความจำเป็นแล้วสำหรับสถานการณ์ปัจจุบัน มีสาระไม่สอดคล้องกับบทบัญญัติของรัฐธรรมนูญและกฎหมายปัจจุบัน ตลอดจนพระราชกฤษฎีกาว่าด้วยหลักเกณฑ์และวิธีการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี พ.ศ. ๒๕๔๖ ด้วย จึงขอให้สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีรับไปดำเนินการตรวจสอบเพื่อประมวล ปรับปรุง และขอยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีที่ไม่จำเป็นและขัดกับรัฐธรรมนูญหรือกฎหมาย แล้วนำเสนอคณะรัฐมนตรีโดยเร็วต่อไป

๕.๓ **คณะรัฐมนตรีได้มีมติ** (๑๗ ตุลาคม ๒๕๔๙) เห็นชอบให้คงถือปฏิบัติตามแนวทางเดิมต่อไป สำหรับเรื่องที่คณะรัฐมนตรีชุดเดิมเคยมีมติมอบหมายบุคคลหรือคณะกรรมการพิจารณาเรื่องแทนหรือก่อนเสนอคณะรัฐมนตรี ตามที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเสนอ ซึ่งรวมถึงมติคณะรัฐมนตรี (๑๓ ธันวาคม ๒๕๒๐) เรื่อง มอบอำนาจของคณะรัฐมนตรีให้นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรี ซึ่งได้รับมอบหมายให้สั่งหรือปฏิบัติราชการแทนนายกรัฐมนตรี

๕.๔ **คณะรัฐมนตรีได้มีมติ** (๑๓ ธันวาคม ๒๕๒๐) มอบอำนาจของคณะรัฐมนตรี ให้นายกรัฐมนตรีหรือรองนายกรัฐมนตรีซึ่งได้รับมอบหมายให้สั่งหรือปฏิบัติราชการแทนนายกรัฐมนตรี พิจารณาให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ เรื่องที่ไม่ใช่นโยบายหรือไม่ใช่เรื่องสำคัญ และมีระเบียบปฏิบัติปกติอยู่แล้วไปได้ แล้วนำเสนอคณะรัฐมนตรีทราบ โดยให้ถือว่าคณะรัฐมนตรีได้ให้ความเห็นชอบหรืออนุมัติ

/ ๖. ความเห็น ...

เรื่อง การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

๖. <u>ความเห็น</u>

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีพิจารณาแล้วเห็นว่า การปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับแนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ โดยได้กำหนดแนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการเสียใหม่และยกเลิกมติคณะรัฐมนตรีในเรื่องนี้ จำนวน ๓ มติ เป็นการดำเนินการปรับปรุงมติคณะรัฐมนตรีให้สอดคล้องกับรัฐธรรมนูญแห่งราชอาณาจักรไทย มาตรา ๕๗ ในเรื่องของการให้ประชาชนมีสิทธิได้รับข้อมูลจากหน่วยราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่น และมาตรา ๗๘ ในเรื่องของการที่รัฐต้องดำเนินการพัฒนาระบบงานภาครัฐ โดยใช้หลักการบริหารกิจการบ้านเมืองที่ดี รวมทั้งเพื่อความสะดวกในการใช้อ้างอิงและถือปฏิบัติของส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ หรือราชการส่วนท้องถิ่นที่มีงานก่อสร้าง ซึ่งสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีได้ปรับปรุง (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ตามความเห็นของกระทรวงคมนาคมและกรุงเทพมหานครแล้ว ประกอบกับกระทรวงมหาดไทยโดยกรมโยธาธิการและผังเมืองและกรุงเทพมหานครได้ปรับปรุงแบบแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการเพื่อให้สอดคล้องกับ (ร่าง) แนวทางปฏิบัติฯ ที่ปรับปรุงใหม่ด้วย ดังนั้น **จึงเห็นควรให้ความเห็นชอบตามที่สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีเสนอในข้อ ๑ ทั้งนี้ ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๓ ธันวาคม ๒๕๒๐**

จึงกราบเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หากเห็นชอบขอได้โปรด**อนุมัติตามข้อ ๖** หรือจะเห็นสมควรประการใด **ขอได้โปรดสั่งการ**

(นายสุรชัย ภู่ประเสริฐ)
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

18 ส.ค. 2551

รอง ลคร.....
ผอ.กรม.....
ผอ.กลุ่ม.....
จนท.....
จนท.พิมพ์/ทาน.....

เอกสารแนบ ๑

สรุปมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับเรื่อง แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียด เกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการที่ควรปรับปรุง

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/ เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
๑.	๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ สร. ๐๒๐๓/ว. ๑๙๒ ลงวันที่ ๑๙ พฤศจิกายน ๒๕๒๒)	เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร	เห็นชอบแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับการก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานครและให้หน่วยงานต่าง ๆ ถือปฏิบัติต่อไป ดังนี้ ๑. เมื่อจะมีการก่อสร้างงานสาธารณูปโภคในเขตกรุงเทพมหานคร ให้หน่วยงานเจ้าของเรื่องแจ้งให้กรุงเทพมหานครทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนลงมือดำเนินการ ๒. ในการก่อสร้างทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณีทำแผ่นป้ายประกาศขนาดที่เห็นได้ชัด โดยให้ระบุรายละเอียดในเรื่องดังต่อไปนี้ไว้ด้วยอักษรตัวโตพอสมควร คือ ๒.๑ งานที่กำลังดำเนินการเป็นงานอะไร เช่น จะบอกว่าเป็นงานก่อสร้างท่อประปา ถนน ท่อระบายน้ำ เป็นต้น และจะต้องระบุขนาดของงานและความกว้างยาว ๒.๒ ระบุบริษัท ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือหน่วยงานที่ก่อสร้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ ๒.๓ ระยะเวลาเริ่มต้นและเสร็จสิ้นของงาน ๒.๔ ใช้งบประมาณทั้งสิ้นเท่าใด ๒.๕ วิศวกรหรือช่างผู้ควบคุมงานพร้อมทั้งหมายเลขโทรศัพท์
๒.	๑ กันยายน ๒๕๓๕ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๓๒ ลงวันที่ ๒ กันยายน ๒๕๓๕)	เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน	อนุมัติตามความเห็นของคณะกรรมการกลั่นกรองเรื่องเสนอคณะรัฐมนตรีฝ่ายสังคมและกฎหมายที่เห็นควรอนุมัติหลักเกณฑ์การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน ตามที่สำนักนายกรัฐมนตรีเสนอ โดยให้แก้ไขรายละเอียดของข้อความในแผ่นป้ายตามข้อ ๒.๕ เป็น "ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุด" เพื่อเป็นข้อมูลแสดงให้ประชาชนได้ทราบถึงระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของโครงการที่แน่นอน ซึ่งหลักเกณฑ์ฯ ที่แก้ไขแล้ว มีรายละเอียดดังนี้

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/ เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
			๑. ให้ส่วนราชการ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นซึ่งมีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และรัฐวิสาหกิจทั่วประเทศที่มีงานก่อสร้างซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว ๒. แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยปกติให้จัดทำตามแบบที่ได้ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศ ดังนี้ คือ ๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์พร้อมตวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ ๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง ๒.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง ๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุด ๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง ๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์ ๓. สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือสำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายรายละเอียดงานก่อสร้างไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ จุด
๓.	๒๘ กุมภาพันธ์ ๒๕๓๘ (หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ด่วนมาก ที่ นร ๐๒๐๖/ว ๖๓ ลงวันที่ ๒๖ เมษายน ๒๕๓๘)	เรื่อง การประชาสัมพันธ์การจัดเก็บภาษีสรรพากร	อนุมัติตามที่กระทรวงการคลังเสนอ โดยการกำหนดรูปแบบป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้าง ให้กำหนดเพิ่มข้อความว่า "กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน" นอกเหนือไปจากข้อความตามมติคณะรัฐมนตรีเดิมด้วย (ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๑๓ พฤศจิกายน ๒๕๒๒ เรื่อง แนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับ

ลำดับ	มติคณะรัฐมนตรี/ เลขที่หนังสือ	เรื่อง	สรุปมติคณะรัฐมนตรี
			การก่อสร้างสิ่งสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานคร และวันที่ ๑ กันยายน ๒๕๓๕ เรื่อง การให้ข่าวสารเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการแก่ประชาชน) และให้กระทรวงการคลังรับข้อสังเกตของนายกรัฐมนตรีที่เห็นควรรณรงค์ให้ประชาชนเสียภาษีอย่างทั่วถึงไปดำเนินการด้วย

(ร่าง) แนวทางปฏิบัติในการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างของทางราชการ

เนื่องจากส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นมีงานก่อสร้างประเภทต่าง ๆ ที่ใช้เงินงบประมาณที่มาจากภาษีอากรของประชาชนในการดำเนินการเป็นจำนวนมาก ดังนั้น เพื่อประโยชน์ในการควบคุม ดูแลงานก่อสร้างของทางราชการ เพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปในแนวทางเดียวกัน เพื่อให้เกิดความโปร่งใสและตรวจสอบได้จากประชาชน จึงกำหนดให้ส่วนราชการ หน่วยงานของรัฐ รัฐวิสาหกิจ และราชการส่วนท้องถิ่นที่มีงานก่อสร้างถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

๑. กรณีงานก่อสร้างสาธารณูปโภคในกรุงเทพมหานครที่ต้องขุดเจาะผิวถนนหรือทางเท้าซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร

๑.๑ เมื่อจะมีการก่อสร้างงานสาธารณูปโภค ให้หน่วยงานเจ้าของงานแจ้งให้กรุงเทพมหานครทราบเป็นการล่วงหน้าก่อนลงมือดำเนินการ

๑.๒ ในการก่อสร้างทุกรายการ หน่วยงานเจ้าของงานจะต้องกำหนดให้ผู้รับจ้างหรือผู้ดำเนินการแล้วแต่กรณีติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๑ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้ระบุรายละเอียดในเรื่องดังต่อไปนี้ ไว้ด้วยอักษรตัวโตพอสมควรคือ

๑.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อ พร้อมดวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๑.๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

๑.๒.๓ ลักษณะงานก่อสร้าง

๑.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง หรือหน่วยงานที่ก่อสร้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของงานหรือโครงการ

๑.๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

๑.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของหน่วยงาน ผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๑.๒.๙ กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

๑.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยงานก่อสร้างขนาดเล็กแผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร ส่วนงานก่อสร้างขนาดใหญ่แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐x๓.๖๐ เมตร ทั้งนี้ เพื่อให้เหมาะสมกับพื้นที่ กรณีงานก่อสร้างในเขตชุมชนที่มีพื้นที่จำกัด และต้องป้องกันไม่ให้เกิดปัญหาผลกระทบกับมวลชนด้วย

๒. กรณีงานก่อสร้างทุกประเภทซึ่งมีค่างานตั้งแต่ ๑ ล้านบาทขึ้นไป (และมิใช่งานก่อสร้างสาธารณูปโภคที่ต้องขุดเจาะถนนหรือทางเท้า ซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของกรุงเทพมหานคร ตามกรณี ข้อ ๑)

๒.๑ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างไว้ ณ บริเวณสถานที่ก่อสร้าง โดยกำหนดเป็นเงื่อนไขในสัญญาจ้างให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการจัดทำและติดตั้งแผ่นป้ายดังกล่าว

๒.๒ แผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง โดยให้จัดทำตามแบบที่ ๒ ที่ส่งมาพร้อมนี้ โดยให้มีรายละเอียดในการประกาศ ดังนี้ คือ

๒.๒.๑ ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อและหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมตวงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ

๒.๒.๒ ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

๒.๒.๓ ปริมาณงานก่อสร้าง

๒.๒.๔ ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้างพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๕ ระยะเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุดของโครงการ

๒.๒.๖ วงเงินค่าก่อสร้าง

๒.๒.๗ ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๘ ชื่อเจ้าหน้าที่ของบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาผู้ควบคุมงานพร้อมหมายเลขโทรศัพท์

๒.๒.๙ กำลังก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน

๒.๓ ขนาดของแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างควรมีขนาดดังนี้

๒.๓.๑ งานก่อสร้างขนาดเล็ก (เช่น ถนน ๒ ช่องจราจร) และงานก่อสร้างในพื้นที่ชนบท แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๑.๒๐ x ๒.๔๐ เมตร

๒.๓.๒ งานก่อสร้างขนาดใหญ่ (เช่น ถนน ๔ ช่องจราจร ถนนตามผังเมืองรวม และถนนสายสำคัญ ๆ) งานก่อสร้างในเขตชุมชนเมือง หรืองานก่อสร้างในกรุงเทพมหานคร แผ่นป้ายควรมีขนาดไม่เล็กกว่า ๒.๔๐ x ๔.๘๐ เมตร

๒.๔ สำหรับงานก่อสร้างที่เป็นการสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ให้ติดตั้งแผ่นป้ายรายละเอียดงานก่อสร้างไว้ ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานก่อสร้างอย่างน้อย ๒ จุด

(แบบที่ 1)

ประกาศ

ดวงตรา
หน่วยงาน
(ถ้ามี)

ชื่อหน่วยงาน.....

..... **ที่อยู่**.....

โครงการ ก่อสร้าง.....

ลักษณะงานก่อสร้าง .....

.....

.....

ผู้รับจ้าง บริษัท..... ที่อยู่ .....

โทร.....โทรสาร.....

สัญญาเลขที่ .....เริ่มต้น.....สิ้นสุด.....ระยะเวลาก่อสร้าง.....วัน

วงเงินค่าก่อสร้าง .....

ผู้ควบคุมงาน 1. .....โทร..... 2. .....โทร.....

3. .....โทร..... 4. .....โทร.....

สำนักงานสนาม โทร. ..... โทรสาร. .....

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง 1. ..... โทร. .....

2. ..... โทร. .....

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

<u>หมายเหตุ</u> **งานก่อสร้างขนาดใหญ่** เผ่นป้ายขนาด 2.40 x 3.60 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(แบบที่ 1)

ตรวงตรา
หน่วยงาน
(ถ้ามี)

ประกาศ

ชื่อหน่วยงาน.....

.....

ที่อยู่.....

งานก่อสร้าง.....

ลักษณะงานก่อสร้าง

.....

.....

ผู้รับจ้าง บริษัท.....

ที่อยู่ ..... โทร.....

สัญญาเลขที่.....**เริ่มต้น**.....**สิ้นสุด**.....

ระยะเวลาก่อสร้าง .....วัน

วงเงินค่าก่อสร้าง.....

ผู้ควบคุมงาน 1. .....โทร.....

2. .....โทร.....

3. .....โทร.....

สำนักงานสนาม/เบอร์โทรติดต่อ

โทร. ..... **โทรสาร.** .....

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง

1.. ..... **โทร.** .....

2. ..... **โทร.** .....

