ร่าง

ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล
เรื่อง ประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

มหาวิทยาลัยมหิดล มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานจ้างก่อสร้าง ในการประกวดราคาครั้งนี้ เป็นเงินทั้งสิ้น ๑๕,๐๕๗,๓๓๗.๔๙ บาท (สิบห้าล้านห้าหมื่นเจ็ดพันสามร้อยสามสิบเจ็ดบาทสี่สิบเก้าสตางค์) จำนวน ๑ รายการ

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอโดยแสดงหลักฐานถึงขีดความสามารถและความพร้อมที่มีอยู่ในวันยื่นข้อเสนอ โดยมีรายละเอียดดังนี้

๑. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติให้เป็นไปตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์กำหนด

๒. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น. ซึ่งสามารถจัดเตรียมเอกสารข้อเสนอได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา

๓. ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดและดาวน์โหลดเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ เลขที่..... ลงวันที่..... ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๘ ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ได้ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงวันเสนอราคา ได้ที่เว็บไซต์ www.gprocurement.go.th, www.mahidol.ac.th และ www.inmu.mahidol.ac.th ทั้งนี้ หากต้องการทราบรายละเอียดเพิ่มเติมเกี่ยวกับแบบรูปและรายการละเอียด โปรดสอบถามมายัง มหาวิทยาลัยมหิดล ผ่านทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ sasiumphai.pur@mahidol.ac.th หรือช่องทางตามที่กรมบัญชีกลางกำหนด ภายในวันที่..... ในเวลาราชการ โดยมหาวิทยาลัยมหิดล จะชี้แจงรายละเอียดดังกล่าวผ่านทางเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th, www.mahidol.ac.th และ www.inmu.mahidol.ac.th ในวันที่.....

ประกาศ ณ วันที่ ตุลาคม พ.ศ. ๒๕๖๘

(รองศาสตราจารย์ ดร.ชลัท ศานติวรางคณา)
ผู้อำนวยการสถาบันโภชนาการ

ร่าง

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
เลขที่
การจ้างก่อสร้างงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๑ งาน
ตามประกาศ มหาวิทยาลัยมหิดล
ลงวันที่ ตุลาคม ๒๕๖๘

มหาวิทยาลัยมหิดล ซึ่งต่อไปนี้เรียกว่า "มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)" มีความประสงค์จะประกวดราคาจ้างก่อสร้างงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ตามรายการ ดังนี้

งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม จำนวน ๑ งาน

โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน
๑.๒ <u>แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์</u>
๑.๓ <u>แบบสัญญาจ้างก่อสร้าง</u>
๑.๔ แบบหนังสือค้ำประกัน
(๑) <u>หลักประกันการเสนอราคา</u>
(๒) <u>หลักประกันสัญญา</u>
๑.๕ <u>สูตรการปรับราคา</u>
๑.๖ บทนิยาม
(๑) <u>ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน</u>
(๒) <u>การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม</u>
(๓) <u>ผลงาน</u>
๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
(๑) <u>บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑</u>
(๒) <u>บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒</u>
๑.๘ รายละเอียดการคำนวณราคากลางงานก่อสร้างตาม BOQ (Bill of Quantities)
๑.๙ แผนการทำงาน
๑.๑๐ <u>แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ</u>
๑.๑๑ <u>ประกาศมาตรการรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยมหิดล</u>
๑.๑๒ <u>ประกาศแนวทางการพัฒนามหาวิทยาลัยเป็นมหาวิทยาลัยปลอดบุหรี่</u>

๑.๑๓ <u>ประกาศกฎจราจรในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา</u>

๑.๑๔ <u>ประกาศหลักเกณฑ์การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง</u>

๑.๑๕ <u>ประกาศกำหนดอัตราการจัดเก็บค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา</u>

๑.๑๖ <u>ประกาศหลักเกณฑ์และมาตรการดำเนินงานก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา</u>

๑.๑๗ <u>ร่างขอบเขตของงาน</u>

๑.๑๘ <u>รายการประกอบแบบ</u>

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานก่อสร้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวาง การแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาล ของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้างก่อสร้างในวงเงินไม่น้อยกว่า **๗,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน)** และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) เชื่อถือ

ผลงานประเภทเดียวกัน หมายถึง ผลงานก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคารโรงงาน มีพื้นที่ผลิตอาหาร เป็นต้น

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) การกำหนดสัดส่วนในการเข้าร่วมค้าของคู่สัญญา

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

(๒) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

(๓) การยื่นข้อเสนอของกิจการร่วมค้า

(๓.๑) กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้มีการมอบหมายแบบข้อตกลงคุณธรรม ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่ง 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 จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของ

มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศหรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคาร แห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารกลางต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

๕. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด 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 และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

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

(๖.๕) การซื้ออสังหาริมทรัพย์และการเช่าอสังหาริมทรัพย์

(๖.๖) กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถ ครูชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

๒.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเตรียมให้มีบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ โดยแต่ละตำแหน่งต้องไม่เป็นบุคคลเดียวกัน ดังนี้

๑. ผู้จัดการโครงการ จำนวน ๑ คน

- มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า ๕ ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการ ไม่น้อยกว่า ๑๕ ชั่วโมง/สัปดาห์

๒. วิศวกรโยธา จำนวนอย่างน้อย ๑ คน

- มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไม่น้อยกว่าระดับภาคี
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการเต็มเวลา

๓. วิศวกรเครื่องกล จำนวนอย่างน้อย ๑ คน

- มีประสบการณ์ในการควบคุมติดตั้งระบบเครื่องกลในอาคาร ไม่น้อยกว่า ๓ ปี

- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลไม่น้อยกว่าระดับภาคี
- ต้องอยู่ปฏิบัติงานตลอดช่วงการก่อสร้างงานระบบเครื่องกล

๔. วิศวกรไฟฟ้า จำนวนอย่างน้อย ๑ คน

- มีประสบการณ์ในการควบคุมติดตั้งระบบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี
- ต้องอยู่ปฏิบัติงานเต็มเวลา ตลอดช่วงการก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ณ สถานที่ก่อสร้าง
- มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร หรือสูงกว่า

๕.เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ ระดับหัวหน้างาน จำนวนอย่างน้อย ๑ คน

- มีประสบการณ์ทำงานด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- มีเอกสารหลักฐานการฝึกอบรมและทดสอบตามหลักเกณฑ์จากหน่วยงานที่กรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงานรับรอง
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการเต็มเวลา

๖. ช่างเทคนิค (โฟร์แมน) ๑ คน

- วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่า ปวช.
- ประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า ๓ ปี
- ปฏิบัติงานเต็มเวลา

ผู้ยื่นเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดส่งรายชื่อบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการและผู้ปฏิบัติงานในโครงการ พร้อมหลักฐานตามที่กำหนด **ภายใน ๗ วันทำการ** นับจากวันที่ประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคา

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ 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 ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว 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 จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย 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. กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ ๒ ข้อ ๓ และข้อ ๔ (๒) มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตราแลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและเอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

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

(๕) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์

(๖) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม (ภ.พ.๒๐)

(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) สำเนาหลักฐานการขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างอาคารไว้กับกรมบัญชีกลาง (ถ้ามี)

(๕) 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 โดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ 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

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยืนราคา**ไม่น้อยกว่า ๙๐ วัน** ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยืนราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามิได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ**ไม่เกิน ๑๘๐ วัน** นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้ง จาก มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจดูร่างสัญญา **แบบรูปและรายการละเอียด และขอบเขตของงาน ฯลฯ** ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไขในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและการเสนอราคาใด ๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วน ถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลฯ ว่า ก่อนหรือในขณะ ที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นข้อเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตาม ข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการพิจารณาผลฯ เชื่อว่ามีการกระทำอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวเป็นผู้ทิ้งงาน เว้นแต่ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะพิจารณาเห็นว่า ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำดังกล่าวและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

(๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

(๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่น ๆ (ถ้ามี) รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลาที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

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

๔.๙ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคาต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศและแผนการใช้เหล็กที่ผลิตในประเทศ โดยยื่นให้หน่วยงานของรัฐ**ภายใน ๖๐ วัน** นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่กรณีที่ระยะเวลาดำเนินการตามสัญญา**ไม่เกิน ๖๐ วัน**

๔.๑๐ คู่สัญญาต้องจัดทำแผนการทำงานมาให้**ภายใน ๑๕ วัน** นับถัดจากวันลงนามในสัญญา เว้นแต่เป็นกรณีสัญญามีอายุไม่เกิน ๙๐ วัน หรือกรณีการจ้างก่อสร้างซึ่งสัญญาหรือบันทึกข้อตกลงเป็นหนังสือที่มีวงเงินไม่เกิน ๕๐๐,๐๐๐ บาท ทั้งนี้ แผนการทำงานดังกล่าวให้ถือเป็นเอกสารส่วนหนึ่งของสัญญา

๕. **หลักประกันการเสนอราคา**

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน **๗๖๐,๐๐๐.๐๐ บาท (เจ็ดแสนหกหมื่นบาทถ้วน)**

๕.๑ เงินสด

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอนำพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ตรวจสอบความถูกต้องในวันที่..... ระหว่างเวลา ..... น. ถึง ..... น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอประสงค์จะวางหลักประกันการเสนอราคาเป็นเงินสด ให้ผู้ยื่นข้อเสนอดำเนินการชำระเงินผ่านช่องทางการชำระเงิน ดังนี้

โอนเงินเข้าบัญชี ธนาคารไทยพาณิชย์จำกัด (มหาชน) เลขที่บัญชี ๐๑๖๓๐๐๓๒๕๖ ชื่อบัญชี มหาวิทยาลัยมหิดล

และส่งหลักฐานการชำระเงินกับธนาคาร พร้อมทั้งแบบแจ้งความประสงค์ชำระเงินค่าหลักประกันการเสนอราคา (เฉพาะกรณีที่มีหลักประกันการเสนอราคาหลายรายการพิจารณา) มาให้มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ตรวจสอบความถูกต้อง โดยยื่นมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอผ่านระบบ e-GP โดยการชำระเงินและส่งหลักฐานการชำระเงินให้ดำเนินการในวันและเวลาที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันและเวลาเสนอราคาเท่านั้น

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคาให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. **หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา**

๖.๑ ในการพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะพิจารณาตัดสิน**โดยใช้หลักเกณฑ์ราคา**

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) **จะพิจารณาจากราคารวม**

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือแบบรูปและรายการละเอียดและขอบเขตของงานที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มิใช่สาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบ ต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการพิจารณาผลฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสิทธิ ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) สงวนสิทธิ์ไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้าง ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๒) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิก การประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างก่อสร้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)เป็นเด็ดขาด ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใด ๆ มิได้ รวมทั้งมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทิ้งงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อถือได้ว่ายื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ชื่อบุคคลธรรมดา หรือนิติบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลฯ หรือมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอนั้นชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่า ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินการตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใด ๆ จากมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) 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 หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) **ภายใน ๗ วัน** นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือดราฟท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือดราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือดราฟท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่มตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้วโดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นจำนวน ๕ งวดดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานตามงวดงานข้อ ๙ ให้แล้วเสร็จภายใน ๓๕ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๘ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานตามงวดงานข้อ ๙ ให้แล้วเสร็จภายใน ๗๕ วัน

งวดที่ ๓ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานตามงวดงานข้อ ๙ ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๐๕ วัน

งวดที่ ๔ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๕ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานตามงวดงานข้อ ๙ ให้แล้วเสร็จภายใน ๑๕๕ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๒๗ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวน**ร้อยละ ๑๐** ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตรา**ร้อยละ ๐.๑๐** ของราคางานจ้าง

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา **ไม่น้อยกว่า ๒ ปี** นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)ได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิม**ภายใน ๗ วัน** นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. ข้อสงวนสิทธิ์ในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๑.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๘

การลงนามในสัญญาจะกระทำได้ต่อเมื่อ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ได้รับอนุมัติเงิน ค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๘

๑๑.๒ เมื่อมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องสั่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการสั่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างสั่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่น ที่มิใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

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

๑๑.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกร้องจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกร้องให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๑.๔ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๑.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ มีความขัดหรือแย้งกันผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และ ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม

๑๑.๖ มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ จากมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ไม่ได้

(๑) มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่ จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

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

๑๑.๗ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเลือกช่องทางการอุทธรณ์และช่องทางการรับหนังสือแจ้งตอบผลการพิจารณาอุทธรณ์ไว้ตั้งแต่ขั้นตอนการยื่นข้อเสนอ และหากผู้ยื่นข้อเสนอมีความประสงค์ที่จะอุทธรณ์ผลการประกาศผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้าง จะต้องยื่นอุทธรณ์และรับหนังสือแจ้งตอบการพิจารณาอุทธรณ์ผ่านช่องทางที่ได้เลือกไว้เท่านั้น

๑๒. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

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

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

เมื่อมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้างและได้ตกลงจ้างก่อสร้าง ตามประกาศนี้แล้วผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องตกลงว่าในการปฏิบัติงานก่อสร้างดังกล่าว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีและ ใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างจากสถาบันการศึกษาที่ก.พ. รับรอง หรือผู้มีวุฒิบัตรระดับ ปวช. ปวส. และ ปวท.หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษาที่ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ ๑๐ ของแต่ละสาขาช่างแต่จะต้องมีจำนวนช่างอย่างน้อย ๑ คน ในแต่ละสาขาช่าง ดังต่อไปนี้

๑๓.๑ ช่างเชื่อมแก๊ส

๑๓.๒ ช่างติดตั้งและเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร

๑๓.๓ ช่างเครื่องทำความเย็นและเครื่องปรับอากาศ

๑๓.๔ ช่างท่อและสุขภัณฑ์

๑๓.๕ ช่างก่ออิฐ

๑๓.๖ ช่างฉาบปูน

๑๔. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๕. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้ เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับมหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ) ไว้ชั่วคราว

มหาวิทยาลัยมหิดล (สถาบันโภชนาการ)

– ตุลาคม ๒๕๖๘

ร่างขอบเขตของงาน (Terms of Reference: TOR)
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP
ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม 1 งาน