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

<u>หมายเหตุ</u> **งานก่อสร้างขนาดเล็ก** แผ่นป้ายขนาด 1.20 x 2.40 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(ตัวอย่าง)

(แบบที่ 1)

ประกาศ

สำนักการโยธา กรุงเทพมหานคร

กองควบคุมการก่อสร้าง ศาลาว่าการกรุงเทพมหานคร 2 ถนนมิตรไมตรี เขตดินแดง

โครงการ ก่อสร้างปรับปรุงสะพานพระโขนง

ลักษณะงานก่อสร้าง ขยายสะพานข้ามคลองพระโขนงด้านทิศใต้จาก 2 ช่องจราจร เป็น 3 ช่องจราจร ด้านทิศเหนือเฉพาะฝั่งอ่อนนุชจาก 2 ช่องจราจร เป็น 3 ช่องจราจร พร้อมปรับปรุงระบบระบายน้ำ ผิวจราจร คันหินและทางเท้าส่วนต่อเนื่อง

ผู้รับจ้าง บริษัท ปรีชากฤษดาก่อสร้าง จำกัด เลขที่ 3442 ซ.ลาดพร้าว 101 ถนนลาดพร้าว แขวงคลองจั่น เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร โทร. 02 376 0947

สัญญาเลขที่ สนย. 20/2547 เริ่มต้น 21 พ.ค. 2547 สิ้นสุด 18 ส.ค. 2550 ระยะเวลาก่อสร้าง 1,184 วัน

ค่าก่อสร้าง 60,042,824.38 บาท

ผู้ควบคุมงาน

1. นายกิตติพงศ์ ผู้วิจารณ์ วิศวกรโยธา 6 ว โทร. 081 658 5944
2. นายสมชาย ปรานี นายช่างโยธา 6 โทร. 085 914 1654
3. นายศุภกร ธูปโชติ นายช่างโยธา 6 โทร. 081 625 3175
4. นายวรวิทย์ หินซุย นายช่างโยธา 6 โทร. 085 161 1236

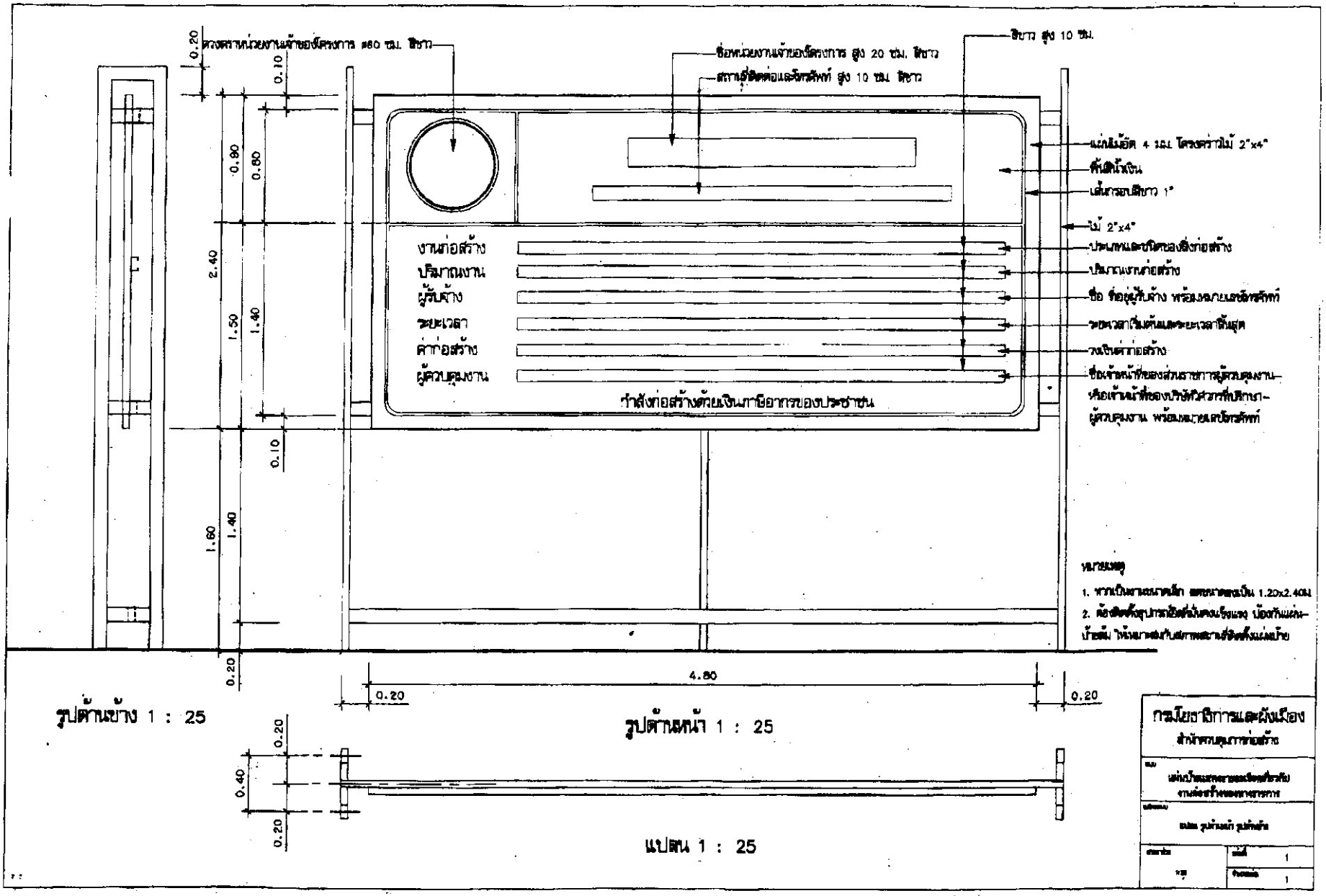
สำนักงานสนาม โทร. 02 331 1642 โทรสาร. 02 331 1641

เจ้าหน้าที่บริษัท/วิศวกรผู้รับจ้าง นายสินชัย ตรีจันทร์อินทร์ โทร. 081 518 3611

งานก่อสร้างรายนี้สร้างด้วยเงินภาษีของท่าน

หมายเหตุ งานก่อสร้างขนาดใหญ่ แผ่นป้ายขนาด 2.40 x 3.60 เมตร ขนาดอักษรโตพอสมควรเห็นได้ชัดเจน (ป้ายงานของ กทม. ใช้พื้นป้ายสีเขียว ตัวหนังสือสีขาว)

(แบบที่ ๒)


ตรงตราหน่วยงานเจ้าของโครงการ ø60 ซม. สีขาว
ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สูง 20 ซม. สีขาว
สถานที่ติดต่อและโทรศัพท์ สูง 10 ซม. สีขาว
สีขาว สูง 10 ซม.
งานก่อสร้าง
ปริมาณงาน
ผู้รับจ้าง
ระยะเวลา
ค่าก่อสร้าง
ผู้ควบคุมงาน
ทำสิ่งก่อสร้างด้วยเงินภาษีอากรของประชาชน
แผ่นไม้อัด 4 มม. โครงคร่าวไม้ 2"x4"
ที่ยึดน็อตเงิน
เส้นลายสีขาว 1"
ไม้ 2"x4"
ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง
ปริมาณงานก่อสร้าง
ชื่อ ที่อยู่ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์
วันเวลาเริ่มต้นและระยะเวลาสิ้นสุด
วงเงินค่าก่อสร้าง
ชื่อเจ้าหน้าที่ของส่วนราชการผู้ควบคุมงาน-
หรือเจ้าหน้าที่ของบริษัทที่ปรึกษา-
ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์
0.20
0.10
0.80
0.80
2.40
1.50
1.40
0.10
1.60
1.40
0.20
4.80
0.20
0.20
รูปด้านข้าง 1 : 25
รูปด้านหน้า 1 : 25
0.20
0.40
0.20
แปลน 1 : 25
หมายเหตุ
1. ขนาดป้ายมาตรฐานขนาดเล็ก ขนาดมาตรฐานเป็น 1.20x2.40 ม.
2. ต้องติดตั้งอุปกรณ์ยึดตรึงให้แข็งแรง ป้องกันแผ่น-
ป้ายล้ม ให้หมายรวมกับสถานที่ติดตั้งแผ่นป้าย
กรมโยธาธิการและผังเมือง
สำนักควบคุมการก่อสร้าง
แผ่นป้ายมาตรฐานขนาดเล็กสำหรับ
งานก่อสร้างของทางราชการ
แบบ รูปด้านหน้า รูปด้านข้าง
1
1

ตารางแสดงวงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรรและราคากลางในงานจ้างก่อสร้าง

๑. ชื่อโครงการ จ้างปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี จำนวน ๑ งาน

๒. หน่วยงานเจ้าของโครงการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

๓. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร ๑๗,๕๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเจ็ดล้านห้าแสนบาทถ้วน)

๔. ลักษณะงาน (โดยสังเขป) ปรับปรุงอาคารสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ถนนราชวิถี แขวงพญาไท เขตราชเทวี ซึ่งเป็นอาคาร ค.ส.ล. ๒ ชั้น พื้นที่ใช้สอยประมาณ ๖๐๐ ตารางเมตร โดยมีลักษณะงานโดยสังเขปประกอบด้วย

- งานโครงสร้าง
- งานสถาปัตยกรรม
- งานตกแต่งภายใน
- งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
- งานระบบประปาและสุขาภิบาล
- งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- งานครุภัณฑ์จัดซื้อ

๕. ราคากลางคำนวณ ณ วันที่ ๖ มิถุนายน ๒๕๖๘ เป็นเงิน ๑๖,๘๘๒,๐๕๗.๖๔ บาท (สิบหกล้านแปดแสนแปดหมื่นสองพันห้าสิบเจ็ดบาทหกสิบสี่สตางค์)

๖. บัญชีประมาณการราคากลาง

๖.๑ แบบสรุปราคากลางงานก่อสร้าง (แบบ ปร.๖) จำนวน ๑ แผ่น

๖.๒ แบบสรุปค่าก่อสร้าง (แบบ ปร.๕) จำนวน ๒ แผ่น

๖.๓ แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา (แบบ ปร.๔) จำนวน ๓๐ แผ่น

๗. รายชื่อคณะกรรมการกำหนดราคากลาง

๗.๑ นายโชคชัย สุขเหลือง ตำแหน่ง รองผู้อำนวยการด้านอำนวยการ

๗.๒ นายประกอบ กิตติคุณ ตำแหน่ง นายช่างโยธาชำนาญงาน

๗.๓ นายสุระพันธ์ กาสุนันท์ ตำแหน่ง นายช่างเทคนิคชำนาญงาน

๗.๔ นายธรรมปพน พุทธคำ ตำแหน่ง เจ้าพนักงานการเงินและบัญชีชำนาญงาน

๗.๕ นางสาวสรภัส แสงศรี ตำแหน่ง นักจัดการงานทั่วไปปฏิบัติการ

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานอาคาร

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **แบบ ปร.6**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี	หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์
แบบเลขที่ : แบบ ปร.4 และ ปร.5 ที่แนบ	รายการเลขที่ :
คำนวณราคา : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	วันที่ 6 มิถุนายน 2568

ลำดับที่	รายการ	ค่าก่อสร้าง (บาท)	หมายเหตุ
	ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ		
	ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี		
1	งานต้นทุน	13,259,603.82	จาก ปร.5 (ก)
2	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ	3,414,688.82	จาก ปร.5 (ข)
3	งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี	207,765.00	จาก ปร.4 (พ)
สรุป	**รวมค่าก่อสร้าง**	**16,882,057.64**	
	ค่าก่อสร้างตัวอักษร	**สิบหกล้านแปดแสนแปดหมื่นสองพันห้าสิบเจ็ดบาทหกสิบสี่สตางค์**	
	พื้นที่อาคารทั้งหมด	600.00 ตารางเมตร	
	เฉลี่ย	28,136.76 บาท/ตารางเมตร	

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานต้นทุน

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **แบบ ปร.5 (ก)**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี	หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์
แบบเลขที่ : แบบ ปร.4ก ที่แนบ	รายการเลขที่ :
คำนวณราคา : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	วันที่ 6 มิถุนายน 2568

ลำดับ	รายการ	รวมทั้งหมด (บาท)	Factor F	ค่าก่อสร้าง (บาท)	หมายเหตุ
	ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ				
	ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี				
	ส่วนที่ 1 งานต้นทุน (คำนวณในราคาทุน)				
1	งานโครงสร้างอาคาร	1,149,357.16			
2	งานสถาปัตยกรรม	4,178,947.99			
3	งานตกแต่งภายใน	2,741,806.44			
4	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	1,604,799.73			
5	งานระบบประปาและสุขาภิบาล	163,977.92			
6	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	406,516.28			
	<u>เงื่อนไขการใช้ตาราง Factor F</u>				
	เงินล่วงหน้า 0%				
	เงินประกันผลงาน 0%				
	ดอกเบี้ยเงินกู้ 7%				
	ภาษีมูลค่าเพิ่ม 7%				
รวมค่าก่อสร้าง ส่วนที่ 1 งานต้นทุน		**10,245,405.52**	**1.2942**	**13,259,603.82**	
สิบสามล้านสองแสนห้าหมื่นเก้าพันหกร้อยสามบาทแปดสิบสองสตางค์					

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานต้นทุน

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **แบบ ปร.5 (ข)**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี	หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์
แบบเลขที่ : แบบ ปร.4ข ที่แนบ	รายการเลขที่ :
คำนวณราคา : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	วันที่ 6 มิถุนายน 2568

ลำดับ	รายการ	รวมทั้งหมด (บาท)	Factor F	ค่าก่อสร้าง (บาท)	หมายเหตุ
	ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ				
	ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี				
	ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ				
1	ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร	1,978,147.96			
2	ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว	1,213,150.00			
	รวมค่าก่อสร้าง ส่วนที่ 2 งานครุภัณฑ์จัดซื้อหรือสั่งซื้อ	**3,191,297.96**	**1.0700**	**3,414,688.82**	
สามล้านสี่แสนหนึ่งหมื่นสี่พันหกร้อยแปดสิบแปดบาทแปดสิบสองสตางค์					

แบบสรุปราคาค่าก่อสร้างงานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **แบบ ปร.4 (พ)**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี	หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์
แบบเลขที่ :	รายการเลขที่ :
คำนวณราคา : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง	วันที่ 6 มิถุนายน 2568

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ								
	ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี								
	ส่วนที่ 3 งานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดและค่าใช้จ่ายอื่นที่จำเป็นต้องมี								
3.1	ไม่อนุญาตให้ผู้รับจ้างพักอาศัยในพื้นที่ก่อสร้าง (เฉพาะค่าพาหนะไป-กลับ ของคนงาน)	180.00	วัน	500.00	90,000.00	-	-	90,000.00	
3.2	รั้วโครงการชั่วคราว บุ Metal Sheet สูง 3 เมตร	45.00	เมตร	1,298.00	58,410.00	444.00	19,980.00	78,390.00	
3.3	Mesh Sheet หนา 270 กรัม คลุมรอบอาคาร ผู้รับจ้างนำกลับ	525.00	ตร.ม.	58.00	30,450.00	17.00	8,925.00	39,375.00	
	รวมราคา งานค่าใช้จ่ายพิเศษ ตามข้อกำหนด ฯ							**207,765.00**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานโครงสร้าง**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1	**งานโครงสร้าง**								
1.1	งานรื้อถอน	1.00	เหมา		-		11,800.00	11,800.00	
1.2	งานโครงสร้างชั้นที่ 1	1.00	เหมา		57,611.56		13,799.76	71,411.31	
1.3	งานโครงสร้างชั้นที่ 2	1.00	เหมา		60,479.46		12,759.43	73,238.89	
1.4	งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ	1.00	เหมา		804,165.13		188,741.83	992,906.96	
	รวมราคา งานโครงสร้าง				**922,256.15**		**227,101.01**	**1,149,357.16**	
1.1	**งานรื้อถอน**								
	งานรื้อถอนบันไดเดิม Grid Line A-B/4	1.00	ชุด	-	-	4,000.00	4,000.00	4,000.00	
	งานรื้อถอนบันไดเดิม Grid Line B-C/4	1.00	ชุด	-	-	7,800.00	7,800.00	7,800.00	
	รวมราคา งานรื้อถอน				**-**		**11,800.00**	**11,800.00**	
1.2	**งานโครงสร้างชั้นที่ 1**								
	งานคอนกรีตโครงสร้าง 240 ksc (Cylinder)								
	งานพอกพื้น 50 มม.RB6@0.20#	5.05	ลบ.ม.	2,507.00	12,658.77	519.00	2,620.62	15,279.40	
	งานพอกพื้น 100 มม.RB6@0.15#	2.23	ลบ.ม.	2,507.00	5,578.79	519.00	1,154.92	6,733.71	
	งานพอกพื้น 150 มม.RB6@0.20#	1.75	ลบ.ม.	2,507.00	4,391.64	519.00	909.16	5,300.80	
	งานไม้แบบ	48.00	ตร.ม.	-	-	139.00	6,672.00	6,672.00	
	- ไม้แบบทั่วไป 50%	24.00	ตร.ม.	400.00	9,600.00	-	-	9,600.00	
	- ไม้เคร่าค้ำยันแบบ 30% ของไม้แบบ	7.20	ตร.ม.	400.00	2,880.00	-	-	2,880.00	
	- ตะปูประกอบแบบ (คิด 0.25 กก. ต่อไม้แบบ 1 ตร.ม. , ตะปู 1 ลัง เท่ากับ 17.6 กก.)	12.00	กก.	46.73	560.76	-	-	560.76	
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต								
	- SR 24 - RB 6 mm.	339.33	กก.	21.35	7,244.70	4.40	1,493.05	8,737.75	
	งานลวดผูกเหล็ก ใช้ 18 กก./ตัน	10.00	กก.	26.69	266.90	-	-	266.90	
	งานน้ำยากันซึมผสมคอนกรีต (1 ลบ.ม. ใช้ 5 ลิตร , 1 แกลลอน เท่ากับ 5 ลิตร)	2.00	แกลลอน	215.00	430.00	-	-	430.00	
	คอนกรีตบล็อค ขนาด 40x20x7ซม.	150.00	ก้อน	10.00	1,500.00	3.00	450.00	1,950.00	
	น้ำยาเจาะเสียบเหล็ก	5.00	หลอด	1,100.00	5,500.00	100.00	500.00	6,000.00	
	ปืนยิงน้ำยาเจาะเสียบเหล็ก	1.00	ชุด	7,000.00	7,000.00	-	-	7,000.00	
	รวมราคา งานโครงสร้างชั้นที่ 1				**57,611.56**		**13,799.76**	**71,411.31**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานโครงสร้าง**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1.3	**งานโครงสร้างชั้นที่ 2**								
	งานคอนกรีตโครงสร้าง 240 ksc (Cylinder)								
	งานพอกพื้น 50 มม.RB6@0.20#	8.19	ลบ.ม.	2,507.00	20,532.33	519.00	4,250.61	24,782.94	
	งานพอกพื้น 100 มม.RB6@0.15#	-	ลบ.ม.	2,507.00	-	519.00	-	-	
	งานพอกพื้น 150 มม.RB6@0.20#	5.00	ลบ.ม.	2,507.00	12,546.68	519.00	2,597.42	15,144.09	
	งานไม้แบบ	27.00	ตร.ม.	-	-	139.00	3,753.00	3,753.00	
	- ไม้แบบทั่วไป 50%	13.50	ตร.ม.	400.00	5,400.00	-	-	5,400.00	
	- ไม้เคร่าค้ำยันแบบ 30% ของไม้แบบ	4.05	ตร.ม.	400.00	1,620.00	-	-	1,620.00	
	- ตะปูประกอบแบบ (คิด 0.25 กก. ต่อไม้แบบ 1 ตร.ม. , ตะปู 1 ลัง เท่ากับ 17.6 กก.)	6.75	กก.	46.73	315.43	-	-	315.43	
	งานเหล็กเสริมคอนกรีต								
	- SR 24 - RB 6 mm.	186.00	กก.	21.35	3,971.10	4.40	818.40	4,789.50	
	งานลวดผูกเหล็ก ใช้ 18 กก./ตัน	5.58	กก.	26.69	148.93	-	-	148.93	
	งานน้ำยากันซึมผสมคอนกรีต (1 ลบ.ม. ใช้ 5 ลิตร , 1 แกลลอน เท่ากับ 5 ลิตร)	3.00	แกลลอน	215.00	645.00	-	-	645.00	
	คอนกรีตบล็อค ขนาด 40x20x7 ซม.	280.00	ก้อน	10.00	2,800.00	3.00	840.00	3,640.00	
	น้ำยาเจาะเสียบเหล็ก	5.00	หลอด	1,100.00	5,500.00	100.00	500.00	6,000.00	
	ปืนยิงน้ำยาเจาะเสียบเหล็ก	1.00	ชุด	7,000.00	7,000.00	-	-	7,000.00	
	รวมราคา งานโครงสร้างชั้นที่ 2				**60,479.46**		**12,759.43**	**73,238.89**	
1.4	**งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ**								
	แบบขยาย 01								
	- เหล็กรับพื้น 50x50x3.2mm.4.50kg/m.	178.20	กก.	28.50	5,078.70	10.00	1,782.00	6,860.70	
	- เหล็กเสา 50x50x3.2mm.4.50kg/m.	146.52	กก.	28.50	4,175.82	10.00	1,465.20	5,641.02	
	- เหล็กพื้น checkerplate หนา 4มม.	5.25	ตร.ม.	1,600.00	8,400.00	500.00	2,625.00	11,025.00	
	- PL 150x150x8 มม.	8.00	ชุด	450.00	3,600.00	-	-	3,600.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8)M8	32.00	ชุด	700.00	22,400.00	210.00	6,720.00	29,120.00	
	- งานทาสีกันสนิม+สีจริง	57.73	ตร.ม.	58.00	3,348.22	38.00	2,193.66	5,541.89	
	- งานทาสีกันไฟ	57.73	ตร.ม.	500.00	28,864.00	38.00	2,193.66	31,057.66	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานโครงสร้าง**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	แบบขยาย 02								
	- เหล็กรับพื้น 50x50x3.2mm.4.50kg/m.	201.47	กก.	28.50	5,741.75	10.00	2,014.65	7,756.40	
	- เหล็กเสา 50x50x3.2mm.4.50kg/m.	146.52	กก.	28.50	4,175.82	10.00	1,465.20	5,641.02	
	- เหล็กพื้น checkerplate หนา 4มม.	5.58	ตร.ม.	1,600.00	8,928.00	500.00	2,790.00	11,718.00	
	- PL 150x150x8 มม.	10.00	ชุด	450.00	4,500.00	-	-	4,500.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M8	40.00	ชุด	700.00	28,000.00	210.00	8,400.00	36,400.00	
	- งานทาสีกันสนิม+สีจริง	61.86	ตร.ม.	58.00	3,588.11	38.00	2,350.83	5,938.94	
	- งานทาสีกันไฟ	61.86	ตร.ม.	500.00	30,932.00	38.00	2,350.83	33,282.83	
	งานโครงเหล็กรับผนังโพลีคาร์บอเนต								
	รูปด้าน 1								
	- J1 PL 250x150x15 มม.	17.00	ชุด	500.00	8,500.00	-	-	8,500.00	
	- J2 PL 370x370x15 มม.	-	ชุด	1,000.00	-	100.00	-	-	
	- J3 PL 250x150x15 มม.	17.00	ชุด	500.00	8,500.00	-	-	8,500.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M12	68.00	ชุด	800.00	54,400.00	240.00	16,320.00	70,720.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M10	68.00	ชุด	1,000.00	68,000.00	300.00	20,400.00	88,400.00	
	SB1 [/]-125x50x4.00 x10.20 kg./m	2,971.06	กก.	28.50	84,675.10	10.00	29,710.56	114,385.66	
	SB2 [/]-200x200x6.00 x35.80 kg./m	-	กก.	28.50	-	10.00	-	-	
	- งานทาสีกันสนิม+สีจริง	233.02	ตร.ม.	58.00	13,515.39	38.00	8,854.91	22,370.30	
	- งานทาสีกันไฟ	233.02	ตร.ม.	500.00	116,512.00	38.00	8,854.91	125,366.91	
	รูปด้าน 2								
	- J1 PL 250x150x15 มม.	2.00	ชุด	500.00	1,000.00	-	-	1,000.00	
	- J2 PL 370x370x15 มม.	3.00	ชุด	1,000.00	3,000.00	-	-	3,000.00	
	- J3 PL 250x150x15 มม.	4.00	ชุด	500.00	2,000.00	-	-	2,000.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M12	8.00	ชุด	800.00	6,400.00	240.00	1,920.00	8,320.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M10	16.00	ชุด	1,000.00	16,000.00	300.00	4,800.00	20,800.00	
	SB1 [/]-125x50x4.00 x10.20 kg./m	848.23	กก.	28.50	24,174.61	10.00	8,482.32	32,656.93	
	SB2 [/]-200x200x6.00 x35.80 kg./m	238.43	กก.	28.50	6,795.20	10.00	2,384.28	9,179.48	
	- งานทาสีกันสนิม+สีจริง	71.86	ตร.ม.	58.00	4,167.65	38.00	2,730.53	6,898.18	
	- งานทาสีกันไฟ	71.86	ตร.ม.	500.00	35,928.00	38.00	2,730.53	38,658.53	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานโครงสร้าง**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	รูปด้าน 4								
	- J1 PL 250x150x15 มม.	10.00	ชุด	500.00	5,000.00	-	-	5,000.00	
	- J2 PL 370x370x15 มม.	-	ชุด	1,000.00	-	-	-	-	
	- J3 PL 250x150x15 มม.	10.00	ชุด	500.00	5,000.00	-	-	5,000.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M12	40.00	ชุด	800.00	32,000.00	240.00	9,600.00	41,600.00	
	- HIT RE-500 V3+HIT V(5.8) +M10	40.00	ชุด	1,000.00	40,000.00	300.00	12,000.00	52,000.00	
	SB1 [/]-125x50x4.00 x10.20 kg./m	1,478.80	กก.	28.50	42,145.69	10.00	14,787.96	56,933.65	
	SB2 [/]-200x200x6.00 x35.80 kg./m	-	กก.	28.50	-	10.00	-	-	
	- งานทาสีกันสนิม+สีจริง	115.98	ตร.ม.	58.00	6,727.07	38.00	4,407.39	11,134.46	
	- งานทาสีกันไฟ	115.98	ตร.ม.	500.00	57,992.00	38.00	4,407.39	62,399.39	
	รวมราคา งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ				**804,165.13**		**188,741.83**	**992,906.96**	
	รวมราคา งานโครงสร้าง				**922,256.15**		**227,101.01**	**1,149,357.16**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานสถาปัตยกรรม**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
2	**หมวดงานสถาปัตยกรรม**								
2.1	งานพื้น	1.00	เหมา		25,020.63		12,420.70	37,441.33	
2.2	งานผนัง	1.00	เหมา		2,083,393.21		268,194.14	2,351,587.35	
2.3	งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์	1.00	เหมา		806,742.00		420.00	807,162.00	
2.4	งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์	1.00	เหมา		190,160.00		7,830.00	197,990.00	
2.5	งานบันได	1.00	เหมา		49,385.02		32,017.79	81,402.81	
2.6	งานหลังคา	1.00	เหมา		558,400.00		46,900.00	605,300.00	
2.7	งานเบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา		-		98,064.50	98,064.50	
	รวมราคา หมวดงานสถาปัตยกรรม				**3,713,100.86**		**465,847.13**	**4,178,947.99**	
2.1	**งานพื้น**								
	F1 พื้น คสล. โครงสร้างเดิม Finishing by Interior	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	F2 พื้น คสล. โครงสร้างเดิม กรุกระเบื้องแกนิตโต้ ขนาด 60x60 ซม. ความหนา 10 มม. ความหยาบไม่น้อยกว่า R9 ยี่ห้อ รุ่นและสีระบุภายหลัง Maid ,Entrance Area	54.88	ตร.ม.	400.00	21,952.00	222.00	12,183.36	34,135.36	
	F3 พื้น คสล. ปรับระดับ Finishing by Interior	-	ตร.ม.	119.00	-	87.00	-	-	
	- พื้น คสล. โครงสร้างเดิม ปรับระดับ พร้อมขัดมัน EE Room	2.73	ตร.ม.	119.00	324.63	87.00	237.34	561.97	
	- ปูนกาวยาแนว	54.88	ตร.ม.	50.00	2,744.00	-	-	2,744.00	
	รวมราคา งานพื้น				**25,020.63**		**12,420.70**	**37,441.33**	
2.2	**งานผนัง**								
	- ผนังก่ออิฐมวลเบา	246.04	ตร.ม.	275.00	942,037.69	56.00	13,777.96	955,815.65	
	- ผนังก่ออิฐมอญ	112.55	ตร.ม.	298.00	414,082.50	94.00	10,579.70	424,662.20	
	- เสาเอ็น-ทับหลัง	318.00	ม.	100.00	31,800.00	46.00	14,628.00	46,428.00	
	- ฉาบปูนเรียบผนังภายในอาคาร	805.49	ตร.ม.	120.00	96,658.80	87.00	70,077.63	166,736.43	
	- ฉาบปูนเรียบผนังภายนอกอาคาร	614.51	ตร.ม.	120.00	73,740.60	95.00	58,377.98	132,118.58	
	P1 ผนังก่ออิฐมวลเบา ผิวฉาบปูนเรียบ ทาสีน้ำอะคริลิค ชนิดทาภายนอก ยี่ห้อ TOA รุ่น Supershield ชนิดกึ่งเงา รหัส TOA N6024 สี IVORY BROWN	588.92	ตร.ม.	43.00	25,323.35	30.00	17,667.45	42,990.80	
	P2 ผนังก่ออิฐมวลเบา กรุแผ่นไม้เทียม ยี่ห้อ BIOWOOD รุ่น WALL PANEL OUTDOOR รหัส WPO36010A	25.59	ตร.ม.	2,291.00	58,626.69	157.00	4,017.63	62,644.32	
	P3 ผนังก่ออิฐมอญ กรุ FINISHING BY INTERIOR ความหนารวม 10 ซม.	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานสถาปัตยกรรม**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ		จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
					ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	P4 ผนังก่ออิฐมวลเบา ผิวฉาบปูนเรียบ FINISHING BY INTERIOR		-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	P5 ผนังแผ่นโพลีคาร์บอเนตลูกฟูก 6 มม. LUMINA รุ่น W-02 สีใส หรือเทียบเท่า พร้อมโครงคร่าว (โครงหลักดูแบบวิศวกรรม)		207.48	ตร.ม.	1,433.47	297,416.81	250.00	51,870.00	349,286.81	
	P6 ผนังโครงเคร่ากัลวาไนซ์ กรุยิปซั่มบอร์ด FINISHING BY INTERIOR		203.59	ตร.ม.	683.00	139,051.15	130.00	26,466.54	165,517.69	
	P7 ผนังบล็อคแก้วใส ขนาด 12"x12" ก่อสูง 1 แถว		4.88	ตร.ม.	955.00	4,655.63	150.00	731.25	5,386.88	
	รวมราคา งานผนัง					**2,083,393.21**		**268,194.14**	**2,351,587.35**	
2.3	**งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์**									
	AD1 ประตูบานเลื่อน+บานติดตาย ขนาด 2.05x3.60 ม. สีอบขาว	ทางเข้าหลัก แผนกบัญชี	1.00	ชุด	33,210.00	33,210.00	-	-	33,210.00	QT-WD03
	AD2 ประตูบานสวิงคู่ ขนาด 2.40x1.10 ม. สีอบขาว	ทางเข้าหลัก แผนกพัสดุ	1.00	ชุด	18,900.00	18,900.00	-	-	18,900.00	QT-WD03
	AD3 ประตูบานเลื่อน ขนาด 2.05x3.60 ม. สีอบขาว	ทางเข้าชั้น 2	2.00	ชุด	13,196.25	26,392.50	-	-	26,392.50	QT-WD03
	ID1 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x3.30 ม. สีอบขาว	ห้องทำงาน	1.00	ชุด	35,640.00	35,640.00	-	-	35,640.00	QT-WD03
	ID2 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x2.65 ม. สีอบขาว	ห้องทำงาน	1.00	ชุด	28,620.00	28,620.00	-	-	28,620.00	QT-WD03
	ID3 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x2.10 ม. สีอบขาว	ห้องทำงาน	2.00	ชุด	22,680.00	45,360.00	-	-	45,360.00	QT-WD03
	ID4 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x1.65 ม. สีอบขาว	ห้องทำงาน	1.00	ชุด	17,820.00	17,820.00	-	-	17,820.00	QT-WD03
	ID5 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x3.25 ม. สีอบขาว	ห้องประชุม	3.00	ชุด	35,100.00	105,300.00	-	-	105,300.00	QT-WD03
	ID6 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.40x6.60 ม. สีอบขาว	ห้องประชุม	1.00	ชุด	71,280.00	71,280.00	-	-	71,280.00	QT-WD03
	ID7 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.00x1.00 ม. สีอบขาว	ห้องน้ำ	5.00	ชุด	16,800.00	84,000.00	-	-	84,000.00	QT-WD02
	ID8 ประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 2.40x1.00 ม. สีอบขาว	DOCUMENT STORAGE	1.00	ชุด	10,800.00	10,800.00	-	-	10,800.00	QT-WD03
	ID9 ประตูบานเลื่อนคู่ ขนาด 2.40x2.10 ม. สีอบขาว	CONTACT AREA	1.00	ชุด	22,680.00	22,680.00	-	-	22,680.00	QT-WD03
	ID11 ประตูบานเลื่อน+บานติดตาย ขนาด 2.40x3.15 ม. สีอบขาว	CONTACT & WAITING	1.00	ชุด	35,437.00	35,437.00	-	-	35,437.00	QT-WD03
	ID12 ประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 2.40x1.00 ม. สีอบขาว	ห้อง MEETING ROOM	1.00	ชุด	8,900.00	8,900.00	-	-	8,900.00	QT-WD03
	ID13 ประตูบานเปิดเดี่ยว+บานติดตาย ขนาด 2.05x1.50 ม. สีอบขาว	ทางเข้าชั้น 1	1.00	ชุด	13,837.50	13,837.50	-	-	13,837.50	QT-WD03
	AW1 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 1.20x6.40 ม. ลายไม้	ห้อง WORKING AREA	1.00	ชุด	38,400.00	38,400.00	-	-	38,400.00	QT-WD03
	AW2 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 1.20x1.50 ม. ลายไม้	ห้อง SUPPLIES, XEROX	2.00	ชุด	9,000.00	18,000.00	-	-	18,000.00	QT-WD03
	AW3 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 2.30x0.80 ม. ลายไม้	ห้อง Supplies& Maintenance (18 P.) , ห้อง HEAD 1, 2, 3	4.00	ชุด	11,500.00	46,000.00	-	-	46,000.00	QT-WD03
	AW4 หน้าต่างบานกระทุ้ง+บานติดตาย ขนาด 2.15x0.80 ม. ลายไม้	ห้อง PANTRY	1.00	ชุด	10,750.00	10,750.00	-	-	10,750.00	QT-WD03
	AW5 หน้าต่างบานกระทุ้ง ขนาด 0.50x0.70 ม. ลายไม้	ห้องน้ำ	2.00	ชุด	5,000.00	10,000.00	-	-	10,000.00	QT-WD03
	AW6 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 2.15x5.90 ม. ลายไม้	ห้อง WORKING AREA	1.00	ชุด	63,425.00	63,425.00	-	-	63,425.00	QT-WD03
	AW7 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 2.15x2.40 ม. ลายไม้	ห้อง CONTACT AREA	1.00	ชุด	25,800.00	25,800.00	-	-	25,800.00	QT-WD03
	AW8 หน้าต่างบานติดตาย ขนาด 2.40x1.50 ม. ลายไม้	ห้อง MEETING ROOM	1.00	ชุด	18,000.00	18,000.00	-	-	18,000.00	QT-WD03