1. ความเป็นมา

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล มีความประสงค์ที่จะปรับปรุงพื้นที่โรงงานผลิตน้ำดื่มเดิม เป็นโรงงานขนาดเล็กสำหรับการผลิตอาหารชนิดผงและเป็นไปตามมาตรฐาน GMP (Good Manufacturing Practice) สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล จึงมีความประสงค์จัดจ้างผู้รับเหมาดำเนินงานจ้างเหมาโครงการปรับปรุงพื้นที่โรงงานต้นแบบสำหรับกระบวนการผลิตอาหารชนิดผง เพื่อทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์ และจัดทำรายงานการก่อสร้างตามมาตรฐานการก่อสร้าง

2. วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อให้การดำเนินโครงการวิจัยการเรียนการสอนและการให้บริการวิชาการ ทางด้านอาหารและโภชนาการ มีความพร้อมในการดำเนินงาน

2.2 เพื่อให้พื้นที่โครงการมีความเหมาะสมในการผลิตอาหารตามมาตรฐาน GMP

3. คุณสมบัติของผู้เสนอราคาจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

1. ความสามารถตามกฎหมาย
2. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
3. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
4. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราวเนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
5. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทิ้งงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทิ้งงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทิ้งงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
6. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
7. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขายพัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือที่จะดำเนินการจัดจ้างครั้งนี้
8. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่มหาวิทยาลัยมหิดล ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/วันยื่นข้อเสนอ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์/ในการยื่นข้อเสนอครั้งนี้

9. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทยเว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นว่านั้น
10. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
11. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
    (1) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปีต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ
    (2) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งยังไม่มีการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ มูลค่าการจัดซื้อจัดจ้างเกิน 1 ล้านบาท แต่ไม่เกิน 5 ล้านบาท ต้องมีทุนจดทะเบียน ไม่ต่ำกว่า 1 ล้านบาท
    (3) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียนหรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือ บริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบโดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน)
12. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานประเภทเดียวกันกับงานที่จะดำเนินการจัดจ้างในครั้งนี้ วงเงินไม่น้อยกว่า 7,000,000 บาท (เจ็ดล้านบาทถ้วน) เป็นผลงานในสัญญาเดียวเท่านั้นและเป็นสัญญาที่ผู้ยื่นข้อเสนอได้ทำงานแล้วเสร็จตามสัญญา ซึ่งได้มีการส่งมอบงานและตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ซึ่งผลงานดังกล่าวเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่มหาวิทยาลัยมหิดลเชื่อถือ

ผลงานประเภทเดียวกัน หมายถึง ผลงานก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคารโรงงาน มีพื้นที่ผลิตอาหาร เป็นต้น

1. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเตรียมให้มีบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ โดยแต่ละตำแหน่งต้องไม่เป็นบุคคลเดียวกัน ดังนี้
    (1) ผู้จัดการโครงการ จำนวน 1 คน
        - มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 5 ปี
        - วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี
        - ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการ ไม่น้อยกว่า 15 ชั่วโมง/สัปดาห์

(2) วิศวกรโยธา จำนวนอย่างน้อย 1 คน

- มีประสบการณ์ด้านงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 3 ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมไม่น้อยกว่าระดับภาคี
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการเต็มเวลา

(3) วิศวกรเครื่องกล จำนวนอย่างน้อย 1 คน

- มีประสบการณ์ในการควบคุมติดตั้งระบบเครื่องกลในอาคาร ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเครื่องกลไม่น้อยกว่าระดับภาคี
- ต้องอยู่ปฏิบัติงานตลอดช่วงการก่อสร้างงานระบบเครื่องกล

(4) วิศวกรไฟฟ้า จำนวนอย่างน้อย 1 คน

- มีประสบการณ์ในการควบคุมติดตั้งระบบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- วุฒิไม่ต่ำกว่า ปริญญาตรี
- ต้องอยู่ปฏิบัติงานเต็มเวลา ตลอดช่วงการก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ณ สถานที่ก่อสร้าง
- มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม สาขาไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง ระดับสามัญวิศวกร หรือสูงกว่า

(5) เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยวิชาชีพ ระดับหัวหน้างาน จำนวนอย่างน้อย 1 คน

- มีประสบการณ์ทำงานด้านความปลอดภัยในงานก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 3 ปี
- มีเอกสารหลักฐานการฝึกอบรมและทดสอบตามหลักเกณฑ์จากหน่วยงานที่กรมสวัสดิการคุ้มครองแรงงานรับรอง
- ต้องปฏิบัติงานประจำในโครงการเต็มเวลา

(6) ช่างเทคนิค (โฟร์แมน) 1 คน

- วุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่า ปวช.
- ประสบการณ์ทำงานไม่น้อยกว่า 3 ปี
- ปฏิบัติงานเต็มเวลา

ผู้ยื่นเสนอราคาที่เป็นผู้ชนะการเสนอราคา จะต้องจัดส่งรายชื่อบุคคลผู้รับผิดชอบโครงการ และผู้ปฏิบัติงานในโครงการ พร้อมหลักฐานตามที่กำหนด ภายใน 7 วันทำการ นับจากวันที่ประกาศผลผู้ชนะการเสนอราคา

2. ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงฯ จะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่ และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของ หรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมค้ารายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค้านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

กรณีที่ข้อตกลงฯ กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะต้องเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนงานก่อสร้างสาขา....-....ไว้กับกรมบัญชีกลาง ในส่วนของผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ใช่ผู้เข้าร่วมค้าหลักจะเป็นผู้ประกอบการที่ขึ้นทะเบียนในสาขางานก่อสร้างไว้กับกรมบัญชีกลางหรือไม่ก็ได้

สำหรับข้อตกลงฯ ที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

4. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

(1) เอกสารแสดงผลงาน ได้แก่ สำเนาหนังสือรับรองผลงานหรือสำเนาสัญญาจ้างพร้อมใบตรวจรับงานงวดสุดท้าย เป็นต้น

(กรณีเป็นผลงานเอกชนจะต้องมีหลักฐานใบรับเงินทุกงวด ตลอดจนหลักฐานการเสียภาษีของงานนั้นจากกรมสรรพากรแนบมาด้วย)

(2) สำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) (กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็น SMEs)

5. รายการและแบบรูปรายการรายละเอียดงานก่อสร้าง

5.1 รายการทั่วไป

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลนและรายละเอียดประกอบแบบรวมทั้งรายการก่อสร้างอย่างละเอียด พร้อมสำรวจสถานที่ให้เข้าใจกระจ่างแจ้งโดยตลอด เพื่อมิให้เกิดผิดพลาดระหว่างการก่อสร้าง

5.1.2 ในกรณีที่แบบก่อสร้างไม่ชัดเจน ขัดแย้งกัน หรือไม่ตรงกับรายการก่อสร้าง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อพิจารณาสั่งการ อย่างหนึ่งอย่างใดก่อนที่จะปฏิบัติงาน หากผู้รับไม่ปฏิบัติตามนี้และเกิดข้อผิดพลาดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในข้อผิดพลาดนั้น ๆ ให้ถูกต้องตามคำสั่ง โดยจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มเติม หรือขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

5.1.3 การแก้ไขหรือขอแก้ส่วนหนึ่งส่วนใดในระหว่างการก่อสร้างนอกเหนือไปจากแบบและรายการตามสัญญาให้ผู้ว่าจ้างแก้ไข หรือทำเป็นลายลักษณ์อักษรทุกครั้ง

5.1.4 การอ่านแบบให้ถือตัวอักษรและตัวเลขเป็นสำคัญ (ห้ามวัดระยะจากแบบ) เมื่อแบบก่อสร้างไม่สมบูรณ์หรือไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะเป็นผู้เสนอแบบขยาย หรือรายการเพิ่มเติม Shop Drawing พิจารณาตรวจสอบก่อนการดำเนินการและให้ถือว่าแบบและรายการที่เพิ่มเติมนั้น เป็นส่วนหนึ่งของแบบและรายการตามสัญญา

5.1.5 หากผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามแบบรูปรายการ หรือรายการที่สั่งแก้ไข โดยคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือตามหลักวิชาการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายหรือผลงานที่ไม่ถูกต้องที่เกิดขึ้น และต้องจัดการแก้ไขเพิ่มเติมให้ถูกต้องโดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่ม หรือถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

5.1.6 วัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างต้องเป็นของคุณภาพ และตรงตามที่ระบุไว้ในแบบรูปรายการ **<u>ห้าม</u>** นำวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดที่นอกเหนือจากที่ระบุไว้ในการนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดย

เด็ดขาด ถ้าปรากฏว่ามีการนำเข้ามาให้ถือว่าส่อเจตนาทุจริต วัสดุทุกชนิดที่ระบุในรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างหรือแคตตาล็อค นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนใช้งานไม่น้อยกว่า 30 วัน

5.1.7 น้ำใช้ระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งมิเตอร์น้ำใช้ชั่วคราว ให้เพียงพอกับการใช้งาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตลอดจนค่าน้ำประปาตั้งตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนแล้วเสร็จจะเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (เรียกเก็บตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2562 เรื่อง “กำหนดอัตราการจัดเก็บค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา”) อัตราหน่วยละ 27 บาท

5.1.8 ไฟฟ้าระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้าใช้ชั่วคราว ให้เพียงพอกับการใช้งาน ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตลอดจนค่าไฟฟ้าตั้งแต่เริ่มดำเนินการจนแล้วเสร็จจะเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (เรียกเก็บตามประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2562 เรื่อง “กำหนดอัตราการจัดเก็บค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา”) อัตราหน่วยละ 8 บาท

5.1.9 งานรื้อถอน ในการรื้อถอนไม่ให้ของเก่าเกิดความเสียหาย พร้อมกองเก็บตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

5.1.10 เมื่องานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องเก็บกวาดเศษวัสดุ พร้อมทั้งทำความสะอาดบริเวณโดยรอบอาคารให้เรียบร้อยก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

5.2 ข้อกำหนดการใช้วัสดุ/อุปกรณ์

5.2.1 ผู้รับจ้างต้องส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบรูปรายการ นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งซื้อหรือนำเข้าในบริเวณก่อสร้าง

5.2.2 ผู้รับจ้างต้องส่งวัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุในแบบรูปรายการเพื่อขออนุมัติในเวลาอันสมควร จะอ้างเหตุผลในการอนุมัติวัสดุในการต่อสัญญาก่อสร้างไม่ได้

5.2.3 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัตินั้น วิศวกร/ผู้ควบคุมงาน ของผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็น ส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียดดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

5.3 การเทียบเท่าวัสดุ/อุปกรณ์

5.3.1 ผู้รับจ้างมีสิทธิขอเทียบเท่าเพื่ออนุมัติเลือกใช้วัสดุที่มีชื่อแตกต่างจากที่ระบุในแบบรูปรายการ หรือรายการประกอบแบบได้ ในหลักการคุณภาพเท่ากันหรือดีกว่า ราคาเท่ากันหรือแพงกว่า ผู้รับจ้างจะขอเทียบเท่าได้ในกรณีดังนี้

(1) มีระบุในรายละเอียดประกอบแบบ “หรือคุณภาพเทียบเท่า” หรือเทียบเท่า

(2) วัสดุที่ใช้ระบุชื่อผลิตภัณฑ์ไว้แต่ในท้องตลาดมีไม่เพียงพอ หรือขาดตลาด / ผลิตไม่ทัน หรือเลิกผลิต ผู้รับจ้างต้องแสดงเอกสารประกอบให้ชัดเจน เช่น หนังสือยืนยันเลิกผลิต หรือผลิตไม่ทัน เอกสารเปรียบเทียบคุณสมบัติตามเทคนิคโดยผู้ทรงคุณวุฒิเฉพาะทางและเปรียบเทียบราคา ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการอนุมัติวัสดุรายการเทียบเท่า

5.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกต่อผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงาน ในการตรวจสอบโรงงานผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์ขอเทียบเท่าโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง (หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุประสงค์จะขอตรวจสอบ)

5.4 แบบรูปรายการรายละเอียดงานก่อสร้าง

ตามแบบรูปรายการและรายการประกอบแบบตามที่บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด (ผู้ออกแบบ) ตามรายละเอียดดังนี้

5.4.1 แบบรูปรายการ ขนาด A3

5.4.1.1	แบบสถาปัตยกรรม	จำนวน 36 หน้า(รวมปก)
5.4.1.2	แบบวิศวกรรมโครงสร้าง	จำนวน 23 หน้า
5.4.1.3	แบบวิศวกรรมงานระบบไฟฟ้า	จำนวน 19 หน้า
5.4.1.4	แบบวิศวกรรมงานระบบ	จำนวน 22 หน้า
5.4.1.5	บัญชีแสดงปริมาณวัสดุและค่าแรง หรือรายการย่อยแต่ละหมวดงาน (BOQ) งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	จำนวน 11 หน้า
5.4.1.6	งวดงานงวดเงิน	

6. ระยะเวลาดำเนินการจัดหา

ระหว่างเดือนกันยายน 2568

7. ระยะเวลาส่งมอบพัสดุ

กำหนดส่งมอบภายใน 180 วัน นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

8. วงเงินในการจัดจ้าง

ภายในวงเงินงบประมาณ 15,200,000 บาท (สิบห้าล้านสองแสนบาทถ้วน) โดยเบิกจ่ายจาก เงินปีงบประมาณ 2568

ราคากลางงานก่อสร้าง **15,057,337.49 (สิบห้าล้านห้าหมื่นเจ็ดพันสามร้อยสามสิบเจ็ดบาทสี่สิบเก้าสตางค์)**

9. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

มหาวิทยาลัย จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงิน **แบ่งเป็น 5 งวด** ดังนี้

งวดที่ 1 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10.00 ของค่าจ้างตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้าง ดังนี้

	แล้วเสร็จ (%)
1. ส่งมอบใบกรมธรรม์แล้วเสร็จ	
2. ส่งหนังสือขออนุมัติรายชื่อผู้ควบคุมงาน	
3. ส่งหนังสือขออนุมัติวัสดุ และ Shop Drawing	50
4. จัดทำแผนการทำงาน	100
5. งานกั้นรั้วพื้นที่ชั่วคราว ป้ายโครงการ และเครื่องหมายความปลอดภัย	100
6. งานรื้อถอนอาคารเดิมและปรับพื้นที่ส่วน POWER	100
7. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กฐานรากอาคารโรงงานและส่วน POWER	100
8. งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กอาคารโรงงานและส่วน POWER	100
9. ส่งผลการทดสอบ งาน Boring Test	100
10. ส่งผลการทดสอบ งาน DYNAMIC LOAD TEST	100
11. จัดทำแผนการใช้วัสดุและเหล็กภายในประเทศ	
12. จัดส่งรายงานประจำเดือนและรายงานประจำสัปดาห์	

ในกรณีงานก่อสร้างในรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ ให้จัดทำรายงานชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และใช้ผลงานสะสม ไม่น้อยกว่า**ร้อยละ 10** ของงานทั้งหมด ซึ่งจะแล้วเสร็จภายใน **35 วัน** นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 2 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 18.00 ของค่าจ้างตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้าง ดังนี้

	แล้วเสร็จ (%)
1. งานก่อสร้างโครงหลังคาโรงงานและส่วน POWER	100
2. งานมุงหลังคา	100
3. งานผนังและตกแต่งผิวผนัง	100
4. งานระบบระบายน้ำ	100
5. งานเดินท่อร้อยสายไฟ	100
6. ส่งหนังสือขออนุมัติวัสดุ และ Shop Drawing	100

ในกรณีงานก่อสร้างในรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ ให้จัดทำรายงานชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และใช้ผลงานสะสม ไม่น้อยกว่า**ร้อยละ 25** ของงานทั้งหมด ซึ่งจะแล้วเสร็จภายใน **75 วัน** นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 3 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10 ของค่าจ้างตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้าง ดังนี้

	แล้วเสร็จ(%)
1. งานระบบน้ำดี	100
2. งานระบบท่อลม	100
3. งานร้อยสายไฟฟ้า	100
4. งานสายไฟสำหรับเครื่องปรับอากาศ	100
5. งานท่อ DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ	100
6. จัดส่งรายงานประจำเดือนและรายงานประจำสัปดาห์	

ในกรณีงานก่อสร้างในรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ ให้จัดทำรายงานชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และใช้ผลงานสะสม ไม่น้อยกว่า**ร้อยละ 35** ของงานทั้งหมด ซึ่งจะแล้วเสร็จภายใน **105 วัน** นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 4 เป็นจำนวนเงินร้อยละ 35 ของค่าจ้างตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้าง ดังนี้

	แล้วเสร็จ(%)
1. งานฝ้าเพดาน	100
2. งานประตู หน้าต่าง	100
3. งานสวิทซ์ และเต้ารับ	100
4. งานระบบ Fire Alarm	100
5. งานระบบปรับอากาศ	100
6. งานระบบระบายอากาศ	100
7. งานตู้ควบคุมไฟฟ้า	100
8. งานระบบไฟฟ้า HIGH AND LOW VOLTAGE INCOMING	100
9. งานหม้อแปลงไฟฟ้า	100

ในกรณีงานก่อสร้างในรายการหนึ่งรายการใดในงวดนี้มีอุปสรรคไม่สามารถดำเนินการได้ ให้จัดทำรายงานชี้แจงเหตุผลความจำเป็น และใช้ผลงานสะสม ไม่น้อยกว่า**ร้อยละ 73** ของงานทั้งหมด ซึ่งจะแล้วเสร็จภายใน **155 วัน** นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

งวดที่ 5 (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงินร้อยละ 27 ของค่าจ้างตามสัญญาจะจ่ายให้เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้าง ดังนี้

	แล้วเสร็จ(%)
1. งานพื้นและตกแต่งพื้น	100
2. งานทาสี	100
3. งานติดตั้งโคมไฟ	100
4. งานระบบ Fire Alarm	100
5. งานคันคอนกรีต	100
6. งานเบ็ดเตล็ด	100

7. จัดส่งรายงานประจำเดือนและรายงานประจำสัปดาห์
8. ส่งภาพถ่ายขณะก่อสร้าง จำนวนไม่น้อยกว่า 10 รูป เป็นเล่มขนาด A4 เป็นจำนวน 2 เล่ม
9. เก็บความเรียบร้อยของงานในสัญญาทุกประการ พร้อมทั้งทำความสะอาดพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยให้พร้อมใช้งาน
10. จัดส่งเอกสาร AS-Built Drawing พิมพ์ลงบนกระดาษขาวขนาดไม่ต่ำกว่าขนาด A3 จำนวน 3 ชุด พร้อมประทับตราผู้รับจ้าง และลงนามรับรองแบบจากสถาปนิกและวิศวกรที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งจัดทำตารางรายการวัสดุ ระบุยี่ห้อ รุ่น เบอร์โทรศัพท์ ของตัวแทนจำหน่าย ที่ได้ผ่านการอนุมัติและดำเนินการติดตั้งเรียบร้อยแล้วแนบรวมมาด้วย และบันทึกข้อมูลเป็น Drawing File (.dwg) ลง Flash Drive จำนวน 3 ชุด
11. จัดทำหมายเลขเครื่องและติดรหัสครุภัณฑ์ทั้งหมดตามแบบฟอร์มของมหาวิทยาลัยมหิดล (ถ้ามี)
12. ส่งหลักฐานการชำระค่าสาธารณูปโภค เช่น ค่าน้ำ ค่าไฟ และอื่น ๆ
13. ทำการทดสอบงานระบบและงานโครงสร้าง พร้อมส่งเล่มรายงานผลการตรวจสอบจนใช้งานได้เรียบร้อยสมบูรณ์

กำหนดให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับตั้งแต่วันที่ที่มหาวิทยาลัยมีหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

10. อัตราค่าปรับ

10.1 กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาบันโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ 10.00 ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

10.2 กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างนอกเหนือจากข้อ 10.1 จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ 0.10 ของราคาค่าจ้าง

11. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า **2 ปี** นับถัดจากวันที่มหาวิทยาลัยได้รับมอบงาน โดยต้องรีบจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิม**ภายใน 7 วัน** นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

12. หลักเกณฑ์การพิจารณาข้อเสนอ

[✓] ใช้เกณฑ์ราคา ในการคัดเลือกผู้เสนอราคาต่ำสุดเป็นผู้ชนะการซื้อหรือจ้าง โดยมีเงื่อนไขดังนี้

(1) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่ง เสนอราคาเป็นผู้ประกอบการ SMEsสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่ไม่เกินร้อยละ 10 มหาวิทยาลัย จะจัดซื้อจัดจ้างจากผู้ประกอบการ SMEs ดังกล่าว โดยจัดเรียงลำดับผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้ประกอบการ SMEs ซึ่งเสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นไม่เกินร้อยละ 10 ที่จะเรียกมาทำสัญญาไม่เกิน 3 ราย

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นผู้ประกอบการ SMEs

อนึ่ง หากผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นผู้ประกอบการ SMEs ไม่ยื่นสำเนาใบขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการวิสาหกิจขนาดกลางและขนาดย่อม (SMEs) ผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น จะไม่ได้รับสิทธิการได้แต้มต่อในการเสนอราคาดังกล่าว แต่ไม่ถือว่าผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เป็นผู้ไม่ผ่านคุณสมบัติแต่อย่างใด

(2) หากผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งมิใช่ผู้ประกอบการ SMEs แต่เป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตาม กฎหมายไทย เสนอราคาสูงกว่าราคาต่ำสุดของผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่มิได้ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งตาม กฎหมายของต่างประเทศ ไม่เกินร้อยละ 3 ให้จัดซื้อจัดจ้างจากผู้ ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติไทยหรือนิติบุคคล ที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยดังกล่าว

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เป็นกิจการร่วมค้าที่จะได้สิทธิตามวรรคหนึ่ง ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องเป็นบุคคลธรรมดาที่ถือสัญชาติ ไทยหรือนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย

13. การใช้พัสดุที่ส่งเสริมการผลิตภายในประเทศ (กรณีที่ไม่ได้ขอใช้พัสดุที่ผลิตในต่างประเทศหรือนำเข้าพัสดุจากต่างประเทศ)

13.1 กำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้าง ตามแบบฟอร์มที่กำหนด ดังนี้

(1) จัดทำแผนการใช้พัสดุไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา ภายใน 60 วันนับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา

(2) จัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา ภายใน 60 วันนับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา

13.2 กำหนดให้ผู้รับจ้าง ต้องใช้พัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้าง ดังนี้

(1) วัสดุหรือครุภัณฑ์ ต้องใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา

(2) เหล็ก ต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

14. กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ภายในกำหนด 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานที่สอดคล้องกับงวดงานให้เป็นที่พอใจแก่ผู้ว่าจ้าง โดยแสดงถึงขั้นตอนของการทำงานและกำหนดเวลาที่ต้องใช้ในการทำงานหลักต่าง ๆ ให้แล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานที่รับจ้างภายในกำหนด 10 วัน นับตั้งแต่วันที่มหาวิทยาลัยกำหนดในหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนด 180 วัน นับตั้งแต่วันที่มหาวิทยาลัยกำหนดในหนังสือแจ้งให้เริ่มปฏิบัติงาน

ถ้าผู้รับจ้างมิได้เสนอแผนงาน หรือมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลาหรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษาซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปได้ด้วย การใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้น ไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้าง

การที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดตามสัญญา

15. มาตรการความปลอดภัยในการทำงาน

15.1 ให้ผู้รับจ้าง จัดให้ลูกจ้างทุกคน เข้ารับการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง ตามหลักสูตรของศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานก่อนเริ่มปฏิบัติภายในพื้นที่ของมหาวิทยาลัยมหิดล โดยแจ้งความประสงค์ไปยังศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ก่อนวันทำงานไม่น้อยกว่า 7 วันทำการ ลูกจ้างที่ผ่านการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้างจะได้รับหลักฐานแสดงการผ่านการฝึกอบรม ซึ่งลูกจ้างต้องทำการสอบวัดผลและมีผลคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70

ทั้งนี้ ต้องชำระค่าลงทะเบียน 150 บาท/ท่าน ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง โดยเลือกช่องทางอบรมได้ 2 ช่องทาง ได้แก่ ทางวิดิโอคลิป หรือ อบรมที่ศูนย์บริหารความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน (COSHEM)

15.2 ให้ผู้รับจ้าง มีหนังสือแจ้งรายชื่อ สำเนาบัตรประชาชน พร้อมสำเนาหลักฐานการผ่านอบรมให้ประธากรรมการตรวจรับพัสดุ ผ่านผู้ควบคุมงาน ก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา

15.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันภัยต่อทรัพย์สิน วงเงินทุนประกันตามมูลค่าสัญญา โดยให้สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นผู้รับผลประโยชน์ ระยะเวลาคุ้มครองตลอดระยะเวลางานก่อสร้างจนกว่าจะแล้วเสร็จ

16. ประกาศที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานภายในมหาวิทยาลัยมหิดล

(1) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง มาตรการรักษาความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สิน มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ.2552 ประกาศ ณ วันที่ 15 มิถุนายน พ.ศ.2552

(2) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง นโยบายคุ้มครองสุขภาพผู้ไม่สูบบุหรี่และจัด “เขตสูบบุหรี่” เป็นการเฉพาะ พ.ศ.2556 ประกาศ ณ วันที่ 28 มีนาคม พ.ศ.2556

(3) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กฎจราจร ในพื้นที่มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พ.ศ.2564 ประกาศ ณ วันที่ 25 สิงหาคม พ.ศ.2564

(4) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง หลักเกณฑ์การบริหารจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง พ.ศ.2562 ประกาศ ณ วันที่ 15 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2562

(5) ประกาศมหาวิทยาลัยมหิดล เรื่อง กำหนดอัตราการจัดเก็บค่าสาธารณูปโภค มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พ.ศ.2566 ประกาศ ณ วันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ.2566

17. สถานที่ติดต่อเพื่อขอทราบข้อมูลเพิ่มเติม

ส่วนงาน สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา

ชื่อ-นามสกุล นางสาวศศิอำไพ พฤฒิพรธานี เบอร์โทร 02-800-2380 ต่อ 118

อีเมล์ sasiumphai.pur@mahidol.ac.th

เว็บไซต์ www.gprocurement.go.th, www.eprocurement.mahidol.ac.th/

คณะกรรมการกำหนดขอบเขตของงาน

1. นางสาวศศิอำไพ พฤฒิพรธานี ตำแหน่ง นักปฏิบัติการวิจัย (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	ประธานกรรมการ	.....
2. นางสาวจันทิมา โพธิ ตำแหน่ง นักปฏิบัติการวิจัย (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
3. นางสาวน้ำผึ้ง รุ่งเรือง ตำแหน่ง นักปฏิบัติการวิจัย (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
4. นายธนพนธ์ เพาะพืช ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า	กรรมการ	.....
5. นายพร้อมพงศ์ ผุงเพิ่มตระกูล (กองกายภาพฯ) ตำแหน่ง วิศวกรโยธา (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
6. นายสมชาย มิตรเทวิน (กองกายภาพฯ) ตำแหน่ง สถาปนิก (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
7. นายพิชยนันท์ พิมพ์ชื่น (กองกายภาพฯ) ตำแหน่ง วิศวกรไฟฟ้า (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
8. นายชัยวัฒน์ วิริยะกุล (กองกายภาพฯ) ตำแหน่ง วิศวกรเครื่องกล (ผู้ชำนาญการพิเศษ)	กรรมการ	.....
9. นายสุรสีห์ เกษมสุข ตำแหน่ง ผู้ออกแบบ (กรรมการผู้จัดการบริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด)	กรรมการ	.....
10. นางสาวณัฐชญา ขามคม ตำแหน่ง นักวิชาการพัสดุ กองคลัง	กรรมการ	.....