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานสถาปัตยกรรม**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ		จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
					ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	ID1 หน้าต่างเลื่อนคู่ ขนาด 1.20x1.20 ม. ลายไม้	CONTACT AREA	1.00	ชุด	7,200.00	7,200.00	-	-	7,200.00	QT-WD03
	WD1 ประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 2.00x1.00 ม. (ใช้ภายนอก)	ห้องแม่บ้านชั้น 1	1.00	ชุด	2,440.00	2,440.00	210.00	210.00	2,650.00	
	WD2 ประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 2.00x1.00 ม. ไฟเบอร์กลาส (ใช้ภายใน)	ห้องไฟฟ้า	1.00	ชุด	6,110.00	6,110.00	-	-	6,110.00	
	WD3 ประตูบานเปิดเดี่ยว ขนาด 2.00x1.00 ม. (ใช้ภายนอก)	ห้อง Pantry ชั้น 2	1.00	ชุด	2,440.00	2,440.00	210.00	210.00	2,650.00	
	รวมราคา งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์					**806,742.00**		**420.00**	**807,162.00**	
2.4	**งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์ (ห้องชาย-หญิง ชั้น 1-2)**									
	1 ชุดสุขภัณฑ์นิวซีเบีย 6 ลิตร New Sebia-P EL 190RI w/S&C FV Toilet WT 2490/SC-WT-0 American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	4,194.40	25,166.40	450.00	2,700.00	27,866.40	QT-WC01
	2 ฟลัชชักโครกท่อตรง 6 ลิตร 2490/SC-WT-0 American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	4,412.80	26,476.80	-	-	26,476.80	QT-WC01
	3 ชุดสายฉีดชำระ สีโครเมี่ยม รุ่นเคิร์ฟ A-5604-CH-N American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	476.00	2,856.00	70.00	420.00	3,276.00	QT-WC01
	4 Stop Valve A-4400S สำหรับสายฉีดชำระ American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	201.60	1,209.60	35.00	210.00	1,419.60	QT-WC01
	5 โถปัสสาวะชายแอคทีฟ พร้อมอุปกรณ์ สีขาว 6728B-WT American Standard หรือเทียบเท่า		3.00	ชุด	4,233.60	12,700.80	450.00	1,350.00	14,050.80	QT-WC01
	6 ฟลัชวาล์วโถปัสสาวะชาย ระบบเซ็นเซอร์ฝังผนัง A-8614-000-50 American Standard หรือเทียบเท่า		3.00	ชุด	4,395.00	13,185.00	-	-	13,185.00	QT-WC01
	7 Loven Counter Top Basin W550 0462-WT-0 American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	1,409.10	8,454.60	450.00	2,700.00	11,154.60	QT-WC01
	8 สะดือสำหรับอ่างล้างหน้าแบบกดล็อค A-8016-A-N American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	448.00	2,688.00	-	-	2,688.00	QT-WC01
	9 ท่อน้ำทิ้งแบบกระปุก 25 ซม. ทองเหลือง A-8107-DIY American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	515.20	3,091.20	-	-	3,091.20	QT-WC01
	10 ก๊อกน้ำเย็นอ่างล้างหน้าแบบอัตโนมัติรุ่นไลน์ มาพร้อมสายน้ำดี A-8506-AC American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	4,563.00	27,378.00	-	-	27,378.00	QT-WC01
	11 Stop Valve อ่างล้างหน้า A-4400S สำหรับอ่างล้างหน้า American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	201.60	1,209.60	-	-	1,209.60	QT-WC01
	12 ตะแกรงกันกลิ่นแบบเหลี่ยม 10x10 cm ทองเหลือง A-8204-N American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	431.20	2,587.20	75.00	450.00	3,037.20	QT-WC01
	13 CONCEPT ROUND PAPER HOLDER K-2801-43-N American Standard หรือเทียบเท่า		6.00	ชุด	492.80	2,956.80	-	-	2,956.80	QT-WC01
	- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป		4.00	ชุด	15,050.00	60,200.00	-	-	60,200.00	QT-W01
	รวมราคา งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์					**190,160.00**		**7,830.00**	**197,990.00**	
2.5	**งานบันได**									
	บันได (ในอาคาร)									
	- งานขานพักบันได ปูกระเบื้อง		9.10	ตร.ม.	400.00	3,640.00	217.00	1,974.70	5,614.70	
	- ลูกตั้งบันได ปูกระเบื้อง		19.76	ม.	280.00	5,532.80	158.00	3,122.08	8,654.88	
	- ลูกนอนบันได ปูกระเบื้อง		14.82	ม.	280.00	4,149.60	158.00	2,341.56	6,491.16	
	- งานใต้ท้องบันได ทาสี		52.50	ตร.ม.	80.00	4,200.00	105.00	5,512.50	9,712.50	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานสถาปัตยกรรม**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	บันไดทางเข้า								
	- งานชานพักบันได ปูกระเบื้อง	11.90	ตร.ม.	400.00	4,758.62	217.00	2,581.55	7,340.17	
	- ลูกตั้งบันได ปูกระเบื้อง	34.50	ม.	280.00	9,660.00	158.00	5,451.00	15,111.00	
	- ลูกนอนบันได ปูกระเบื้อง	36.80	ม.	280.00	10,304.00	158.00	5,814.40	16,118.40	
	Ramp								
	- ปรับปรุงพื้นทางลาด พร้อมทำลายก้างปลา	60.00	ตร.ม.	119.00	7,140.00	87.00	5,220.00	12,360.00	
	รวมราคา งานบันได				**49,385.02**		**32,017.79**	**81,402.81**	
2.6	**งานหลังคา**								
	- หลังคาเมทัลชีท T-38PU-DS หนา 0.50 mm. (TPT) สี Burnt Almond, PU 50 mm., +ท้อง Foil	630.00	ตร.ม.	880.00	554,400.00	70.00	44,100.00	598,500.00	QT-R01
	- งานซ่อมรอยรั่วหลังคาทางลาดด้านหลัง	40.00	ตร.ม.	100.00	4,000.00	70.00	2,800.00	6,800.00	
	รวมราคา งานหลังคา				**558,400.00**		**46,900.00**	**605,300.00**	
2.7	**งานเบ็ดเตล็ด**								
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - งานพื้น	516.48	ตร.ม.	-	-	50.00	25,824.00	25,824.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - งานผนัง	507.96	ตร.ม.	-	-	40.00	20,318.50	20,318.50	เต็มแผ่น
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - งานฝ้า	516.48	ตร.ม.	-	-	25.00	12,912.00	12,912.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมกระจก เพิ่มในแบบ existing	66.00	ตร.ม.	-	-	150.00	9,900.00	9,900.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - ราวกันตกระเบียง ทางลาด	60.00	ม.	-	-	35.00	2,100.00	2,100.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - ผนังระแนงไม้บังตา	70.00	ม.	-	-	30.00	2,100.00	2,100.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - วัสดุมุงหลังคาคอนกรีต	630.00	ม.	-	-	30.00	18,900.00	18,900.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - สุขภัณฑ์ (โถส้วม อ่างล้างหน้า) ทุกขนาด ทุกชนิด	5.00	ชุด	-	-	180.00	900.00	900.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - ดวงโคมฟลูออเรสเซนต์พร้อมสายไฟ	20.00	ชุด	-	-	35.00	700.00	700.00	
	- งานทุบรื้อพร้อมขนไป - ดวงโคมดาวน์ไลท์พร้อมสายไฟ	47.00	ชุด	-	-	30.00	1,410.00	1,410.00	
	- งานรื้อถอนขนไป - งานโครงสร้างเดิมในพื้นที่, งานท่อเดิม, ปรับเคลียร์เศษวัสดุจากพื้นที่ก่อสร้างเดิม	1.00	เหมา	-	-	3,000.00	3,000.00	3,000.00	
	รวมราคา งานเบ็ดเตล็ด				**-**		**98,064.50**	**98,064.50**	
	รวมราคา หมวดงานสถาปัตยกรรม				**3,154,700.86**		**418,947.13**	**4,178,947.99**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานตกแต่งภายใน**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี

หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ :

รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง

วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
3	**งานตกแต่งภายใน**								
3.1	งานพื้นตกแต่ง	1.00	เหมา		228,022.17		53,880.76	281,902.93	
3.2	งานผนังตกแต่ง	1.00	เหมา		294,106.66		64,207.61	358,314.28	
3.3	งานฝ้าเพดานตกแต่ง	1.00	เหมา		112,739.78		36,599.45	149,339.23	
3.4	งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture)'	1.00	เหมา		1,801,650.00		-	1,801,650.00	
3.5	งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage)	1.00	เหมา		135,600.00		15,000.00	150,600.00	
	รวมราคา หมวดงานตกแต่งภายใน				**2,572,118.61**		**169,687.82**	**2,741,806.44**	
3.1	**งานพื้นตกแต่ง**								
	CT-01 พื้น กรุกระเบื้องแกนิตโต้ ขนาด 60x60 ซม. Toilet	37.58	ตร.ม.	400.00	15,032.00	222.00	8,342.76	23,374.76	
	VL-01 กระเบื้องยางแบบม้วน รุ่น iQ Eminent - Eminent DUSTY BRICK 0999	75.05	ตร.ม.	459.00	34,447.95	120.00	9,006.00	43,453.95	
	VL-02 กระเบื้อง SPC ลายไม้ รหัส 205 สี Natural Cream Oak	236.63	ตร.ม.	470.00	111,216.10	80.00	18,930.40	130,146.50	
	VL-03 กระเบื้องยางแบบม้วน รุ่น Primo MEDIUM PURE GREY 0670	146.68	ตร.ม.	459.00	67,326.12	120.00	17,601.60	84,927.72	
	รวมราคา งานพื้นตกแต่ง				**228,022.17**		**53,880.76**	**281,902.93**	
3.2	**งานผนังตกแต่ง**								
	PA-01 สีอะคลิลิค สีทาภายใน (ฝ้า) TOA รุ่น Shield-1 interior (Sheen) รหัส 8444 Sierra Blanca	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	PA-02 สีอะคลิลิค สีทาภายใน TOA รุ่น Shield-1 interior (SEMI-GLOSS) รหัสสี 8467 Desert Palm	690.41	ตร.ม.	43.00	29,687.52	30.00	20,712.23	50,399.75	
	CT-01 กระเบื้องพอร์ซเลน ลายหิน ขนาด 60x60 cm รุ่น Status สี Ori	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	CT-02 กระเบื้องพอร์ซเลน ขนาด 60x60 cm ลาย Terrazzo	53.78	ตร.ม.	563.00	30,280.39	189.00	10,165.18	40,445.57	
	LM-01 Laminate ลายไม้รหัส 6737 สี Glowing Oak	86.60	ตร.ม.	293.94	25,454.04	90.00	7,793.65	33,247.69	
	LM-02 1U 19" Cable Manager, Metal Type 24 ports	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	LM-03 Melamine รหัส MKW-3258 Grey ผิว 09	-	ตร.ม.	-	-	-	-	-	
	ST-01 หินเทียม SOLID SURFACE สีขาว Glacier White รหัส PM201	11.30	ตร.ม.	7,500.00	84,783.75	189.00	2,136.55	86,920.30	
	SK-01 บัวพื้น ยี่ห้อ Thai soung tiles สี WHITE 3I 8MM 5M 7.5x500 รหัส : THBUA3I8T5M-1149	370.68	ม.	110.00	40,774.25	40.00	14,827.00	55,601.25	
	- Groove U 6 mm.	51.96	ม.	412.50	21,432.53	50.00	2,597.88	24,030.42	
	- Backing	86.60	ตร.ม.	366.00	31,694.17	69.00	5,975.13	37,669.30	
	- กระจก GL02 ทรงรี ขนาด 1.20x0.50 ม. กรอบ Metal Frame 15 mm. MT01 Toilet	6.00	ชุด	5,000.00	30,000.00	-	-	30,000.00	
	รวมราคา งานผนังตกแต่ง				**294,106.66**		**64,207.61**	**358,314.28**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานตกแต่งภายใน**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
3.3	**งานฝ้าเพดานตกแต่ง**								
	CL-01 ฝ้าเปิด โครงสร้างอาคาร ขัดแต่ง ฉาบเรียบทาสี PA-01	254.09	ตร.ม.	-	-	10.00	2,540.90	2,540.90	
	CL-02 ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ด หนา 9 มม. ฉาบเรียบทาสีขาว PA-01	182.99	ตร.ม.	352.00	64,412.48	75.00	13,724.25	78,136.73	
	CL-03 ฝ้าโครงอลูมิเนียม กรุยิปซั่มบอร์ด กันชื้น หนา 9 มม. ฉาบเรียบทาสีขาว PA-01	54.88	ตร.ม.	393.00	21,567.84	75.00	4,116.00	25,683.84	
	CL-05 ฝ้ากรุแผ่นอะคูรสติกสีขาว SS-02	19.46	ตร.ม.	465.00	9,048.90	75.00	1,459.50	10,508.40	
	PA-01 สีอะคลิลิค สีทาภายใน (ฝ้า) TOA รุ่น Shield-1 interior (Sheen) รหัส 8444 Sierra Blanca	491.96	ตร.ม.	36.00	17,710.56	30.00	14,758.80	32,469.36	
	รวมราคา งานฝ้าเพดานตกแต่ง				**112,739.78**		**36,599.45**	**149,339.23**	
3.4	**งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture)**								
3.4.1	ชั้น 1								
	BF-1.01 ตู้เตี้ยเก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.01 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	29,000.00	29,000.00	-	-	29,000.00	QT-BF01
	BF-1.02 A ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.02 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	78,000.00	78,000.00	-	-	78,000.00	QT-BF01
	BF-1.02 B ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.03 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	6.00	ชุด	27,500.00	165,000.00	-	-	165,000.00	QT-BF01
	BF-1.02 C ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.03 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	5.00	ชุด	28,000.00	140,000.00	-	-	140,000.00	QT-BF01
	BF-1.02 D ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.03 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	2.00	ชุด	27,000.00	54,000.00	-	-	54,000.00	QT-BF01
	BF-1.02 E ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.03 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	60,000.00	60,000.00	-	-	60,000.00	QT-BF01
	BF-1.03 ตู้สูง+ตู้เตี้ยเก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.04 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	130,000.00	130,000.00	-	-	130,000.00	QT-BF01
	BF-1.04 ชุดครัว ตู้บน+ตู้ล่าง พร้อมอ่างล้างจานครบชุด (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.06 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่	1.00	ชุด	79,000.00	79,000.00	-	-	79,000.00	QT-BF01
	BF-1.05 A ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.08 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	4.00	ชุด	22,000.00	88,000.00	-	-	88,000.00	QT-BF01
	BF-1.05 B ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.08 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	21,000.00	21,000.00	-	-	21,000.00	QT-BF01
	BF-1.06 ชั้นวางของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.09 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	10,500.00	10,500.00	-	-	10,500.00	QT-BF01
	BF-1.07 เคาน์เตอร์ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.10 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	2.00	ชุด	24,750.00	49,500.00	-	-	49,500.00	QT-BF01
	BF-1.08 โต๊ะ (รายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	24,750.00	24,750.00	-	-	24,750.00	QT-BF01
	BF-2.05 ตู้เตี้ยเก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.15 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	14.00	ชุด	18,900.00	264,600.00	-	-	264,600.00	QT-BF01
	BF-2.10 ชั้นวางของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.22 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	25,500.00	25,500.00	-	-	25,500.00	QT-BF01

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **หมวดงานตกแต่งภายใน**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	ชั้น 2								
	BF-2.02 ตู้สูง+ตู้เตี้ยเก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.11 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	37,500.00	37,500.00	-	-	37,500.00	QT-BF01
	BF-2.03 ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.12 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	4.00	ชุด	28,000.00	112,000.00	-	-	112,000.00	QT-BF01
	BF-2.04 ตู้เก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.13 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	225,000.00	225,000.00	-	-	225,000.00	QT-BF01
	BF-2.05 ตู้เตี้ยเก็บของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.15 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	2.00	ชุด	18,900.00	37,800.00	-	-	37,800.00	QT-BF01
	BF-2.06 ชุดครัว ตู้บน+ตู้ล่าง พร้อมอ่างล้างจานครบชุด (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.16 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแ	1.00	ชุด	103,500.00	103,500.00	-	-	103,500.00	QT-BF01
	BF-2.08 ชั้นวางของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.19 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	2.00	ชุด	22,000.00	44,000.00	-	-	44,000.00	QT-BF01
	BF-2.09 ชั้นวางของ (แบบแผ่นที่ NCI-ID-DT 4.20 และรายละเอียดวัสดุดูรายการประกอบแบบตกแต่งภายใน)	1.00	ชุด	23,000.00	23,000.00	-	-	23,000.00	QT-BF01
	รวมราคา งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture)				**1,801,650.00**		**-**	**1,801,650.00**	
3.5	**งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage)**								
	- S1 - ป้ายหลักโครงการ (ป้ายภายนอก) ป้ายอักษรไฟออกหลัง	1.00	Ls.	54,000.00	54,000.00	-	-	54,000.00	QT-SG01
	- S2 - ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานพัสดุและบำรุงรักษาชั้น 1 พลาสวูด สีขาวนม	1.00	Ls.	4,000.00	4,000.00	-	-	4,000.00	QT-SG01
	- S2.1 - ป้ายหน้าทางเข้าหลักกลุ่มงานพัสดุและบำรุงรักษาชั้น 1 สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	1,000.00	1,000.00	-	-	1,000.00	QT-SG01
	- S3 - ป้ายหน้าห้องเตรียมอาหารทางเข้าจากส่วนพัสดุและจัดซื้อ สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	5,000.00	5,000.00	-	-	5,000.00	QT-SG01
	- S4 - ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานพัสดุและจัดซื้อ สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	5,000.00	5,000.00	-	-	5,000.00	QT-SG01
	- S5 - ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานการเงินและบัญชี สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	1,500.00	1,500.00	-	-	1,500.00	QT-SG01
	- S6 - ป้ายหน้าห้องเตรียมอาหารทางเข้าส่วนบัญชีและการเงิน สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	3,000.00	3,000.00	-	-	3,000.00	QT-SG01
	- S7 - ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานบัญชีและการเงินชั้น 1 พลาสวูด สีขาวนม	1.00	Ls.	5,000.00	5,000.00	-	-	5,000.00	QT-SG01
	- S7.1 - ป้ายหน้าทางเข้าหลักกลุ่มงานบัญชีและการเงินชั้น 1 สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	3,000.00	3,000.00	-	-	3,000.00	QT-SG01
	- S8 - ป้ายโถงทางเข้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป กลุ่มงานทรัพยากรบุคคล และกลุ่มงานยุทธศาสตร์และแผนงานชั้น 2 พลาสวูด สีขาว	1.00	Ls.	5,000.00	5,000.00	-	-	5,000.00	QT-SG01
	- S9 - ป้ายหน้าห้องน้ำชายชั้น 1-2 พลาสวูด สีขาวนม	2.00	Ls.	400.00	800.00	-	-	800.00	QT-SG01
	- S10 - ป้ายหน้าห้องน้ำหญิงชั้น 1-2 พลาสวูด สีขาวนม	2.00	Ls.	400.00	800.00	-	-	800.00	QT-SG01
	- S11 - ป้ายหน้าห้องประชุมชั้น 2 สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	12,000.00	12,000.00	-	-	12,000.00	QT-SG01
	- S12 - ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานทรัพยากรบุคคล สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	4,500.00	4,500.00	-	-	4,500.00	QT-SG01
	- S13 - ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานยุทธศาสตร์และแผนงาน สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	3,000.00	3,000.00	-	-	3,000.00	QT-SG01
	- S14 - ป้ายหน้าห้องหัวหน้ากลุ่มงานบริหารทั่วไป สติ๊กเกอร์ติดกระจก สีขาวนม	1.00	Ls.	3,000.00	3,000.00	-	-	3,000.00	QT-SG01
	- S15 - ป้ายชื่อโครงการภายใน อะคริลิค สีตามแบบ	1.00	Ls.	14,000.00	14,000.00	-	-	14,000.00	QT-SG01
	- S16 - ป้ายหน้าห้องระบบไฟฟ้าและสื่อสาร พลาสวูด สีขาวนม	1.00	Ls.	2,000.00	2,000.00	-	-	2,000.00	QT-SG01
	- S17 - ป้ายหน้าบอกทางรวมแผนกต่างๆ (อะคริลิค สีดำ) และสัญลักษณ์โครงการ (ตัวหนังสือ อะคริลิค สีตามแบบ)	1.00	Ls.	9,000.00	9,000.00	-	-	9,000.00	QT-SG01
	- ค่าติดตั้ง	1.00	Ls.	-	-	15,000.00	15,000.00	15,000.00	QT-SG01
	รวมราคา งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage)				**135,600.00**		**15,000.00**	**150,600.00**	
	รวมราคา หมวดงานตกแต่งภายใน				**2,572,118.61**		**169,687.82**	**2,741,806.44**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
4	**งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**								
4.1	งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรคเกอร์	1.00	เหมา		18,500.00		1,600.00	20,100.00	
4.2	งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring)	1.00	เหมา		74,179.66		50,877.50	125,057.16	
4.3	งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)	1.00	เหมา		83,526.30		34,606.00	118,132.30	
4.4	งานสวิทช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)	1.00	เหมา		27,704.40		16,445.00	44,149.40	
4.5	งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture)	1.00	เหมา		395,334.00		28,920.00	424,254.00	
4.6	งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)	1.00	เหมา		40,141.66		32,340.00	72,481.66	
4.7	งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Sysytem)	1.00	เหมา		37,153.00		18,049.00	55,202.00	
4.8	งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER)	1.00	เหมา		472,958.96		49,638.00	522,596.96	
4.9	งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)	1.00	เหมา		-		80,125.00	80,125.00	
4.10	งานระบบภาพ และเสียงห้องประชุม	1.00	เหมา		43,605.00		99,096.25	142,701.25	
	รวมราคา งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร				**1,193,102.98**		**411,696.75**	**1,604,799.73**	
4.1	**งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรคเกอร์**								
	(Distribution Board, Panel Board, Load Center and Circuit Breaker)								
	- LP-01 (42 ช่อง)	1.00	ชุด	9,250.00	9,250.00	800.00	800.00	10,050.00	
	- LP-02 (42 ช่อง)	1.00	ชุด	9,250.00	9,250.00	800.00	800.00	10,050.00	
	รวมราคา งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรคเกอร์				**18,500.00**		**1,600.00**	**20,100.00**	
4.2	**งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring)**								
4.2.1	สายไฟฟ้าชนิด IEC-01, 750 V 70 c								
	- 2.5 sq.mm.	2,957.50	เมตร	9.00	26,617.50	7.00	20,702.50	47,320.00	
	- 4 sq.mm.	2,801.50	เมตร	13.58	38,044.37	10.00	28,015.00	66,059.37	
	- 6 sq.mm.	180.00	เมตร	22.35	4,023.00	12.00	2,160.00	6,183.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	5,494.79	5,494.79	-	-	5,494.79	
	รวมราคา งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring)				**74,179.66**		**50,877.50**	**125,057.16**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
4.3	**งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)**								
4.3.1	ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิด EMT								
	- Dia. 1/2"	1,573.00	เมตร	45.00	70,785.00	22.00	34,606.00	105,391.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	12,741.30	12,741.30	-	-	12,741.30	
	รวมราคา งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)				**83,526.30**		**34,606.00**	**118,132.30**	
4.4	**งานสวิทช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)**								
	สวิทช์ (Switch)								
	- 15A 250V SWITCH W/PLATE COVER FOR 1 GANG	17.00	ชุด	49.40	839.80	80.00	1,360.00	2,199.80	QT-SW01
	- 15A 250V SWITCH W/PLATE COVER FOR 2 GANG	11.00	ชุด	49.40	543.40	90.00	990.00	1,533.40	QT-SW01
	- 15A 250V SWITCH W/PLATE COVER FOR 3 GANG	7.00	ชุด	49.40	345.80	100.00	700.00	1,045.80	QT-SW01
	- 15A 250V 2-WAY SWITCH W/PLATE COVER FOR 1 GANG	2.00	ชุด	75.24	150.48	85.00	170.00	320.48	QT-SW01
	เต้ารับ (Receptacle)								
	- 15 A 250 V Simplex Outlet	8.00	ชุด	98.00	784.00	90.00	720.00	1,504.00	QT-SW01
	- 15 A 250 V Duplex Outlet	125.00	ชุด	146.72	18,340.00	90.00	11,250.00	29,590.00	QT-SW01
	- 15 A 250 V Simplex Outlet with Waterproof	4.00	ชุด	378.48	1,513.92	115.00	460.00	1,973.92	QT-SW01
	- 15 A 250 V Simplex Outlet with Pop-Up	3.00	ชุด	1,729.00	5,187.00	265.00	795.00	5,982.00	QT-SW01
	รวมราคา งานสวิทช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle)				**27,704.40**		**16,445.00**	**44,149.40**	
4.5	**งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture)**								
	- L-01	84.00	ชุด	1,970.00	165,480.00	135.00	11,340.00	176,820.00	QT-L02
	- L-02.1	10.00	ชุด	360.00	3,600.00	115.00	1,150.00	4,750.00	QT-L02
	- L-02.2	3.00	ชุด	360.00	1,080.00	115.00	345.00	1,425.00	QT-L02
	- L-02.3	25.00	ชุด	650.00	16,250.00	115.00	2,875.00	19,125.00	QT-L02
	- L-03.1	1.00	ชุด	1,100.00	1,100.00	135.00	135.00	1,235.00	QT-L02
	- L-03.2	1.00	ชุด	1,900.00	1,900.00	150.00	150.00	2,050.00	QT-L02
	- L-04	137.00	เซต	650.00	89,050.00	50.00	6,850.00	95,900.00	QT-L02
	- อุปกรณ์ประกอบรางของ L-04	1.00	ชุด	51,180.00	51,180.00	50.00	50.00	51,230.00	QT-L02