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย

FLOURISH
ENGINEERING

บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา
แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230 โทร

(แบบงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ)

อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย

FLOURISH
ENGINEERING

บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

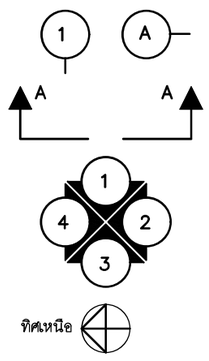
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา
แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230 โทร

(แบบสถาปัตยกรรม)

สารบัญแบบ

แบบเลขที่	รายละเอียด
A–00	ปกหน้า
AG–01	สารบัญแบบ
AG–02	รายการประกอบแบบ
AG–03	มาตราฐานความปลอดภัย 1
AG–04	มาตราการป้องกันวัสดุตกหล่น
AG–05	แผนที่สังเขป
AL–01	ผังบริเวณ
AL–02	ผังพื้นรวมอาคาร 1 , 2
AL–03	ผังพื้นแสดงชื่อห้อง
	อาคาร 1
A1–01	แปลนพื้นชั้น 1 (เฟส 2)
A1–02	แปลนฝ้าเพดาน (เฟส 2)
A1–03	แปลนหลังคา (เฟส 2)
A1–04	รูปด้าน 1
A1–05	รูปด้าน 2
A1–06	รูปด้าน 3
A1–07	รูปด้าน 4
A1–08	รูปตัด A–A
A1–09	รูปตัด B–B
A1–10	แบบขยายประตู– หน้าต่าง
A1–11	แบบขยายประตู– หน้าต่าง
A1–12	แบบขยายประตู– หน้าต่าง
A1–13	แบบขยายผนังแซนวิชพาแนล
A1–14	แบบขยายผนังแซนวิชพาแนลหุ้มเสา
A1–15	แบบขยายรอยต่อแซนวิชพาแนล
A1–16	แบบขยายฝ้าเพดานแซนวิชพาแนล
A1–17	แบบขยาย ชายคา 1 , 2
A1–18	แบบขยาย AIR SHOWER , แบบขยาย PASS BOX 01
A1–19	แบบขยาย PASS BOX 02 ,03

	อาคาร 2
A2–01	แปลนพื้นห้อง GEN , MDB
A2–02	รูปด้าน 1,2
A2–03	รูปด้าน 3,4
A2–04	รูปตัด A–A , B–B
A2–05	แบบขยายประตู
A2–06	แปลนแท่นค.ส.ล.วาง TRANSFORMER , รูปตัด A–A
A2–07	รูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4
A2–08	แบบขยายประตู

สัญลักษณ์	ความหมาย
	พิกัดแนวตั้ง 1 และแนวนอน A แนวรูปตัด A–A รูปด้านอาคารตามทิศทาง 1,2,3 และ 4 สัญลักษณ์แสดงทิศ TRUTH NORTH

สัญลักษณ์	ความหมาย
2.50	เส้นบอกระยะทาง
F1	พื้นประเภทที่ 1
C1	ฝ้าเพดานประเภทที่ 1
1	ประตูหมายเลข 1
1	หน้าต่างหมายเลข 1
1	ผนังประเภทที่ 1
	ผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น
	ผนังก่ออิฐมอญเต็มแผ่น
	ผนังก่ออิฐบล็อค
	ดิน
	ทราย
	คอนกรีต
	กรวด
	หิน
	ไม้โชว์ผิว
	ไม้ไม่โชว์ผิว

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :
นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304
			วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เขียนแบบ :
แบบแสดง :
สารบัญแบบ
มาตราส่วน :

REVISED :
DATE :
DRAWING NO. AG–01

รายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบผนัง

1. ผนังก่ออิฐมวลเบา G4 ฉาบปูนเรียบ ทาสี
2. ผนังก่ออิฐมวลเบาแล้วกรุด้านในห้องด้วย แซนวิชพาแนล 2”
3. ผนังแซนวิชพาแนล 4”
4. ผนังลวดตาข่ายเหล็กสาน ตา 2”
5. ผนังเกล็ดระบายอากาศ METAL SHEET LOUVER

รายการประกอบแบบพื้น

F1 พื้น คสล. ผิว PU หนา 4 มม (ภายในอาคารทั้งหมด)

F2 พื้น คสล. ผิวขัดมันเรียบ

F3 พื้น คสล. ผิวขัดหยาบ

F4 พื้นหินเบอร์ 2 หนา 0.10 ม

รายการประกอบแบบฝ้าเพดาน

C1 ฝ้าเพดานแซนวิชพาแนล 2”

C2 ฝ้าเพดานยิปซั่มบอร์ด หนา 9 มม ชนิดT-BAR โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี

C3 ฝ้าเพดานไม้เทียม โครงคร่าว 1”x1 1/2”

ข้อกำหนดในการก่อสร้าง

1. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญาภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา
2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไทยไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญาภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

ข้อกำหนดทั่วไป

งานพื้น

- พื้นค.ส.ล.หล่อในที่ รายละเอียดดูในแบบวิศวกรรม
- พื้นสำเร็จรูปวางบนคาน รายละเอียดดูในแบบวิศวกรรม
- วัสดุผิวดูในรายการพื้น

งานผนัง

- ผนังก่ออิฐมวลเบา ผิวตามรายการระบุในแบบ

งานฝ้าเพดาน

- ยิปซั่มบอร์ดใช้ขนาด 0.60x0.60.M. ความหนา 9 มม.ทาสี โครงคร่าแขวน ที-บาร์,เมนที,ครอสที กว้าง 24 x สูง 32 มม. ความหนา 0.7 มม. (รับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 7.4 กก./ม.)
- ฝ้าแซนวิชพาแนล 2” โครงคร่าตามแบบมาตราฐาน
- โครงคร่าบนและล่างหนา 0.50 มม.(รับน้ำหนักไม่น้อยกว่า 120 นิวตัน/ม.)

งานหลังคา

- หลังคาMETAL SHEET ฉนวนกันความร้อน พร้อมอุปกรณ์ครบชุด

งานประตู-หน้าต่าง

- ทำตามแบบในรายการประตู-หน้าต่าง อลูมิเนียมใช้ สี, ขนาด และความหนาดูในรายการประกอบแบบ

งานสี

- กรรมวิธีในการทาสีให้ทำตามมาตรฐานผู้ผลิตทุกประการ
- ผนังภายนอกทาสีน้ำ อะคริลิค เกรดสูง 100% ชนิดกึ่งเงา จำนวน 3 เที่ยว คุณภาพรับประกัน 10 ปี
- ผนังภายในทาสีน้ำ พลาสติก
- ผนังภายใน ทำการรองพื้นด้วยสีรองพื้นปูนใหม่ จำนวน 1 เที่ยว ทาทับหน้าด้วยสีน้ำพลาสติก ผลิตจากสารอะคริลิค และโพลีไวนิลอะซิเตท จำนวน 2 เที่ยว คุณภาพรับประกัน 5 ปี
- ผิวไม้ถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้รองพื้นด้วยน้ำยากันปลวก และทาสีน้ำมัน ตามมาตรฐานผู้ผลิต
- ผิวโลหะถ้ามิได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้ทาด้วยสีกันสนิม แบบ RED LEAD PRIMER จำนวน 2 เที่ยว และทาทับหน้าด้วยสีน้ำมัน ผลิตจากอัลขิดเรซิ่นพิเศษ คุณภาพสูงเงามาก จำนวน 2 เที่ยว

งานห้องน้ำและสุขภัณฑ์

- ใช้สุขภัณฑ์สีขาว
- ช่องท่อที่พื้นชั้นล่างให้เทปูนทรายปิดให้เรียบร้อย หลังจากติดตั้งท่องานระบบเรียบร้อยแล้ว

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายการประกอบแบบ	DATE : / DRAWING NO. AG-02
						มาตราส่วน :	

แสดงมาตราการป้องกันวัสดุตกหล่น

ในการยื่นขออนุญาตปลูกสร้างอาคารดังกล่าว เพื่อให้สอดคล้องกับกฎกระทรวงฉบับที่ 4 (พ.ศ.2536) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 หมวด 1 การก่อสร้างอาคาร กำหนดให้ผู้ดำเนินการจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัดทุกประการ

ในกรณีก่อสร้างอาคาร ผู้ดำเนินการต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราว สูงไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ปิดกั้นตามแนวเขตที่ดินที่ติดต่อกับที่สาธารณะ หรือบ้านพักอาศัยต่างผู้ครอบครองและมีสิ่งป้องกันวัสดุตกหล่นที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สินด้วยเมื่อก่อสร้างอาคารแล้วเสร็จผู้ดำเนินการต้องรื้อถอนรั้วชั่วคราวและสิ่งป้องกันวัสดุร่วงหล่นโดยฉับพลัน

ในระหว่างการก่อสร้างอาคารผู้ดำเนินการต้องทำการตรวจสอบความแข็งแรงและความปลอดภัยของนั่งร้านที่ก่อสร้างขึ้นเป็นประจำ โดยบันทึกผลการตรวจสอบและลงรายชื่อไว้ทุกเดือน เก็บไว้ ณ.สถานที่ก่อสร้างเพื่อให้นายช่างหรือนายตรวจดูได้ การก่อสร้างนั่งร้านต้องอยู่ภายใต้เงื่อนไขดังต่อไปนี้

1.1 นั่งร้านสำหรับที่ใช้ในการก่อสร้างอาคารสูงไม่เกิน 21.00 เมตร และผู้ดำเนินการมิได้ให้ผู้ที่ได้รับอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามที่ ก.ว. กำหนดเป็นผู้ออกแบบนั่งร้าน ผู้ดำเนินการต้องจัดทำนั่งร้านให้เป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงมหาดไทย

1.1.1 นั่งร้านที่สร้างขึ้นด้วยไม้ ต้องใช้ไม้ที่ไม่ผุ เปื่อย ไม่มีรอยแตกร้าวหรือชำรุดอื่นๆที่ทำให้เกิดขาดความแข็งแรงทนทานและจะต้องมีหน่วยอัดประลัยไม่น้อยกว่า 500 กก./ตร.ม และมีส่วนปลอดภัยไม่น้อยกว่า 4 เท่าของแรงอัดประลัย เว้นแต่ไม้ที่ใช้เป็นไม้ไผ่ต้องมีหลักฐานเอกสาร ในการทดสอบความแข็งแรงของวัสดุที่จะใช้จากสถาบันที่ทางการเชื่อถือได้ มีความปลอดภัยแข็งแรงพอ

1.2 นั่งร้านที่สร้างด้วยโลหะรวมทั้งฐานรองนั่งร้าน ต้องรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักบรรทุก–สูงสุด ที่บรรทุกบนนั่งร้านและไม่น้อยกว่า 4 เท่าของนั่งร้านที่สร้างด้วยไม้

1.2.1 โครงสร้างนั่งร้านต้องมีการยึดโครงให้แน่นหรือตรึงกับพื้นดินหรือของงานก่อสร้าง เพื่อป้องกันไม่ให้เซหรือล้ม

1.2.2 ถ้านั่งร้านสร้างขึ้นด้วยโลหะต้องมีจุดคราก (YIELD POINT) ไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ม

1.2.3 ต้องมีราวกันตกมีความสูงไม่น้อยกว่า 0.90 เมตร และไม่เกิน 1.10 เมตร จากพื้นนั่งร้านตลอดแนว–ยาวด้านนอกของพื้นนั่งร้าน นอกจากเฉพาะช่วงที่จำเป็นเพื่อขนถ่ายสิ่งของ

1.2.4 ต้องจัดให้มีพื้นที่นั่งร้านปูติดต่อกันมีความกว้างไม่น้อยกว่า 0.35 เมตร ยึดกับโครงให้แน่น ยกเว้นนั่งร้านเสาเรียงเดียว

1.2.5 ต้องออกแบบเผื่อไว้ให้นั่งร้านรับน้ำหนัก ผ้าใบ , สังกะสี หรือไม้แผ่นเดียว

1.2.6 เหลือช่องที่กำหนดให้เป็นทางเดินปิดคลุมด้วยผ้าใบ,สังกะสีหรือไม้แผ่นที่ป้องกันอันตรายต่อผู้ใช้ทางเดินนั้น

วิธีป้องกันวัสดุร่วงหล่นในที่สาธารณะและบริเวณที่ดินต่างเจ้าของ

1. ให้ผู้ดำเนินการจัดทำรั้วชั่วคราวทั้ง 4 ด้าน (ดูแบบประกอบ) ดังนี้

1.1 ด้านทิศเหนือ จัดทำรั้วสังกะสี สูง 2.40 เมตร โครงไม้เบญจพรรณ

1.2 ด้านทิศใต้ จัดทำรั้วสังกะสี สูง 2.40 เมตร โครงไม้เบญจพรรณ

1.3 ด้านทิศตะวันออก จัดทำรั้วสังกะสี สูง 2.40 เมตร โครงไม้เบญจพรรณ

1.4 ด้านทิศตะวันตก จัดทำรั้วสังกะสี สูง 2.40 เมตร โครงไม้เบญจพรรณ

2. ให้ผู้ดำเนินการจัดทำแผงที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพื่อรับเศษวัสดุ ที่อาจร่วงหล่นตลอดจนป้องกันฝุ่นละอองตลอดแนวด้านที่ชิดกับที่ต่างเจ้าของ หรือบริเวณบ้านพักอาศัย คือ ทิศเหนือ ทิศตะวันออก ทิศตะวันตก ทิศใต้

3. ให้ระมัดระวังความปลอดภัยตลอดแนวที่ชิดกับที่ดินต่างเจ้าของ

4. เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างว่าด้วยนั่งร้าน เพื่อกำหนดสวัสดิการเกี่ยวกับสุขภาพอนามัยและความปลอดภัยสำหรับลูกจ้างในงานก่อสร้าง การก่อสร้างนั่งร้านต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของกระทรวงมหาดไทย ทุกประการ

5. การคุ้มครองความปลอดภัย ผู้ดำเนินการจะต้องจัดให้ลูกจ้างทำงานเกี่ยวกับนั่งร้าน บนหรือใต้นั่งร้าน หรือบริเวณใกล้เคียงกับนั่งร้าน ตามประเภทและลักษณะการทำงานอันอาจได้รับอันตรายจากการทำงานนั้นๆ สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยที่เหมาะสมกับลักษณะการทำงานนั้น

6. การตอกเสาเข็มกระทำในเขตที่ชุมชนหนาแน่น การป้องกันในด้านสั่นสะเทือนอันเนื่องจากการตอกเสาเข็มทำให้บ้านเรือนหรือสิ่งก่อสร้างใกล้เคียง แตกร้าว ทรุดตัว หรือโครงสร้างเสียหาย ผู้ดำเนินการควรหามาตราการป้องกันด้านนี้อย่างรัดกุม และผู้ดำเนินการสมควรจะติดต่อกับเจ้าของสิ่งปลูกสร้างใกล้เคียง เพื่อแจ้งให้ทราบถึงมาตราการ การป้องกันความสั่นสะเทือนที่ได้กระทำนั้น พร้อมทั้งข้อตกลงที่เหมาะสม ที่แสดงความรับผิดชอบของผู้ดำเนินการ

มาตราการ กำหนดหลักเกณฑ์วิธีการและเงื่อนไขในการก่อสร้าง เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดแก่สุขภาพ ตามประกาศ กรุงเทพมหานคร (8/6/94)

1. การทำฐานรากอาคาร

1.1 การตอกเข็มเหล็กติดกันเป็นพืด ลึกไม่น้อยกว่า 10.00 เมตร ตลอดแนวที่ตอกเข็มและอาคารต่างเจ้าของหรือต่างผู้ครอบครอง (รายละเอียดตามผังบริเวณ)

1.2 ขุดคูกว้าง 2.00 เมตร ลึก 2.00 เมตร ตลอดแนวที่ตอกเข็มและอาคารต่างเจ้าของหรือต่างผู้ครอบครอง (รายละเอียดตามผังบริเวณ)

1.3 จัดลำดับการตอกเข็มด้านใกล้กับอาคารข้างเคียงก่อน

1.4 ใช้ผ้าใบขึงที่โครงเหล็กกั้นรอบบริเวณ กันวัสดุตกหล่น รายละเอียดตามแบบขยาย

2. การก่อสร้างส่วนที่อยู่เหนือระดับดิน ป้องกันความเสียหายซึ่งเกิดจากสิ่งของและวัสดุตกหล่น

2.1 ใช้ผ้าใบกั้นตัวอาคาร โดยยึดติดกับโครงเหล็กนั่งร้าน มีความสูงเท่ากับความสูงอาคารขณะก่อสร้าง (ดูแบบขยาย)

2.2 จัดให้มีปล่องชั่วคราวสำหรับทิ้งของ

3. ติดตั้งป้ายสัญญาณและสัญญาณเตือนอันตรายขณะก่อสร้าง

4. กั้นรั้วชั่วคราวโดยรอบพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง

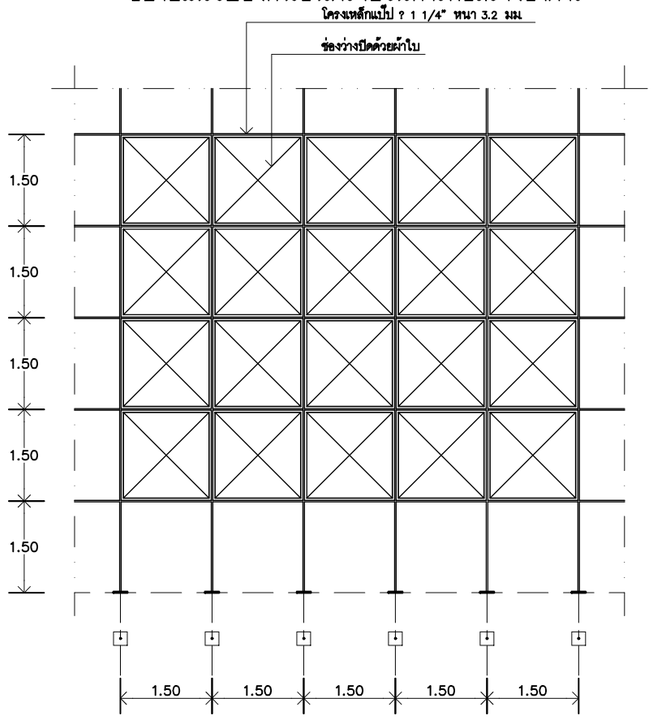
5. การก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอนหรือเคลื่อนย้ายอาคาร จะทำให้เกิดเสียงดังเกินกว่า 75 เดซิเบล (A) ในระหว่าง 20.00 น. ไม่ได้

<u>หมายเหตุ</u> ห้ามก่อสร้างหรือกระทำการใดๆ ในบริเวณที่ได้รับอนุญาตให้ก่อสร้าง ดัดแปลง รื้อถอน เคลื่อนย้าย ให้เกิดเสียงรบกวนผู้อยู่อาศัยข้างเคียง ระหว่าง 20.00–06.00 น.

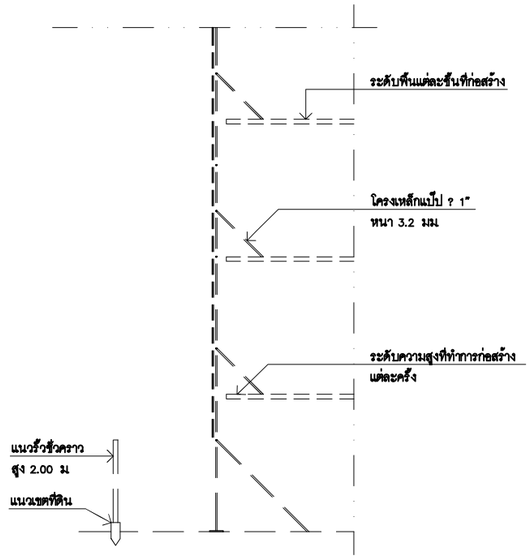
6. ห้ามกองเศษวัสดุในที่สาธารณะ

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง : มาตราฐานความปลอดภัย 1	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. AG-03