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	- L-05.1	1.00	ชุด	2,800.00	2,800.00	135.00	135.00	2,935.00	QT-L02
	- L-05.2	3.00	ชุด	990.00	2,970.00	135.00	405.00	3,375.00	QT-L02
	- L-06	1.00	เซต	6,724.00	6,724.00	115.00	115.00	6,839.00	QT-L02
	- L-07	8.00	ชุด	3,500.00	28,000.00	165.00	1,320.00	29,320.00	QT-L02
	- Emergency Light LED : 10W รุ่นมาตรฐาน	15.00	ชุด	1,080.00	16,200.00	150.00	2,250.00	18,450.00	QT-EML01
	- Exit Sign Light LED Lamp 9W รุ่นมาตรฐาน	12.00	ชุด	750.00	9,000.00	150.00	1,800.00	10,800.00	
	รวมราคา งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture)				**395,334.00**		**28,920.00**	**424,254.00**	
4.6	**งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)**								
4.6.1	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- 10-Zone Control Panel 220 VAC	1.00	ชุด	-	-	3,000.00	3,000.00	3,000.00	
	- Battery 12 VDC 7 AH	2.00	ชุด	-	-	100.00	200.00	200.00	
	- Smoke Detector	23.00	ชุด	-	-	100.00	2,300.00	2,300.00	
	- Heat Detector	5.00	ชุด	-	-	100.00	500.00	500.00	
	- MANUAL STATION	3.00	ชุด	-	-	200.00	600.00	600.00	
	- HORN WITH/STROBE	3.00	ชุด	-	-	200.00	600.00	600.00	
	- TEST AND COMMISIONING	1.00	เหมา	-	-	10,000.00	10,000.00	10,000.00	QT-FA01
4.6.2	งานท่อ/รางเดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)								
	- IMC Dia. 3/4"	70.00	เมตร	169.00	11,830.00	38.00	2,660.00	14,490.00	
	- EMT Dia. 1/2"	215.00	เมตร	45.00	9,675.00	22.00	4,730.00	14,405.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	3,870.90	3,870.90	-	-	3,870.90	
4.6.3	งานสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ (Cable and Wiring)								
	- IEC-01 1.5 Sq.mm.	1,431.00	เมตร	7.00	10,017.00	5.00	7,155.00	17,172.00	
	- FRC 2C x 2.5 Sq.mm.	85.00	เมตร	43.00	3,655.00	7.00	595.00	4,250.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	1,093.76	1,093.76	-	-	1,093.76	
	รวมราคา งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)				**40,141.66**		**32,340.00**	**72,481.66**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
4.7	**งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Sysytem)**								
4.7.1	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- NETWORK VIDEO RECORDER UNIT 16 CHANNEL WITH HARDDISK PER 30 DAYS RECORDER	1.00	ชุด	-	-	1,000.00	1,000.00	1,000.00	ค่าวัสดุอยู่ในครุภัณฑ์
	- Cable Manager, Metal Type 16 ports	1.00	ชุด	-	-	250.00	250.00	250.00	ค่าวัสดุอยู่ในครุภัณฑ์
	- Monitor 22" 1080 P, HDMI/VGA Input	1.00	ชุด	-	-	500.00	500.00	500.00	ค่าวัสดุอยู่ในครุภัณฑ์
	- L2 Managed Switch 24P GBE	1.00	ชุด	-	-	250.00	250.00	250.00	ค่าวัสดุอยู่ในครุภัณฑ์
	- IP CAMERA 1/3" CCD FIXED LENS AUTO IRIS DAY/NIGHT WITH DOME HOUSING (INDOOR TYPE)	8.00	ชุด	-	-	500.00	4,000.00	4,000.00	ค่าวัสดุอยู่ในครุภัณฑ์
4.7.2	งานท่อ/รางเดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)								
	- EMT Dia. 1/2"	202.00	เมตร	45.00	9,090.00	22.00	4,444.00	13,534.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	1,636.20	1,636.20	-	-	1,636.20	
4.7.3	งานสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ (Cable and Wiring)								
	- UTP CAT 6	845.00	เมตร	18.00	15,210.00	9.00	7,605.00	22,815.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	1,216.80	1,216.80	-	-	1,216.80	
	- Test and Commisioning	1.00	เหมา	10,000.00	10,000.00	-	-	10,000.00	
	รวมราคา งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Sysytem)				**37,153.00**		**18,049.00**	**55,202.00**	
4.8	**งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER)**								
4.8.1	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- RACK 27U 60 x 80 cm. WITH ACCESSORIES	1.00	ชุด	25,000.00	25,000.00	250.00	250.00	25,250.00	QT-CCTV01
	- SFP Single Mode	1.00	ชุด	11,770	11,770.00	1,000.00	1,000.00	12,770.00	
	- CORE SWITCH 24 PORT	1.00	ชุด	16,950	16,950.00	500.00	500.00	17,450.00	
	- NETWORK SWITCH 24 PORT (POE)	2.00	ชุด	15,900	31,800.00	250.00	500.00	32,300.00	
	- NETWORK SWITCH 48 PORT	5.00	ชุด	24,000	120,000.00	90.00	450.00	120,450.00	QT-SW01
	- WIFI ACCESS POINT WITH/LICENSE	9.00	ชุด	9,900	89,100.00	110.00	990.00	90,090.00	QT-SW01
	- UPS 3KVA	1.00	ชุด	17,500.00	17,500.00	265.00	265.00	17,765.00	QT-SW01
	- Tel. Outlet	80.00	ชุด	147.44	11,795.20	-	-	11,795.20	
	- ComLAN Outlet	88.00	ชุด	297.92	26,216.96	-	-	26,216.96	
	- LAN Outlet with Pop-Up	3.00	ชุด	1,876.00	5,628.00	265.00	795.00	6,423.00	QT-SW01
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	เหมา	1,013.04	1,013.04	-	-	1,013.04	
	- Test and Commisioning	1.00	เหมา	12,500.00	12,500.00	-	-	12,500.00	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
4.8.2	งานท่อ/รางเดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way)								
	- EMT Dia. 1/2"	1,208.00	เมตร	45.00	54,360.00	22.00	26,576.00	80,936.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	9,784.80	9,784.80	-	-	9,784.80	
4.8.3	งานสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ (Cable and Wiring)								
	- UTP CAT 6	2,034.00	เมตร	18.00	36,612.00	9.00	18,306.00	54,918.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	2,928.96	2,928.96	6.00	6.00	2,934.96	
	รวมราคา งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER)				**472,958.96**		**49,638.00**	**522,596.96**	
4.9	**งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)**								
	- Door Control Unit	6.00	ชุด	-	-	950.00	5,700.00	5,700.00	
	- PROXIMITY CARD READER	6.00	ชุด	-	-	475.00	2,850.00	2,850.00	
	- MAGNETIC DOOR LOCK	6.00	ชุด	-	-	95.00	570.00	570.00	
	- MAGNETIC DOOR CONTACT	6.00	ชุด	-	-	95.00	570.00	570.00	
	- EMERGENCY BREAK GLASS	6.00	ชุด	-	-	190.00	1,140.00	1,140.00	
	- EXIT PUSH BUTTON	6.00	ชุด	-	-	95.00	570.00	570.00	
	- POWER SUPPLY WITH BATTERY & PANEL & ACCESSORIES	1.00	ชุด	-	-	95.00	95.00	95.00	
	- PROXIMITY CARD (100 ใบ)	100.00	ชุด	-	-	-	-	-	
	- IEC01 2.5 Sq.mm.	398.00	เมตร	-	-	7.00	2,786.00	2,786.00	
	- IEC01 1.5 Sq.mm.	108.00	เมตร	-	-	5.00	540.00	540.00	
	- 2P-TIEV 0.65 mm.	108.00	เมตร	-	-	6.00	648.00	648.00	
	- EMT 15 mm.	348.00	เมตร	-	-	22.00	7,656.00	7,656.00	
	- ค่า Set up ระบบ	1.00	เหมา	-	-	57,000.00	57,000.00	57,000.00	
	รวมราคา งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control)				**-**		**80,125.00**	**80,125.00**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
4.10	**งานมัลติมีเดีย และโสตทัศนูปกรณ์**								
4.10.1	**ระบบเสียง**								
	- ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับประธาน	1.00	ตัว	-	-	-	-	-	
	- ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับผู้ร่วมประชุม	8.00	ตัว	-	-	-	-	-	
	- เครื่องควบคุมและจ่ายไฟชุดไมโครโฟนประชุมดิจิตอล	1.00	เครื่อง	-	-	-	-	-	
	- เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	1.00	เครื่อง	-	-	-	-	-	
	- เครื่องขยายเสียงลำโพงเพดาน	1.00	เครื่อง	-	-	-	-	-	
	- ลำโพงติดเพดานขนาด 4.5"	5.00	ตัว	-	-	142.00	710.00	710.00	
4.10.2	**ระบบภาพ**								
	- จอ 4K Smart TV ขนาด 85 นิ้ว	1.00	จอ	-	-	190.00	190.00	190.00	
	- กล้อง Conference	1.00	ตัว	-	-	95.00	95.00	95.00	
	- แผงรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T	1.00	ชุด	-	-	-	-	-	
	- ชุดรับ-ส่งสัญญาณ USB แบบ HDBase-T	1.00	เครื่อง	-	-	-	-	-	
	- ชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T	1.00	ชุด	-	-	-	-	-	
	- เครื่อง HDMI Capture	1.00	เครื่อง	-	-	-	-	-	
	- ตู้เก็บอุปกรณ์ 15U	1.00	ตู้	-	-	-	-	-	
	- CABLE & CONDUIT INSTALLATION	1.00	เหมา	43,605	43,605.00	10,901	10,901.25	54,506.25	
	- ค่าแรงติดตั้งและทดสอบระบบ	1.00	เหมา	-	-	87,200.00	87,200.00	87,200.00	
	รวมราคา งานมัลติมีเดีย และโสตทัศนูปกรณ์				**43,605.00**		**99,096.25**	**142,701.25**	
	รวมราคา งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร				**1,193,102.98**		**411,696.75**	**1,604,799.73**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ปร.4ก งานระบบประปาและสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
5	**งานระบบประปาและสุขาภิบาล**								
5.1	งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ (Cold Water Pipe and Accessories)	1.00	เหมา		19,679.40		7,613.92	27,293.32	
5.2	งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)	1.00	เหมา		21,620.00		2,950.00	24,570.00	
5.3	งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ และอุปกรณ์ประกอบ (Soil, Waste, Vent Pipe and Accessories)	1.00	เหมา		40,944.08		21,179.21	62,123.29	
5.4	อุปกรณ์ประกอบระบบน้ำทิ้ง (Accessories for Waste Water)	1.00	เหมา		14,328.00		4,300.00	18,628.00	
5.5	งาน Coring พื้น	1.00	เหมา		-		20,000.00	20,000.00	
5.6	งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัด	1.00	เหมา		7,989.84		3,373.47	11,363.31	
	รวมราคา งานระบบประปาและสุขาภิบาล				**104,561.32**		**59,416.60**	**163,977.92**	
5.1	**งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ (Cold Water Pipe and Accessories)**								
5.1.1	ท่อจ่ายน้ำประปาภายในอาคาร PP-R PN10								
	- Dia. 1/2"	25.00	เมตร	35.00	875.00	30.00	750.00	1,625.00	
	- Dia. 3/4"	8.00	เมตร	35.00	280.00	30.00	240.00	520.00	
	- Dia. 1"	71.00	เมตร	46.00	3,266.00	30.00	2,130.00	5,396.00	
	- Dia. 1 1/4"	9.00	เมตร	76.00	684.00	30.00	270.00	954.00	
	- Dia. 1 1/2"	26.00	เมตร	180.00	4,680.00	50.00	1,300.00	5,980.00	
	- Dia. 2"	4.00	เมตร	287.00	1,148.00	75.00	300.00	1,448.00	
	- ข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 50% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	5,466.50	5,466.50	1,639.95	1,639.95	7,106.45	
	- เหล็กยึดท่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 20% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	2,186.60	2,186.60	655.98	655.98	2,842.58	
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีสัญลักษณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 10% - ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	1,093.30	1,093.30	327.99	327.99	1,421.29	
	รวมราคา งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ				**19,679.40**		**7,613.92**	**27,293.32**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ปร.4ก งานระบบประปาและสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
5.2	**งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)**								
5.2.1	Gate Valve								
	- Dia. 1"	4.00	ชุด	447.00	1,788.00	200.00	800.00	2,588.00	
	- Dia. 1 1/2"	4.00	ชุด	740.00	2,960.00	300.00	1,200.00	4,160.00	
5.2.4	Water Hammer								
	- WHA 15FU	4.00	ชุด	1,380.00	5,520.00	150.00	600.00	6,120.00	
5.2.5	Modulating Float Valve								
	- Dia. 1"	1.00	ชุด	7,920.00	7,920.00	200.00	200.00	8,120.00	
5.2.6	Automatic Air Vent w/Gate Valve								
	- Dia. 3/4"	1.00	ชุด	3,432.00	3,432.00	150.00	150.00	3,582.00	
	รวมราคา งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ				**21,620.00**		**2,950.00**	**24,570.00**	
5.3	**งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศและอุปกรณ์ประกอบ**								
	(Soil, Waste, Vent Pipe and Accessories)								
5.3.1	ท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ PVC Clase 13.5								
	- Dia. 1 1/2"	72.00	เมตร	35.74	2,573.28	30.00	2,160.00	4,733.28	
	- Dia. 2"	138.00	เมตร	54.67	7,544.46	40.00	5,520.00	13,064.46	
	- Dia. 2 1/2"	12.00	เมตร	90.42	1,085.04	50.00	600.00	1,685.04	
	- Dia. 3"	12.00	เมตร	126.16	1,513.92	75.00	900.00	2,413.92	
	- Dia. 4"	25.00	เมตร	203.27	5,081.75	100.00	2,500.00	7,581.75	
	- ข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 50% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	8,899.23	8,899.23	2,669.77	2,669.77	11,568.99	
	- เหล็กยึดท่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 20% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	3,559.69	3,559.69	1,067.91	1,067.91	4,627.60	
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีสัญลักษณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 10% - ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	1,779.85	1,779.85	533.95	533.95	2,313.80	
5.3.2	ท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ PVC Clase 8 (Vent Pipe)								
	- Dia. 1 1/2"	60.00	เมตร	32.01	1,920.60	30.00	1,800.00	3,720.60	
	- Dia. 2"	41.00	เมตร	50.46	2,068.86	40.00	1,640.00	3,708.86	
	- Dia. 2 1/2"	12.00	เมตร	79.90	958.80	50.00	600.00	1,558.80	
	- ข้อต่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 50% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	2,474.13	2,474.13	742.24	742.24	3,216.37	
	- เหล็กยึดท่อ อุปกรณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 20% -ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	989.65	989.65	296.90	296.90	1,286.55	
	- ทดสอบ ทำความสะอาด ทาสีสัญลักษณ์ท่อ, ค่าวัสดุ 10% - ของราคาท่อ ค่าแรง 30% - ของค่าวัสดุ	1.00	เหมา	494.83	494.83	148.45	148.45	643.27	
	รวมราคา งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศและอุปกรณ์ประกอบ				**40,944.08**		**21,179.21**	**62,123.29**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี ปร.4ก งานระบบประปาและสุขาภิบาล