ขยายแนวป้องกันอันตรายในการก่อสร้างอาคาร

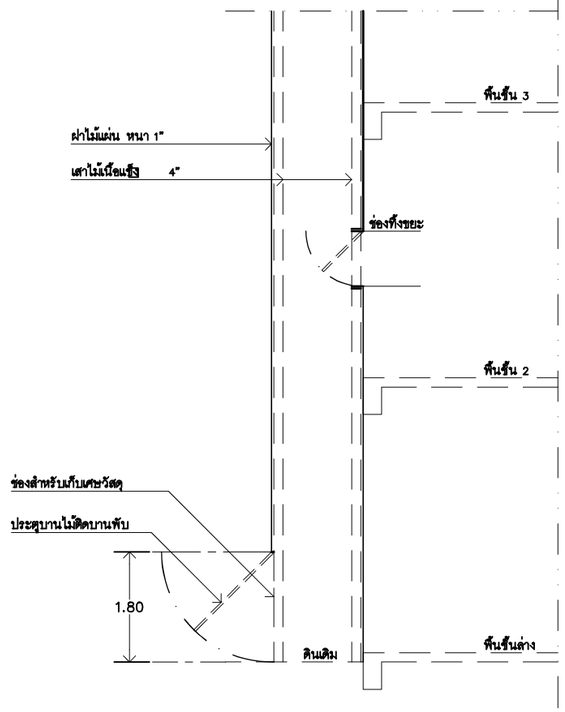


แปลน 1:100



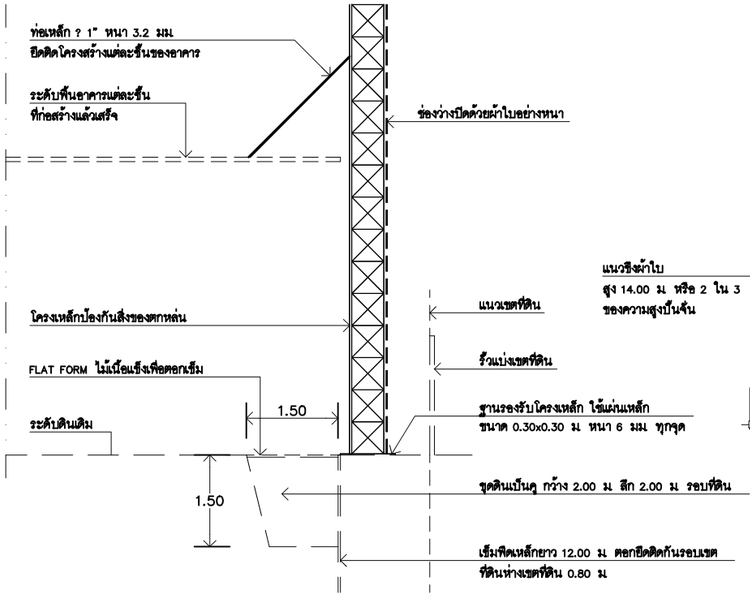
รูปตัดขวาง 1:100

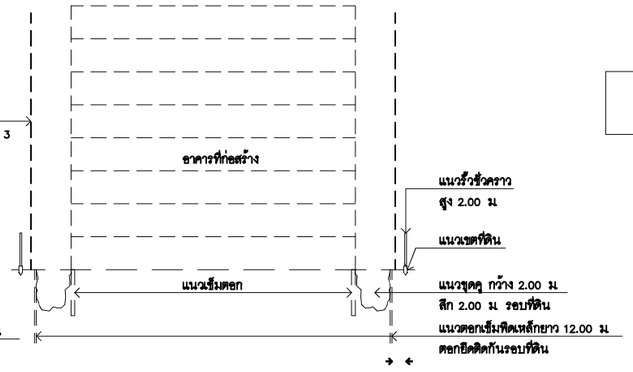
แบบขยายปล่องทิ้งเศษวัสดุ



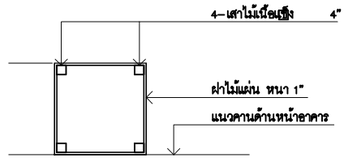
รูปตัด 1:50

ขยายแนวป้องกันอันตรายในการก่อสร้างอาคาร

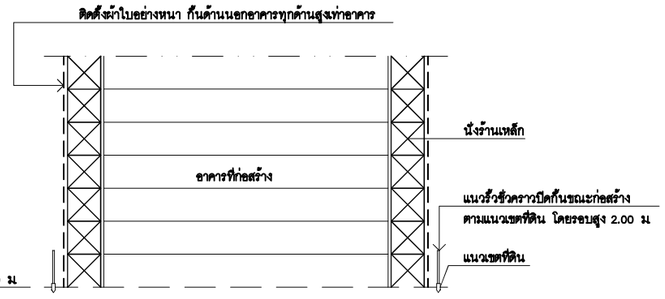




รูปตัด ⓝ–ⓝ ขณะทำฐานราก

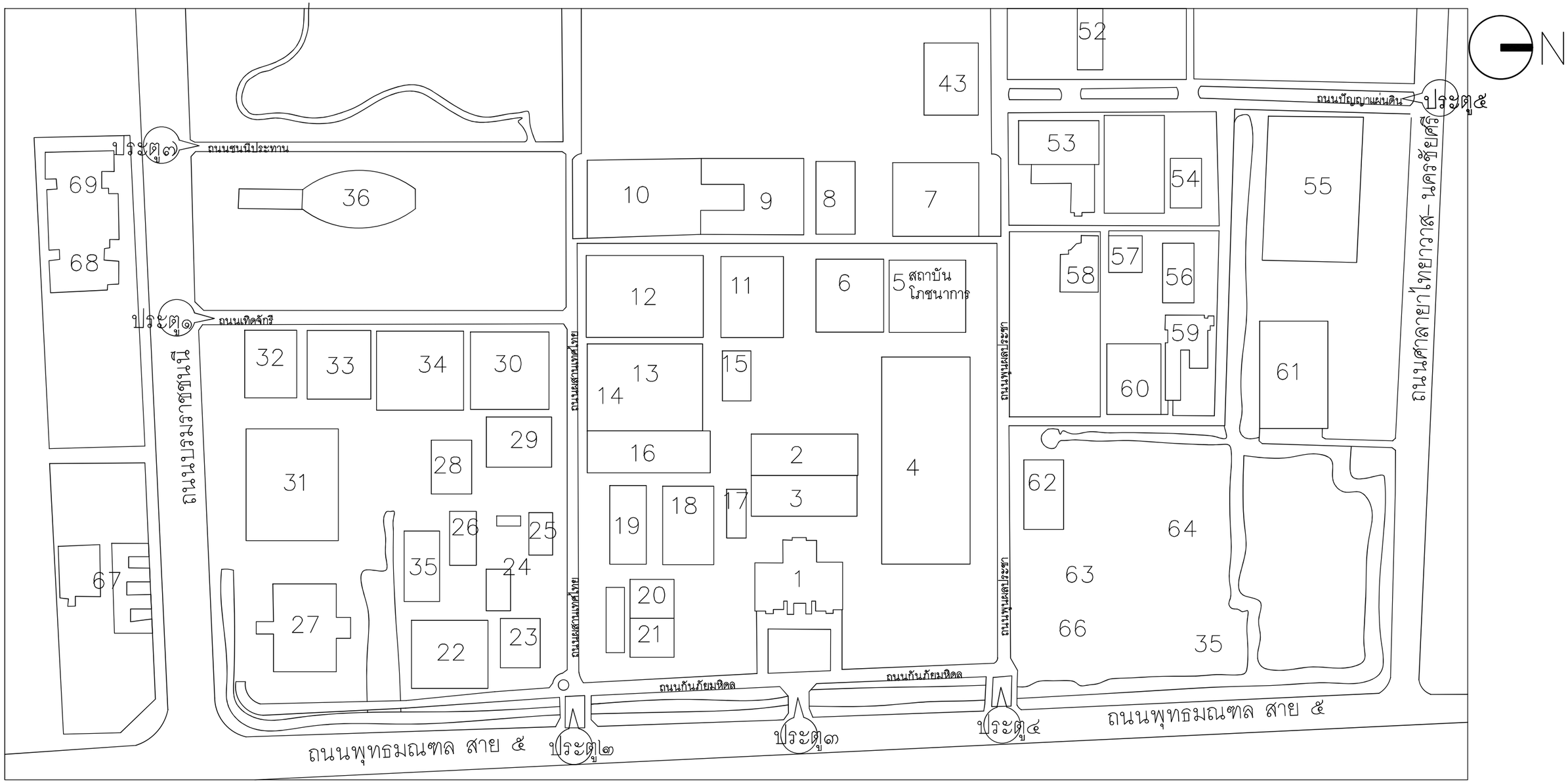


แปลน 1:50



รูปตัด ⓝ–ⓝ ขณะทำการก่อสร้างส่วนที่อยู่เหนือระดับดิน

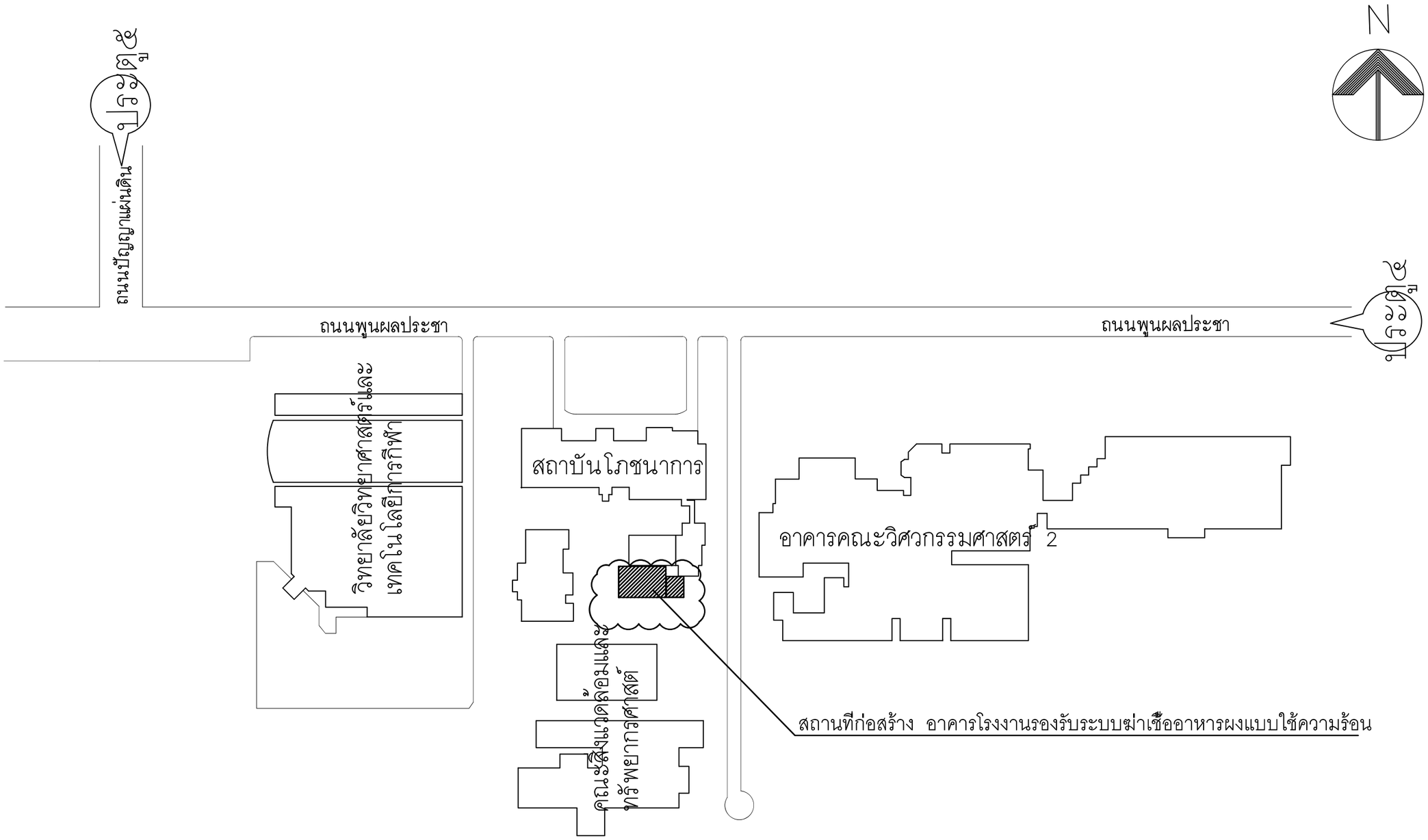
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	มาตราการป้องกันวัสดุตกหล่น	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. AG-04



แผนที่สังเขป

AG-05 มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง : แผนที่สังเขป	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797		DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. AG-05



ผังบริเวณ

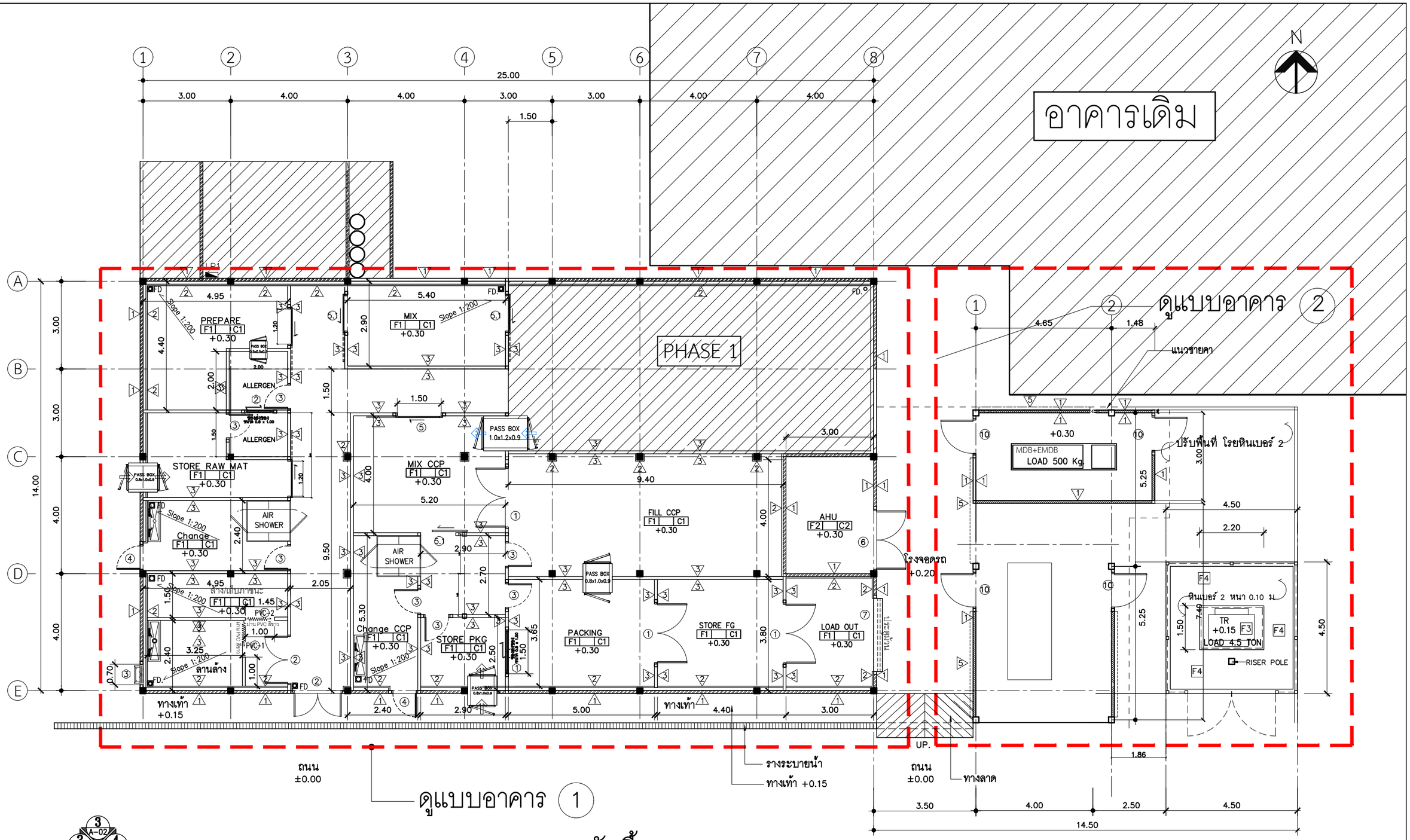
AL-01 มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : ผังบริเวณ
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

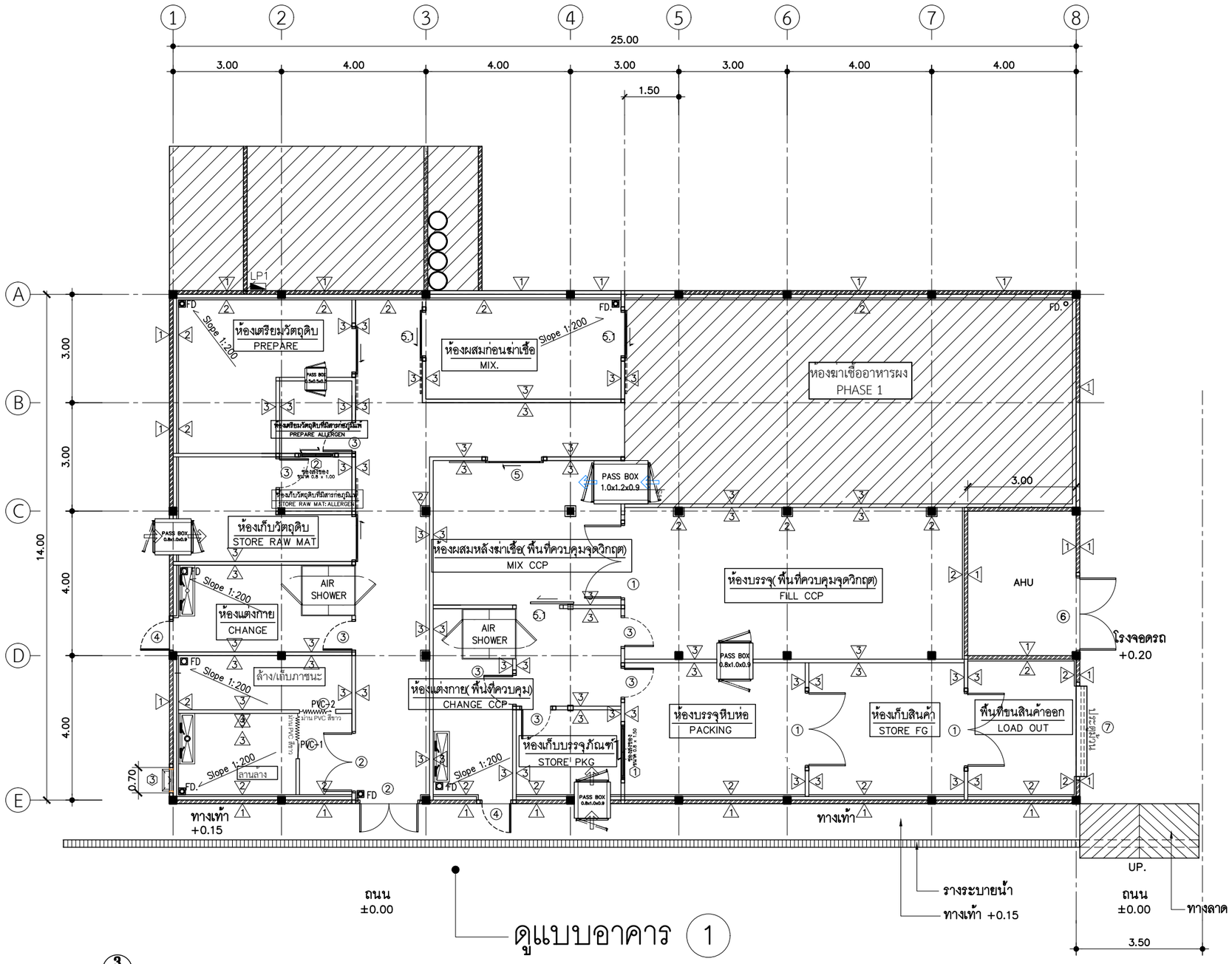
DRAWING NO. AL-01



ผังพื้นรวมอาคาร 1,2

AL-02 มาตราส่วน 1:125

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : ผังพื้นรวมอาคาร 1 , 2
						มาตราส่วน :
						REVISED :
						DATE :
						DRAWING NO. AL-02



หมายเหตุ

รายการพื้นที่ใช้สอย

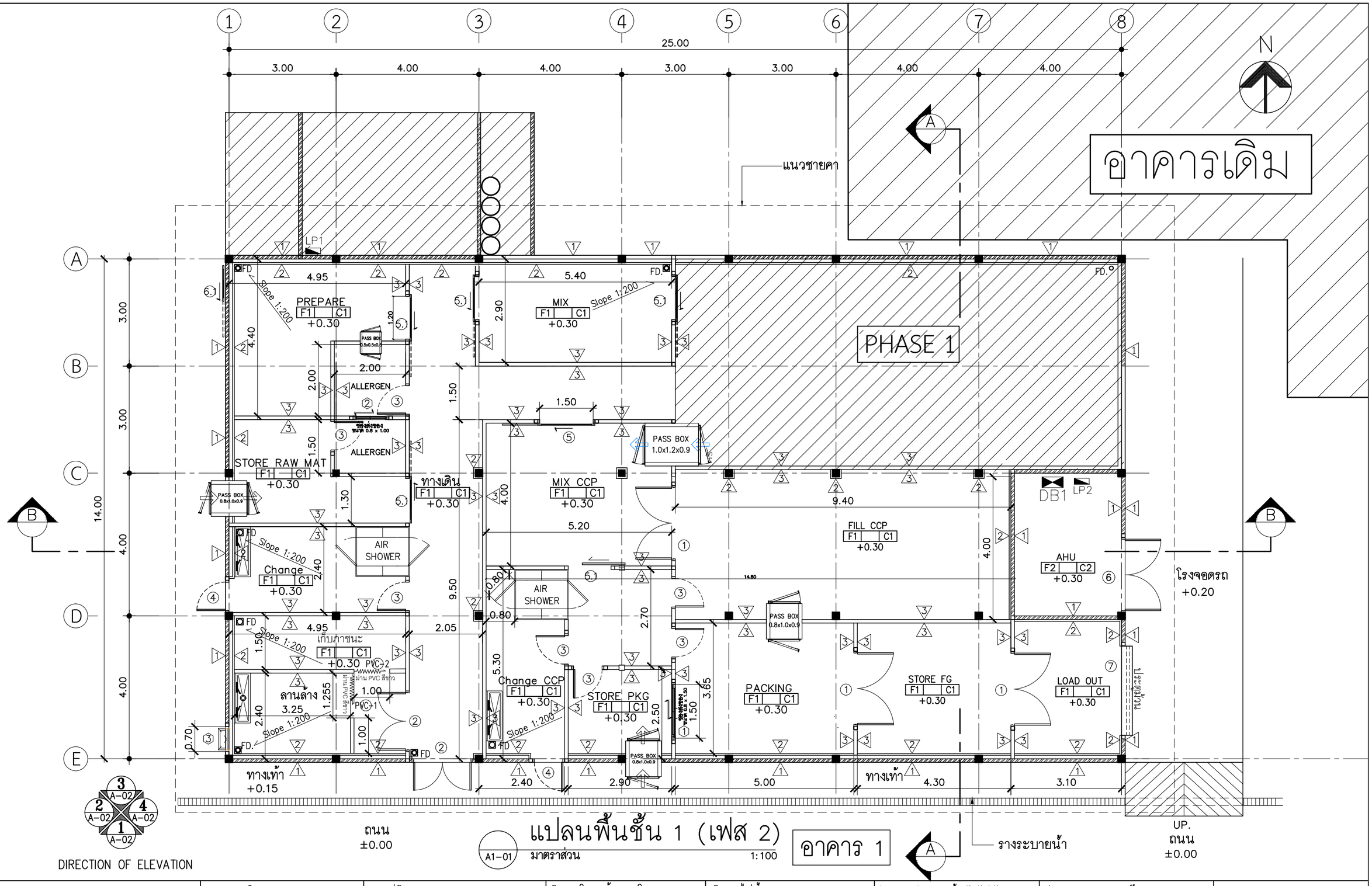
อักษรย่อ	รายละเอียด
PHASE 1	ห้องฆ่าเชื้ออาหารผง
PREPARE	ห้องเตรียมวัตถุดิบ
PREPARE: ALLERGEN	ห้องเตรียมวัตถุดิบที่มีสารก่อภูมิแพ้
MIX	ห้องผสมก่อนฆ่าเชื้อ
MIX CCP	ห้องผสมหลังฆ่าเชื้อ (พื้นที่ควบคุมจุดวิกฤต)
FILL CCP	ห้องบรรจุ (พื้นที่ควบคุมจุดวิกฤต)
PACKING	ห้องบรรจุหีบห่อ
STORE RAW MAT	ห้องเก็บวัตถุดิบ
STORE RAW MAT: ALLERGEN	ห้องเก็บวัตถุดิบที่มีสารก่อภูมิแพ้
Change	ห้องแต่งกาย
Chang CCP	ห้องแต่งกาย (พื้นที่ควบคุมจุดวิกฤต)
STORE PKG	ห้องเก็บบรรจุภัณฑ์
STORE FG	ห้องเก็บสินค้า
LOAD OUT	พื้นที่ขนสินค้าออก