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับที่	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
5.4	**อุปกรณ์ประกอบระบบน้ำทิ้ง (Accessories for Waste Water)**								
5.4.1	Floor Drain (FD)								
	- Dia. 2" w/Bell Trap/P-Trap	8.00	ชุด	720.00	5,760.00	200.00	1,600.00	7,360.00	
5.4.2	Floor Clean Out (FCO)								
	- Dia. 3"	1.00	ชุด	816.00	816.00	300.00	300.00	1,116.00	
	- Dia. 4"	1.00	ชุด	900.00	900.00	400.00	400.00	1,300.00	
5.4.3	Clean Out (CO)								
	- Dia. 2"	1.00	ชุด	264.00	264.00	100.00	100.00	364.00	
	- Dia. 3"	1.00	ชุด	300.00	300.00	150.00	150.00	450.00	
	- Dia. 4"	1.00	ชุด	360.00	360.00	200.00	200.00	560.00	
5.4.4	Flexible Rubber								
	- Dia. 3"	1.00	ชุด	1,992.00	1,992.00	150.00	150.00	2,142.00	
	- Dia. 4"	1.00	ชุด	2,496.00	2,496.00	200.00	200.00	2,696.00	
5.4.5	Vent Through Roof (VTR)								
	- Dia. 3"	2.00	ชุด	720.00	1,440.00	600.00	1,200.00	2,640.00	
	รวมราคา อุปกรณ์ประกอบระบบท่อน้ำทิ้ง				**14,328.00**		**4,300.00**	**18,628.00**	
5.5	**งาน Coring พื้น**								
	- งาน Coring พื้น	20.00	จุด	-	-	1,000.00	20,000.00	20,000.00	
	รวมราคา งาน Coring พื้น				**-**		**20,000.00**	**20,000.00**	
5.6	**งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัด**								
	- เข็มหกเหลี่ยม 150x4000mm.	10.00	ต้น	407.00	4,070.00	128.00	1,280.00	5,350.00	
	- ดินขุด	8.00	ลบ.ม.	-	-	168.00	1,344.00	1,344.00	
	- ทรายหยาบ	0.50	ลบ.ม.	510.00	255.00	104.00	52.00	307.00	
	- คอนกรีตหยาบ	0.25	ลบ.ม.	2,460.00	615.00	426.00	106.50	721.50	
	- คอนกรีตโครงสร้าง	0.63	ลบ.ม.	2,543.40	1,602.34	519.00	326.97	1,929.31	
	- RB - 9	15.00	กก.	20.60	309.00	4.40	66.00	375.00	
	- DB - 12	55.00	กก.	20.70	1,138.50	3.60	198.00	1,336.50	
	รวมราคา งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัด				**7,989.84**		**3,373.47**	**11,363.31**	
	รวมราคา หมวดงานระบบประปาและสุขาภิบาล				**104,561.32**		**39,416.60**	**163,977.92**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
6	**หมวดงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**								
6.1	งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ (Refrigerant Tube and Accesseries)	1.00	เหมา		240,157.26		58,297.00	298,454.26	
6.2	งานท่อลม (Duct Work)	1.00	เหมา		9,724.48		9,232.00	18,956.48	
6.3	งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ	1.00	เหมา		-		43,350.00	43,350.00	
6.4	งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electriacal and Control for HVAC)	1.00	เหมา		31,919.54		13,836.00	45,755.54	
	รวมราคา ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ				**281,801.28**		**124,715.00**	**406,516.28**	
6.0	**งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ (Refrigerant Tube and Accesseries)**								
6.1.1	ท่อทองแดง Type L								
	- Dia. 1/4"	217.00	เมตร	52.00	11,284.00	28.00	6,076.00	17,360.00	
	- Dia. 3/8"	242.00	เมตร	81.00	19,602.00	30.00	7,260.00	26,862.00	
	- Dia. 1/2"	196.00	เมตร	129.00	25,284.00	50.00	9,800.00	35,084.00	
	- Dia. 3/4"	228.00	เมตร	228.00	51,984.00	80.00	18,240.00	70,224.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	19,467.72	19,467.72	-	-	19,467.72	
6.1.2	ฉนวนหุ้มท่อทองแดง หนา 3/4" (Closed Cell Insulation thk 3/4")								
	- Dia. 1/4"	198.00	เมตร	60.00	11,880.00	7.00	1,386.00	13,266.00	
	- Dia. 3/8"	242.00	เมตร	66.00	15,972.00	8.00	1,936.00	17,908.00	
	- Dia. 1/2"	196.00	เมตร	71.00	13,916.00	9.00	1,764.00	15,680.00	
	- Dia. 3/4"	228.00	เมตร	52.00	11,856.00	11.00	2,508.00	14,364.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	9,652.32	9,652.32	-	-	9,652.32	
	- Dia. 3/4"	65.00	เมตร	20.00	1,300.00	13.00	845.00	2,145.00	
	- 1U 19" Cable Manager, Metal Type 24 ports	133.00	เมตร	31.00	4,123.00	18.00	2,394.00	6,517.00	
	- Dia. 1 1/2"	62.00	เมตร	51.00	3,162.00	25.00	1,550.00	4,712.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	1,545.30	1,545.30	-	-	1,545.30	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
6.1.4	ฉนวนหุ้มท่อน้ำทิ้ง หนา 1/2" (Closed Cell Insulation thk 1/2")								
	- Dia. 3/4"	65.00	เมตร	58.00	3,770.00	18.00	1,170.00	4,940.00	
	- Dia. 1"	133.00	เมตร	66.00	8,778.00	16.00	2,128.00	10,906.00	
	- Dia. 1 1/2"	62.00	เมตร	83.00	5,146.00	20.00	1,240.00	6,386.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	3,184.92	3,184.92	-	-	3,184.92	
6.1.5	น้ำยาสำหรับเติระบบปรับอากาศ								
	- Type R410	1.00	เหมา	18,250.00	18,250.00	-	-	18,250.00	
	รวมราคา งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ				**240,157.26**		**58,297.00**	**298,454.26**	
6.2	**งานท่อลม (Duct Work)**								
6.2.1	ท่อส่งลมระบายอากาศสังกะสีแผ่นเรียบ (Galvanized Steel Sheet) - Exhaust Air Duct								
	- No.#26	324.00	ตร.ฟุต	14.00	4,536.00	18.00	5,832.00	10,368.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	816.48	816.48	-	-	816.48	
6.2.2	หัวจ่ายลมและตระแกรงลม (Air Grille and Volumn Damper)								
	EAL								
	- EAL 200x150	7.00	ชุด	246.00	1,722.00	200.00	1,400.00	3,122.00	
	- EAL 250x150	10.00	ชุด	265.00	2,650.00	200.00	2,000.00	4,650.00	
	รวมราคา งานท่อลม (Duct Work)				**9,724.48**		**9,232.00**	**18,956.48**	
6.3	**งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ**								
6.3.1	เครื่องปรับอากาศแบบ Split type								
	ชั้นที่ 1								
	- 1FS-01,02/1CS-01,02 30,000 BTU	2.00	ชุด	-	-	1,500.00	3,000.00	3,000.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-03 TO 06/1CS-03 TO 06 30,000 BTU	4.00	ชุด	-	-	1,500.00	6,000.00	6,000.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-07/1CS-07 9,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-08/1CS-08 9,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-09/1CS-09 12,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-10/1CS-10 18,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1FS-11/1CS-11 18,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ		จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
					ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	ชั้นที่ 2									
	- 2FS-01/2CS-01	18,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-02/2CS-02	12,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-03/2CS-03	18,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-04,05/2CS-04,05	36,000 BTU	2.00	ชุด	-	-	2,000.00	4,000.00	4,000.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-06/2CS-06	24,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	1,500.00	1,500.00	1,500.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-07/2CS-07	42,000 BTU	1.00	ชุด	-	-	2,000.00	2,000.00	2,000.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2FS-08,09/2CS-08,09	18,000 BTU	2.00	ชุด	-	-	1,500.00	3,000.00	3,000.00	ดูรายการครุภัณฑ์
6.3.5	พัดลมระบายอากาศ (Ventilation Fan)									
	ชั้นที่ 1									
	- 1EF-01	90 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-02	25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-03	25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-04	80 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-05	80 L/s	1.00	ชุด	-	-	400.00	400.00	400.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-06	30 L/s	1.00	ชุด	-	-	400.00	400.00	400.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-07	50 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-08	50 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 1EF-09	60 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
	ชั้นที่ 2								
	- 2EF-01 25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-02 25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-03 25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-04 65 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-05 25 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-06 70 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-07 70 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-08 50 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-09 50 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	- 2EF-10 35 L/s	1.00	ชุด	-	-	650.00	650.00	650.00	ดูรายการครุภัณฑ์
	รวมราคา งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ				**-**		**43,350.00**	**43,350.00**	
6.4	**งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electriacal)**								
6.4.1	Safety Switch								
	- 2P, 20A	17.00	ชุด	475.00	8,075.00	150.00	2,550.00	10,625.00	QT-SW01
	- 3P, 20A	3.00	ชุด	670.00	2,010.00	150.00	450.00	2,460.00	QT-SW01
6.4.2	สายไฟฟ้าชนิด IEC-01, 750 V 70 c								
	- 2.5 sq.mm.	602.00	เมตร	9.00	5,418.00	7.00	4,214.00	9,632.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	433.44	433.44	-	-	433.44	
	- Dia. 1/2"	301.00	เมตร	45.00	13,545.00	22.00	6,622.00	20,167.00	
	- เบ็ดเตล็ด	1.00	รวม	2,438.10	2,438.10	-	-	2,438.10	
	รวมราคา งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electriacal)				**31,919.54**		**13,836.00**	**45,755.54**	
	รวมราคา ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ				**281,801.28**		**124,715.00**	**406,516.28**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
2	**งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว**								
2.1	งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น 1	1.00	เหมา		656,200.00		-	656,200.00	
2.2	งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น 2	1.00	เหมา		556,950.00		-	556,950.00	
	รวมราคา งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว				**1,213,150.00**		**-**	**1,213,150.00**	
2.1	**งานครุภัณฑ์ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว ชั้น 1**								
	T01 Workstation 2 seats	1.00	ชุด	17,595.00	17,595.00	-	-	17,595.00	QT-LF01
	T02 Workstation 6 seats	5.00	ชุด	50,415.00	252,075.00	-	-	252,075.00	QT-LF01
	T03 Workstation 8 seats	1.00	ชุด	67,030.00	67,030.00	-	-	67,030.00	QT-LF01
	T04 Workstation 10 seats	1.00	ชุด	81,195.00	81,195.00	-	-	81,195.00	QT-LF01
	T05 Head Desk	2.00	ชุด	17,980.00	35,960.00	-	-	35,960.00	QT-LF01
	T06 Dinning Table	1.00	ชุด	18,000.00	18,000.00	-	-	18,000.00	QT-LF01
	T11 Contact Table	2.00	ชุด	4,950.00	9,900.00	-	-	9,900.00	QT-LF05
	CH01 Staff Chair	50.00	ชุด	2,650.00	132,500.00	-	-	132,500.00	QT-LF01
	CH02 Head Chair	2.00	ชุด	3,150.00	6,300.00	-	-	6,300.00	QT-LF01
	CH03 Visitor Chair	9.00	ชุด	2,050.00	18,450.00	-	-	18,450.00	QT-LF01
	CH05 Dinning Chair	6.00	ชุด	1,750.00	10,500.00	-	-	10,500.00	QT-LF01
	BCH01 Visitor Bench	1.00	ชุด	6,695.00	6,695.00	-	-	6,695.00	QT-LF01
	รวมราคา งานครุภัณฑ์ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว ชั้น 1				**656,200.00**		**-**	**656,200.00**	
2.2	**งานครุภัณฑ์ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว ชั้น 2**								
	T02 1U 19" Cable Manager, Metal Type 24 ports	4.00	ชุด	50,415.00	201,660.00	-	-	201,660.00	QT-LF01
	T05 Head Desk	3.00	ชุด	17,980.00	53,940.00	-	-	53,940.00	QT-LF01
	T07 Dinning Table	1.00	ชุด	35,000.00	35,000.00	-	-	35,000.00	QT-LF01
	T08 Visitor Contact (Round table)	1.00	ชุด	16,000.00	16,000.00	-	-	16,000.00	QT-LF01
	T09								
	- Seminar head desk (โต๊ะประธาน)	1.00	ชุด	14,500.00	14,500.00	-	-	14,500.00	QT-LF02
	- Seminar desk (โต๊ะทั่วไป)	8.00	ชุด	13,500.00	108,000.00	-	-	108,000.00	QT-LF02
	CH01 Staff Chair	24.00	ชุด	2,650.00	63,600.00	-	-	63,600.00	QT-LF01
	CH02 Head Chair	3.00	ชุด	3,150.00	9,450.00	-	-	9,450.00	QT-LF01
	CH03 Visitor Chair	6.00	ชุด	2,050.00	12,300.00	-	-	12,300.00	QT-LF01
	CH04 Seminar Chair (Meeting room)	17.00	ชุด	2,500.00	42,500.00	-	-	42,500.00	QT-LF01
	CH05 Dinning Chair	12.00	ชุด	1,750.00	21,000.00	-	-	21,000.00	QT-LF02
	รวมราคา งานครุภัณฑ์ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว ชั้น 2				**556,950.00**		**-**	**556,950.00**	
	รวมราคา งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว				**1,213,150.00**		**-**	**1,213,150.00**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1	**ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**								
1.1	ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร	1.00	เหมา		832,070.00		-	832,070.00	
1.2	ครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล	1.00	เหมา		152,475.00		-	152,475.00	
1.3	ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extingusher)	1.00	เหมา		13,800.00		-	13,800.00	
1.4	ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	1.00	เหมา		826,898.00		-	826,898.00	
1.5	ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control)	1.00	เหมา		152,904.96		-	152,904.96	
	รวมราคา ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร				**1,978,147.96**		**-**	**1,978,147.96**	
1.1	**ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร**								
1.1.1	งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)								
	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- 10-Zone Control Panel 220 VAC	1.00	ชุด	50,500.00	50,500.00	-	-	50,500.00	QT-FA01
	- Battery 12 VDC 7 AH	2.00	ชุด	700.00	1,400.00	-	-	1,400.00	QT-FA01
	- 2W-B, 2Wire Photoelectric Smoke Detector	25.00	ชุด	2,850.00	71,250.00	-	-	71,250.00	QT-FA01
	- 5601P,Heat Detector,ROR/Fixed Temp 135°F	5.00	ชุด	610.00	3,050.00	-	-	3,050.00	QT-FA01
	- NBG-12S, Single Action Station	3.00	ชุด	1,320.00	3,960.00	-	-	3,960.00	QT-FA01
	- SRLED, LED Strobe Wall Red 2-Wire	3.00	ชุด	3,440.00	10,320.00	-	-	10,320.00	QT-FA01
1.1.2	**งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Sysytem)**								
	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- NETWORK VIDEO RECORDER UNIT 16 CHANNEL WITH HARDDISK PER 30 DAYS RECORDER	1.00	ชุด	32,000.00	32,000.00	-	-	32,000.00	QT-CCTV03
	- 1U 19" Cable Manager, Metal Type 24 ports	1.00	ชุด	22,000.00	22,000.00	-	-	22,000.00	QT-CCTV01
	- Monitor 22" 1080 P, HDMI/VGA Input	1.00	ชุด	60,000.00	60,000.00	-	-	60,000.00	QT-CCTV01
	- L2 Managed Switch 24P GBE	1.00	ชุด	22,000.00	22,000.00	-	-	22,000.00	QT-CCTV01
	- IP CAMERA 1/3" CCD FIXED LENS AUTO IRIS DAY/NIGHT WITH DOME HOUSING (INDOOR TYPE)	8.00	ชุด	13,000.00	104,000.00	-	-	104,000.00	QT-CCTV01

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1.1.3	**งานระบบโสตทัศนูปกรณ์ห้องประชุม**								รายการประกอบแบบงานตกแต่งภายใน (P47)
	วัสดุและอุปกรณ์ (Material and Equipment)								
	- ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับประธาน	1.00	ชุด	19,760.00	19,760.00	-	-	19,760.00	QT-MT02
	- ไมโครโฟนชุดประชุมดิจิตอล สำหรับผู้ร่วมประชุม	8.00	ชุด	17,170.00	137,360.00	-	-	137,360.00	QT-MT02
	- เครื่องควบคุมและจ่ายไฟชุดไมโครโฟนประชุมดิจิตอล	1.00	ชุด	70,560.00	70,560.00	-	-	70,560.00	QT-MT02
	- เครื่องผสมสัญญาณเสียงแบบดิจิตอล	1.00	ชุด	35,850.00	35,850.00	-	-	35,850.00	QT-MT02
	เครื่องขยายเสียงลำโพงเพดาน	1.00	ชุด	14,040.00	14,040.00	-	-	14,040.00	QT-MT02
	- ลำโพงติดเพดานขนาด 4.5"	5.00	ชุด	4,600.00	23,000.00	-	-	23,000.00	QT-MT02
	- จอ 4K Smart TV ขนาด 85 นิ้ว	1.00	ชุด	57,890.00	57,890.00	-	-	57,890.00	QT-MT02
	- กล้อง Conference	1.00	ชุด	29,800.00	29,800.00	-	-	29,800.00	QT-MT02
	- แผงรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T	1.00	ชุด	17,770.00	17,770.00	-	-	17,770.00	QT-MT02
	- ชุดรับ-ส่งสัญญาณ USB แบบ HDBase-T	1.00	ชุด	12,000.00	12,000.00	-	-	12,000.00	QT-MT02
	- ชุดรับ-ส่งสัญญาณภาพ HDMI แบบ HDBase-T	1.00	ชุด	7,960.00	7,960.00	-	-	7,960.00	QT-MT02
	- เครื่อง HDMI Capture	1.00	ชุด	8,800.00	8,800.00	-	-	8,800.00	QT-MT02
	- ตู้เก็บอุปกรณ์ 15U	1.00	ชุด	16,800.00	16,800.00	-	-	16,800.00	QT-MT02
	รวมราคา ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร				**832,070.00**		**-**	**832,070.00**	
1.2	**ครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล**								
1.2.1	เครื่องสูบน้ำ								
	- CBP-01 : COLD WATER BOOSTER PUMP 1.5 Kw.	1.00	ชุด	72,800.00	72,800.00	-	-	72,800.00	QT-BP01
1.2.2	ถังเก็บน้ำประปาชนิดตั้งบนพื้น								
	- ถังเก็บน้ำไฟเบอร์กลาส ทรงถ้วย วางบนพื้น (มาตรฐาน มอก.) ปริมาตร 3.00 ลบ.ม.	1.00	ชุด	9,675.00	9,675.00	-	-	9,675.00	
1.2.3	ถังบำบัดน้ำเสีย								
	- ถังบำบัดน้ำเสียชนิดเกรอะ-กรองเติมอากาศอัตราการบำบัด 3.00 ลบ.ม./วัน	1.00	ชุด	62,400.00	62,400.00	-	-	62,400.00	
	- ถังดักไขมันสำเร็จรูป (ไต้ซิงค์) ขนาด 30 ลิตร	2.00	ชุด	3,800.00	7,600.00	-	-	7,600.00	
	รวมราคา งานครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล				**152,475.00**		**-**	**152,475.00**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1.3	**ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extingusher)**								
	- ถังดับเพลิง BF2000 Non CFC Fie Extingusher @4.5 kg (10 lbs)	4.00	ชุด	2,850.00	11,400.00	-	-	11,400.00	QT-FHC03
	- ขาตั้งถังดับเพลิง	4.00	ชุด	600.00	2,400.00	-	-	2,400.00	QT-FHC03
	รวมราคา ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extingusher)				**13,800.00**		**-**	**13,800.00**	
1.4	**ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ**								
1.4.1	เครื่องปรับอากาศแบบ Split Type								
	ชั้นที่ 1								
	- 1FS-01,02/1CS-01,02 30,000 BTU	2.00	ชุด	50,800.00	101,600.00	-	-	101,600.00	QT-AC04
	- 1FS-03 TO 06/1CS-03 TO 06 30,000 BTU	4.00	ชุด	50,800.00	203,200.00	-	-	203,200.00	QT-AC04
	- 1FS-07/1CS-07 9,000 BTU	1.00	ชุด	14,877.00	14,877.00	-	-	14,877.00	QT-AC04
	- 1FS-08/1CS-08 9,000 BTU	1.00	ชุด	14,877.00	14,877.00	-	-	14,877.00	QT-AC04
	- 1FS-09/1CS-09 12,000 BTU	1.00	ชุด	17,955.00	17,955.00	-	-	17,955.00	QT-AC04
	- 1FS-10/1CS-10 Inverter 18,000 BTU	1.00	ชุด	27,900.00	27,900.00	-	-	27,900.00	บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักงบประมาณ ข้อ 10.6.4 (P34)
	- 1FS-11/1CS-11 Inverter 18,000 BTU	1.00	ชุด	27,900.00	27,900.00	-	-	27,900.00	บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักงบประมาณ ข้อ 10.6.4 (P34)
	ชั้นที่ 2								
	- 2FS-01/2CS-01 Inverter 18,000 BTU	1.00	ชุด	27,900.00	27,900.00	-	-	27,900.00	บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักงบประมาณ ข้อ 10.6.4 (P34)
	- 2FS-02/2CS-02 Inverter 12,000 BTU	1.00	ชุด	17,955.00	17,955.00	-	-	17,955.00	QT-AC04
	- 2FS-03/2CS-03 Inverter 18,000 BTU	1.00	ชุด	27,900.00	27,900.00	-	-	27,900.00	บัญชีราคามาตรฐานครุภัณฑ์ สำนักงบประมาณ ข้อ 10.6.4 (P34)
	- 2FS-04,05/2CS-04,05 36,000 BTU	2.00	ชุด	58,960.00	117,920.00	-	-	117,920.00	QT-AC04
	- 2FS-06/2CS-06 24,000 BTU	1.00	ชุด	46,480.00	46,480.00	-	-	46,480.00	QT-AC04
	- 2FS-07/2CS-07 42,000 BTU	1.00	ชุด	64,560.00	64,560.00	-	-	64,560.00	QT-AC04
	- 2FS-08,09/2CS-08,09 18,000 BTU	2.00	ชุด	37,280.00	74,560.00	-	-	74,560.00	QT-AC04

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1.4.2	พัดลมระบายอากาศ (Ventilation Fan)								
	ชั้นที่ 1								
	- 1EF-01	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-02	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-03	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-04	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-05	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-06	1.00	ชุด	835.00	835.00	-	-	835.00	
	- 1EF-07	1.00	ชุด	835.00	835.00	-	-	835.00	
	- 1EF-08	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 1EF-09	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
		-		-	-	-	-	-	
	ชั้นที่ 2	-		-	-	-	-	-	
	- 2EF-01	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-02	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-03	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-04	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-05	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-06	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-07	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-08	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-09	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	- 2EF-10	1.00	ชุด	2,332.00	2,332.00	-	-	2,332.00	
	รวมราคา ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ				**826,898.00**		**-**	**826,898.00**	

แบบแสดงรายการปริมาณงานและราคา

(รายละเอียดงาน)

ชื่อโครงการ : ปรับปรุงสำนักงานภารกิจด้านอำนวยการ สถาบันมะเร็งแห่งชาติ ที่สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี **งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร**

สถานที่ก่อสร้าง : สถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี | หน่วยงานเจ้าของโครงการ : สถาบันมะเร็งแห่งชาติ กรมการแพทย์

แบบเลขที่ : | รายการเลขที่ :

คำนวณราคาโดย : คณะกรรมการกำหนดราคากลาง | วันที่ 6 มิถุนายน 2568

หน่วย : บาท

ลำดับ	รายการ	จำนวน	หน่วย	ค่าวัสดุ (บาท)		ค่าแรงงาน (บาท)		รวม (บาท)	หมายเหตุ
				ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	ราคาหน่วยละ	จำนวนเงิน	วัสดุและแรงงาน	
1.5	**ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control)**								
	- Door Control Unit	6.00	ชุด	12,500.00	75,000.00	-	-	75,000.00	QT-FHC03
	- PROXIMITY CARD READER	6.00	ชุด	2,755.00	16,530.00	-	-	16,530.00	QT-FHC03
	- MAGNETIC DOOR LOCK	6.00	ชุด	2,660.00	15,960.00	-	-	15,960.00	QT-FHC03
	- MAGNETIC DOOR CONTACT	6.00	ชุด	142.50	855.00	-	-	855.00	QT-FHC03
	- EMERGENCY BREAK GLASS	6.00	ชุด	617.50	3,705.00	-	-	3,705.00	QT-FHC03
	- EXIT PUSH BUTTON	6.00	ชุด	95.00	570.00	-	-	570.00	QT-FHC03
	- POWER SUPPLY WITH BATTERY & PANEL & ACCESSORIES	1.00	ชุด	8,550.00	8,550.00	-	-	8,550.00	QT-FHC03
	- PROXIMITY CARD	100.00	ชุด	114.00	11,400.00	-	-	11,400.00	QT-FHC03
	- IEC01 2.5 Sq.mm.	398.00	เมตร	9.00	3,582.00	-	-	3,582.00	QT-FHC03
	- IEC01 1.5 Sq.mm.	108.00	เมตร	6.08	656.64	-	-	656.64	QT-FHC03
	- 2P-TIEV 0.65 mm.	108.00	เมตร	4.04	436.32	-	-	436.32	QT-FHC03
	- EMT 15 mm.	348.00	เมตร	45.00	15,660.00	-	-	15,660.00	QT-FHC03
	รวมราคา ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control)				**152,904.96**		**-**	**152,904.96**	
	รวมราคา ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร				**1,978,147.96**		**-**	**1,978,147.96**	

งวดที่	รายการ	ระยะเวลา(วัน)		ร้อยละ งวดงานเบิก(%)		จำนวนเงินตามงวด	ร้อยละ งานตามBOQ(%)		จำนวนเงินตามBOQ	หมายเหตุ
		ตามงวด	สะสม	ตามงวด	สะสม	(บาท)	งวด	สะสม	(บาท)	
1	งวดที่ 1 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ	45	45	10%	10%	1,688,205.76	8.11	8.11	1,549,987.22	
	งานเตรียมการ									
	งานรั้วโครงการชั่วคราว บุ Metal Sheet สูง 3 เมตร แล้วเสร็จ									
	งานMesh Sheet หนา 270 กรัม คลุมรอบอาคาร แล้วเสร็จ									
	งานโครงสร้าง									
	งานรื้อถอน แล้วเสร็จ									
	งานโครงสร้างชั้นที่ 1 แล้วเสร็จ									
	งานโครงสร้างชั้นที่ 2 แล้วเสร็จ									
	งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ แล้วเสร็จ									
	งานหลังคา แล้วเสร็จ									
	งานเบ็ดเตล็ด ได้แก่งานรื้อถอนทั้งหมด แล้วเสร็จ									
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล									
	งาน Coring พื้น แล้วเสร็จ									
	งานเสริมโครงสร้างพื้นรับถังเก็บน้ำ และถังบำบัด แล้วเสร็จ									
2	งวดที่ 2 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ แล้วเสร็จ	45	90	35%	45%	5,908,720.17	34.73	42.84	6,027,766.16	
	งานสถาปัตยกรรม									
	งานพื้น แล้วเสร็จ									
	งานผนัง แล้วเสร็จ									
	งานประตู-หน้าต่าง พร้อมอุปกรณ์ แล้วเสร็จ									
	งานบันได แล้วเสร็จ									
	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร									
	งานแผงสวิตช์ย่อยและเซอร์กิตเบรคเกอร์ แล้วเสร็จ									
	งานสายไฟฟ้า (Cable and Wiring) แล้วเสร็จ									
	งานท่อ/ราง เดินสายไฟฟ้า (Conduit/Race Way) แล้วเสร็จ									
	งานระบบประปาและสุขาภิบาล									
	งานท่อน้ำประปาและอุปกรณ์ประกอบ (Cold Water Pipe and Accesseries) แล้วเสร็จ									
	งานวาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accesseries) แล้วเสร็จ									
	งานท่อระบายน้ำเสีย น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ และอุปกรณ์ประกอบ แล้วเสร็จ									
	อุปกรณ์ประกอบระบบน้ำทิ้ง (Accesseries for Waste Water) แล้วเสร็จ									
	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ									
	งานระบบไฟฟ้าและควบคุม (Electriacal and Control for HVAC) แล้วเสร็จ									

	ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร									
	ครุภัณฑ์งานระบบประปาและสุขาภิบาล แล้วเสร็จ									
3	งวดที่ 3 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ	45	135	20%	65%	3,376,411.53	21.65	64.48	3,786,832.35	
	งานตกแต่งภายใน									
	งานพื้นตกแต่ง แล้วเสร็จ									
	งานผนังตกแต่ง แล้วเสร็จ									
	งานฝ้าเพดานตกแต่ง แล้วเสร็จ									
	งานเฟอร์นิเจอร์ติดตั้ง (Built-in Furniture) แล้วเสร็จ									
	งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage) แล้วเสร็จ									
	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ									
	งานท่อน้ำยาความเย็นและอุปกรณ์ประกอบ (Refrigerant Tube and Accessories) แล้วเสร็จ									
	งานท่อลม (Duct Work) แล้วเสร็จ									
4	งวดที่ 4 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ	30	165	25%	90%	4,220,514.41	25.37	89.85	4,016,994.89	
	งานสถาปัตยกรรม									
	งานสุขภัณฑ์ พร้อมอุปกรณ์ แล้วเสร็จ									
	งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร									
	งานสวิทช์และเต้ารับ (Switch and Receptacle) แล้วเสร็จ									
	งานโคมไฟฟ้า (Lighting Fixture) แล้วเสร็จ									
	งานระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) แล้วเสร็จ									
	งานระบบโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV Sysytem) แล้วเสร็จ									
	งานระบบโทรศัพท์ และอินเตอร์เน็ต (TELEPHONE SYSTEM&COMPUTER) แล้วเสร็จ									
	งานระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control) แล้วเสร็จ									
	งานมัลติมีเดีย และโสตทัศนูปกรณ์ แล้วเสร็จ									
	งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ									
	งานเครื่องปรับอากาศและระบายอากาศ แล้วเสร็จ									
	ครุภัณฑ์จัดซื้อ งานระบบประกอบอาคาร									
	ครุภัณฑ์งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร แล้วเสร็จ									
	ถังดับเพลิงชนิดมือถือ (Fire Extingusher) แล้วเสร็จ									
	ครุภัณฑ์งานระบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ แล้วเสร็จ									
	ระบบควบคุมการเข้าออกพื้นที่ (Access Control) แล้วเสร็จ									
5	งวดที่ 5(งวดสุดท้าย) เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ	15	180	10%	100%	1,688,205.76	10.15	100.00	1,500,477.02	
	งานตกแต่งภายใน									
	งานป้ายสัญลักษณ์ (Signage) แล้วเสร็จ									

	งานครุภัณฑ์จัดซื้อ งานเฟอร์นิเจอร์แบบลอยตัว งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น 1 แล้วเสร็จ งานครุภัณฑ์เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ชั้น 2 แล้วเสร็จ จัดส่งแบบ AS BUILD DRAWING ทั้งหมด จำนวน 3 ชุด พร้อม File PDF และ AutoCAD จัดส่งเอกสาร คู่มือการใช้งานวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ของงานตามราชการทั้งหมด จัดการฝึกอบรม “ผู้ใช้สอยอาคาร” ครบทุกระบบ แล้วเสร็จทั้งหมด เก็บความเรียบร้อยทั้งหมด และทำความสะอาดพื้นที่ แล้วเสร็จทั้งหมด งานอื่นๆ แล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา									
SUM						16,882,057.64			16,882,057.64	