DIRECTION OF ELEVATION

ผังพื้นแสดงชื่อห้อง

AL-03 มาตราส่วน 1:125

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง : ผังพื้นแสดงชื่อห้อง	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797		DATE : / DRAWING NO. AL-03
						มาตราส่วน :	



แปลนพื้นชั้น 1 (เฟส 2)

A1-01 มาตราส่วน 1:100

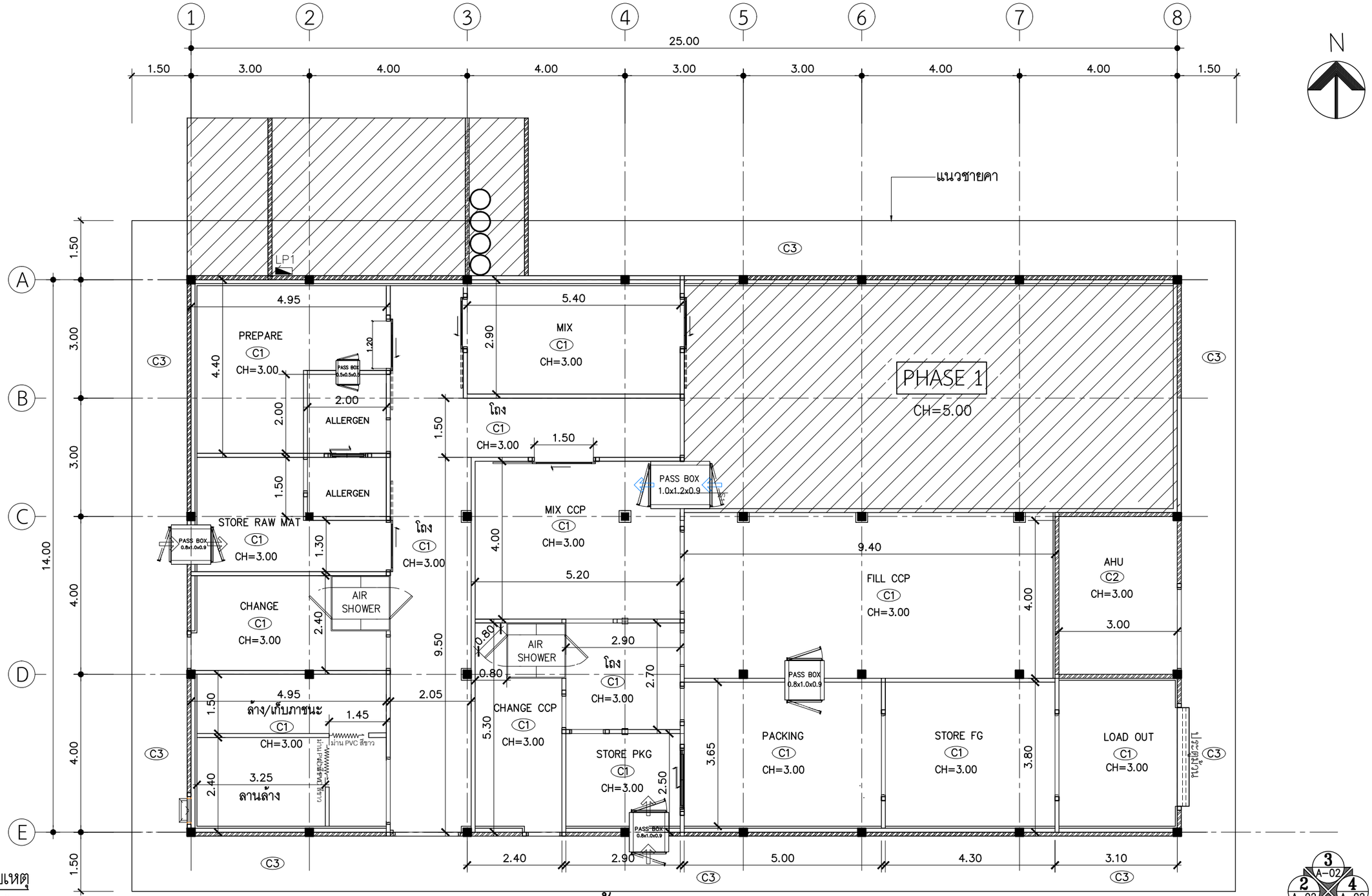
อาคาร 1

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนธวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ : แบบแสดง : แปลนพื้นชั้น 1 (เฟส 2) มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1-01



หมายเหตุ

C1 ฝ้าเพดานแซนวิชพาแนล 2"

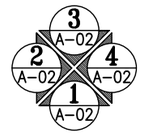
C2 ฝ้าเพดานอิปซั่มบอร์ด หนา 9 มม ชนิดT-BAR โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี

C3 ฝ้าเพดานไม้เทียม โครงคร่าว 1"x1 1/2"

แปลนฝ้าเพดาน (เฟส 2)

A1-02 มาตราส่วน 1:100

อาคาร 1



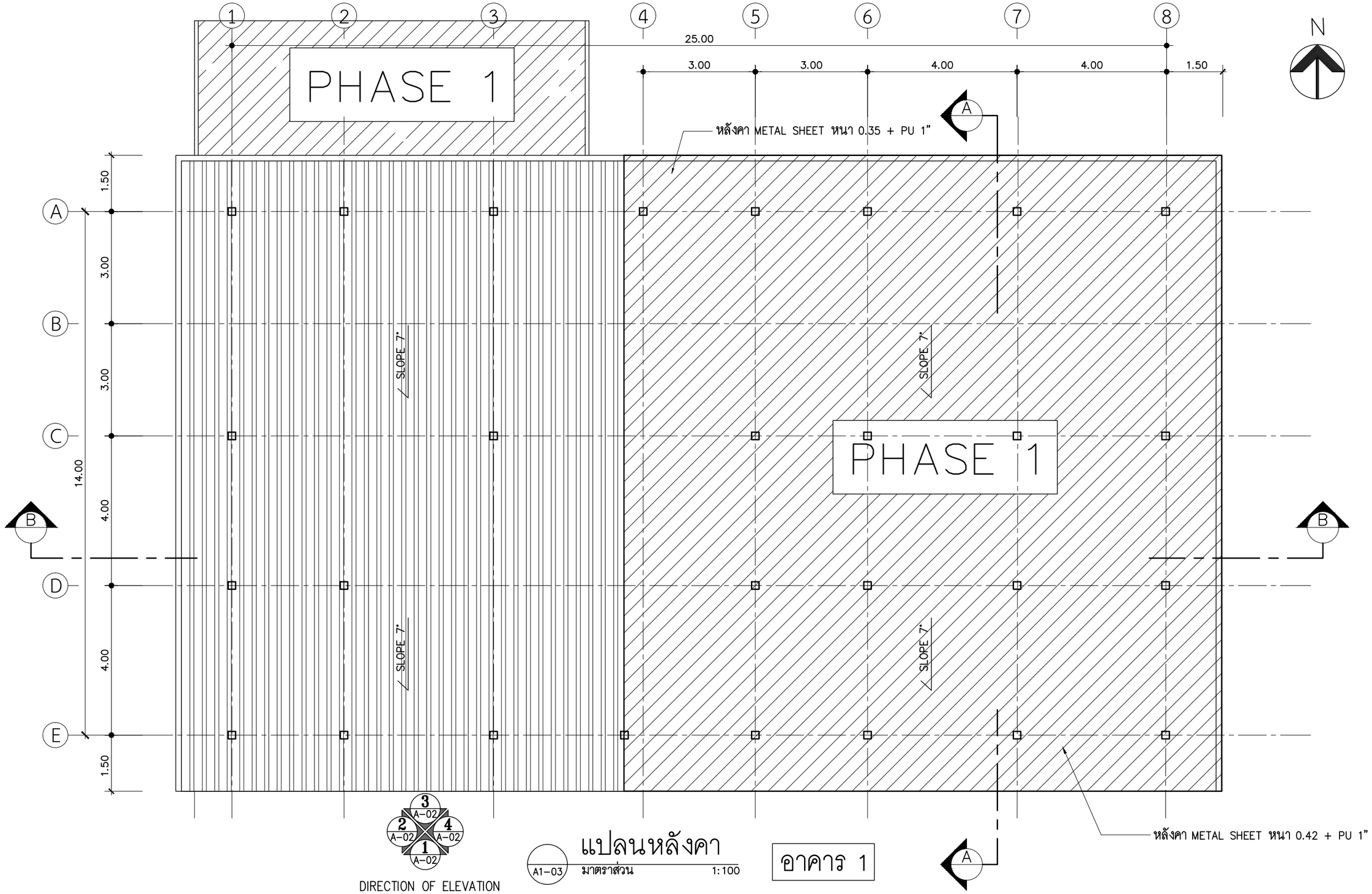
DIRECTION OF ELEVATION

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนฝ้าเพดาน (เฟส 2)
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1-02

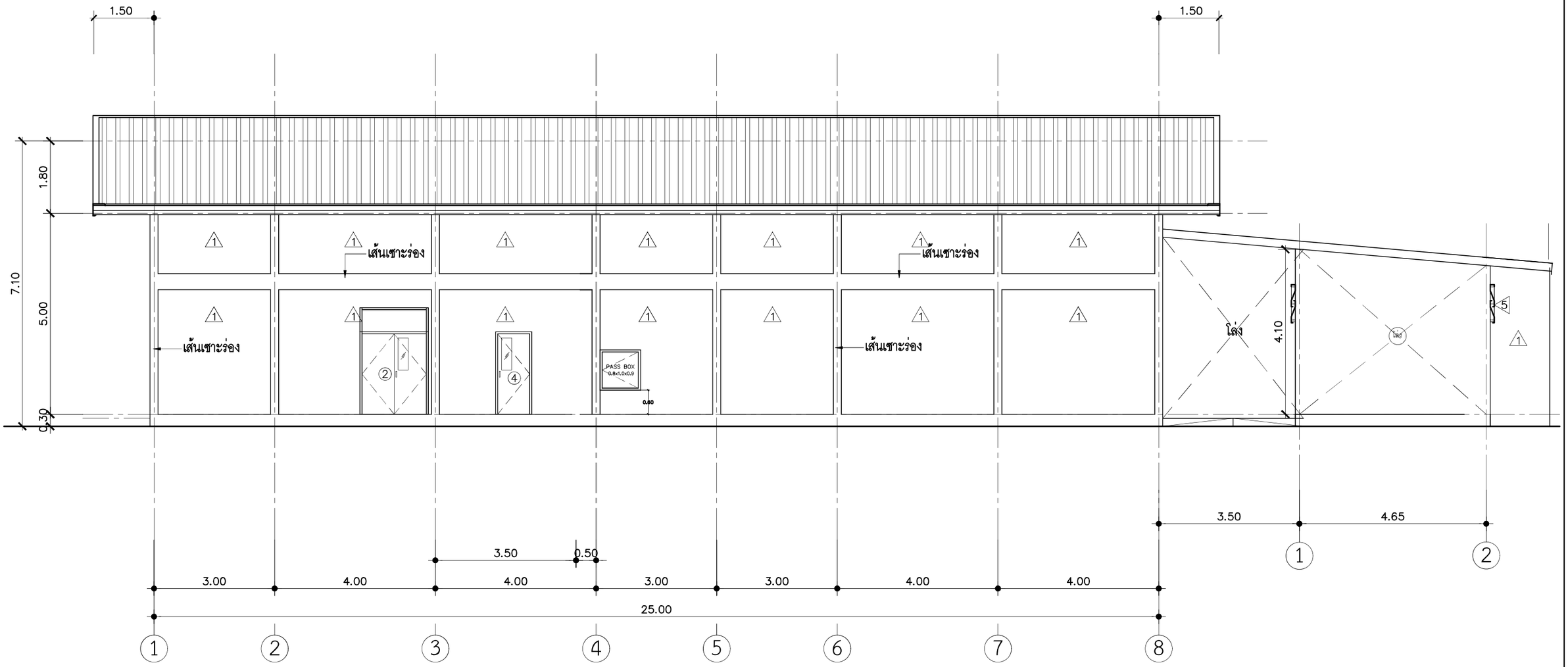


แปลนหลังคา

A1-03 มาตราส่วน 1:100

อาคาร 1

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนหลังคา	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A1-03



A1-04 รูปด้าน 1

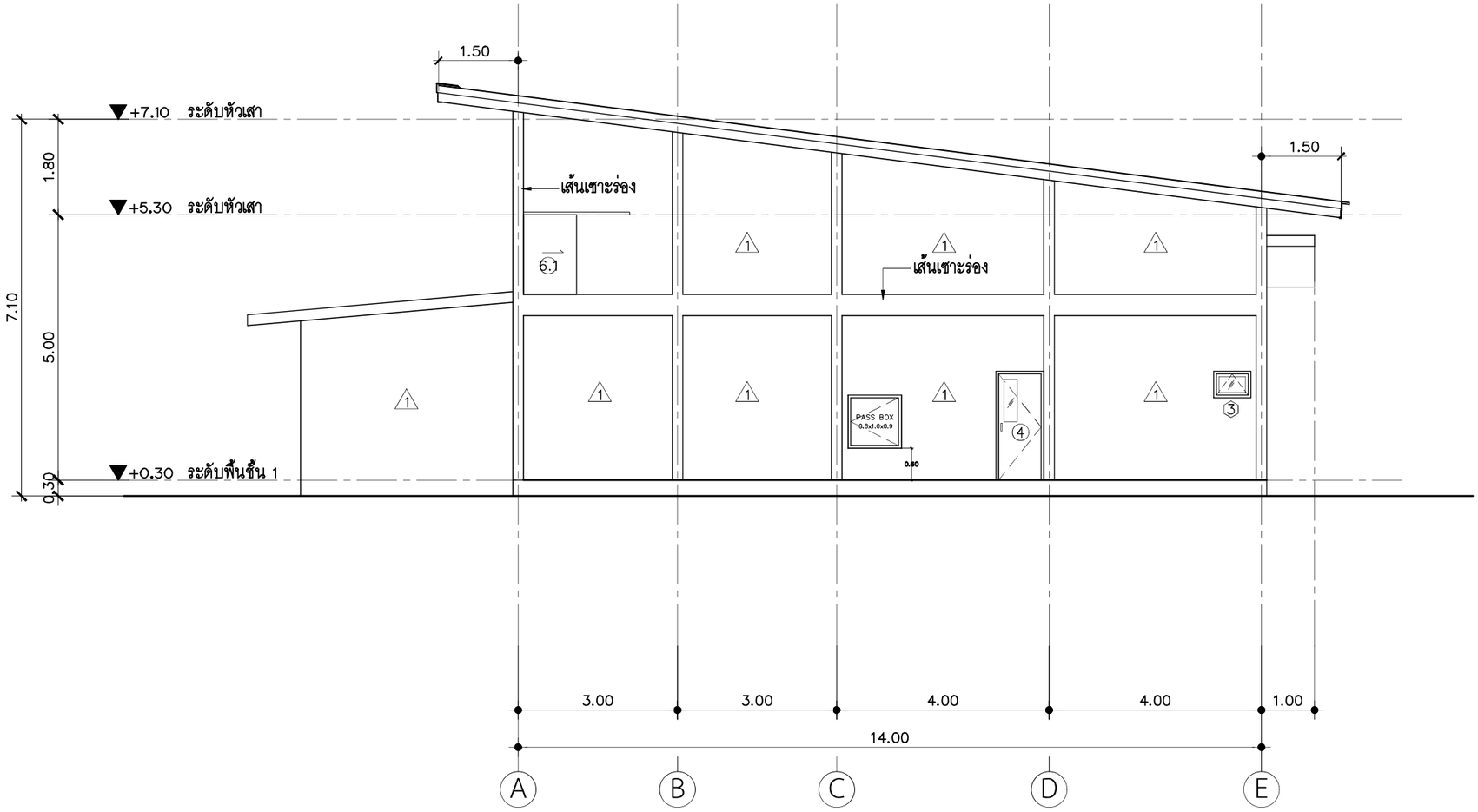
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : รูปด้าน 1
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1-04



A1-05 รูปด้าน 2

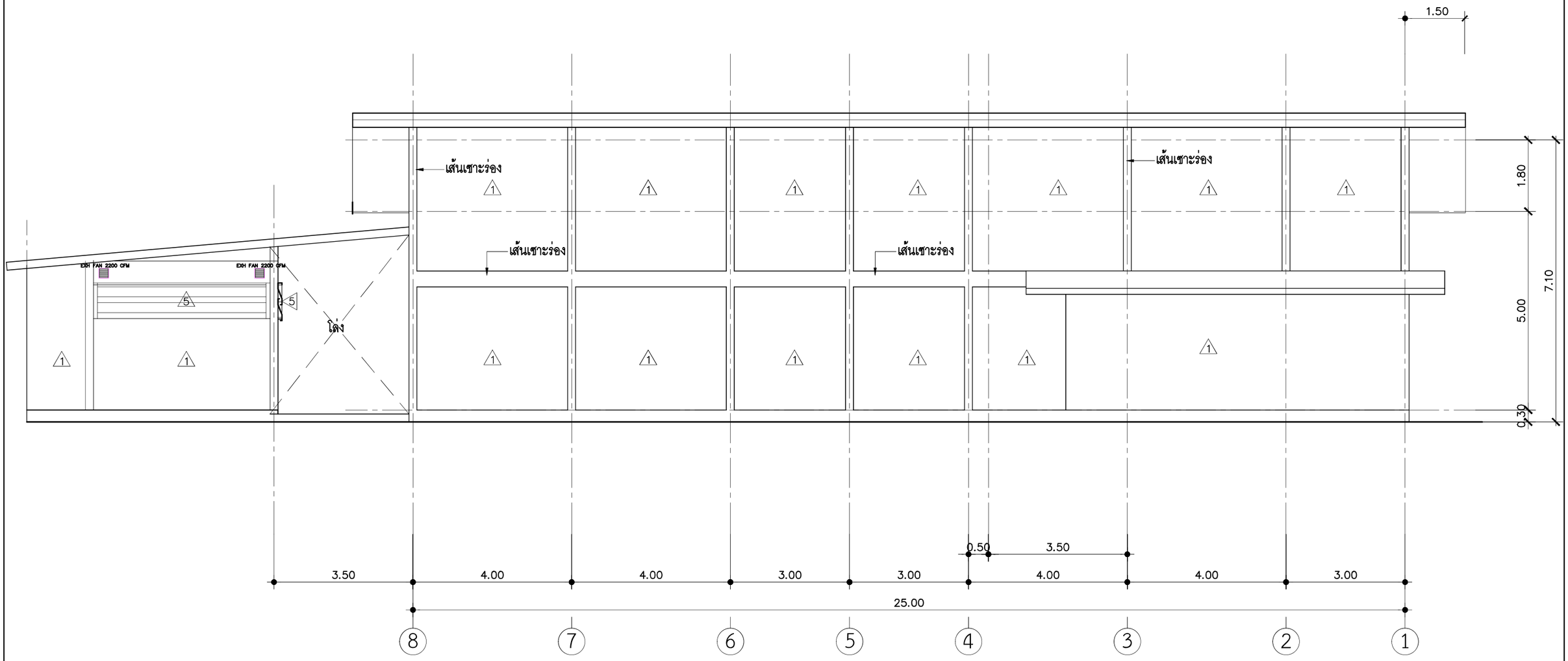
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ : แบบแสดง : รูปด้าน 2 มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

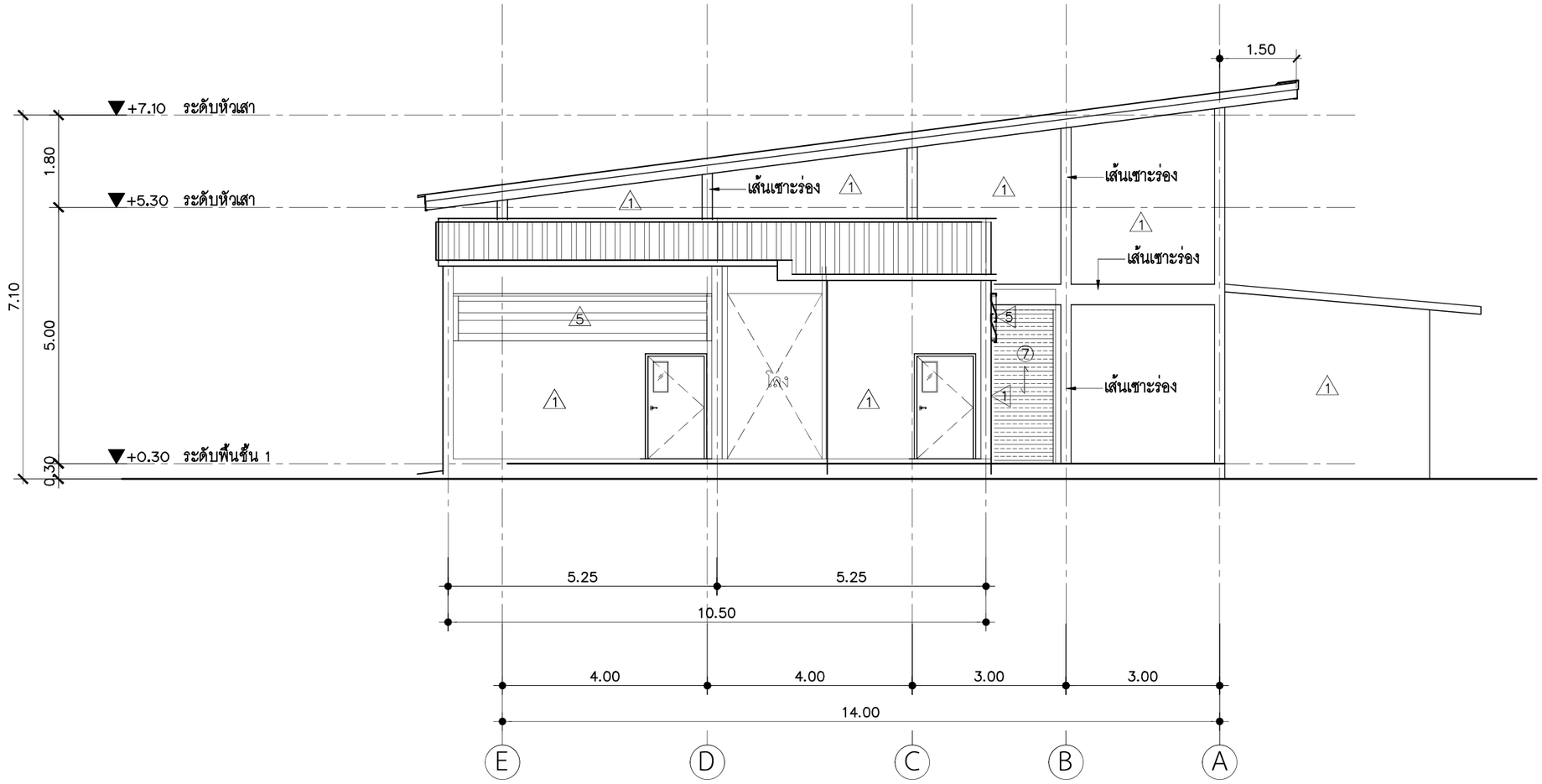
DRAWING NO. A1-05



A1-06 รูปด้าน 3

มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รูปด้าน 3	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A1-0



A1–07 รูปด้าน 4

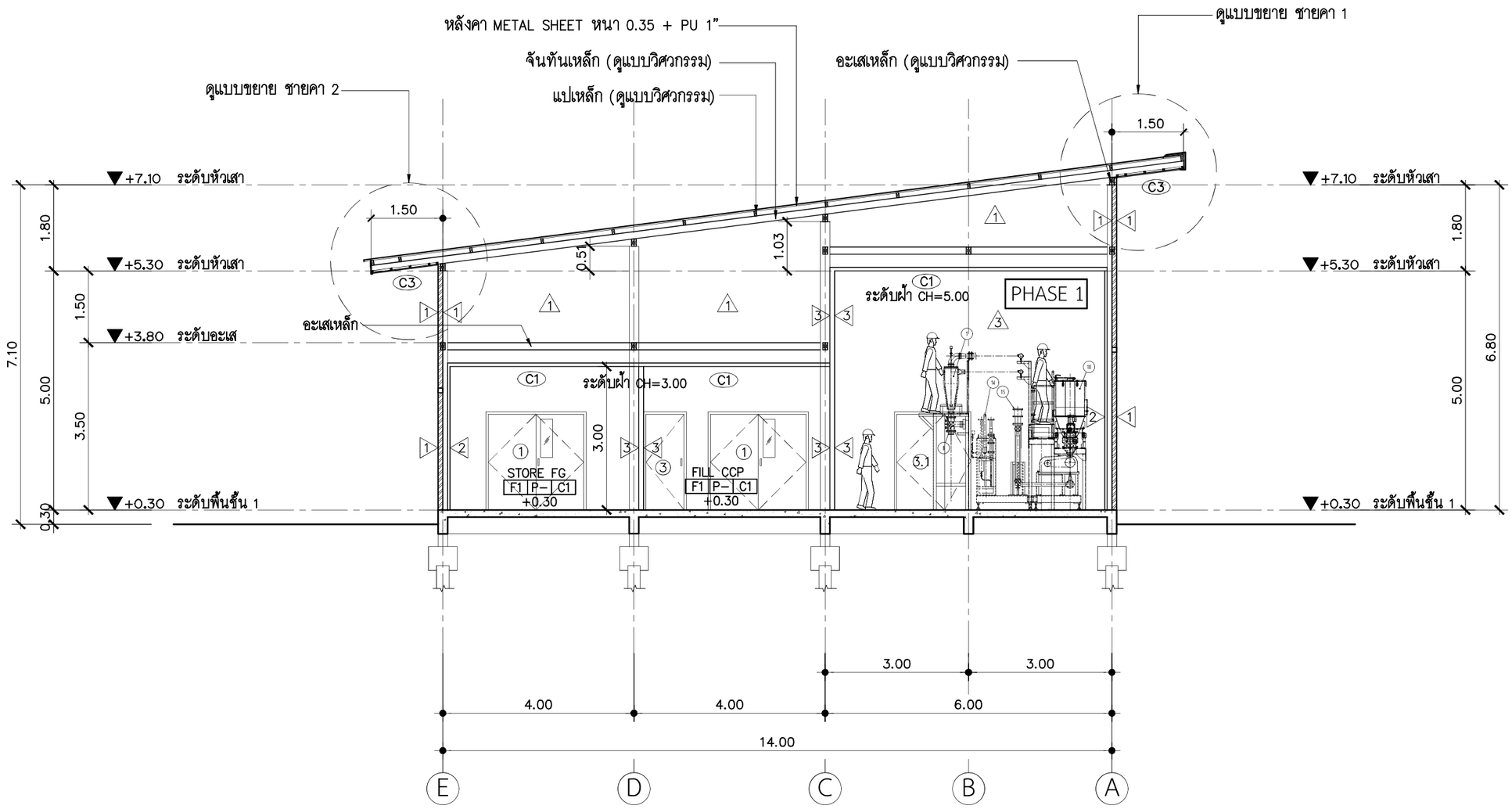
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : รูปด้าน 4
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1–07



A1-08 รูปตัด A-A

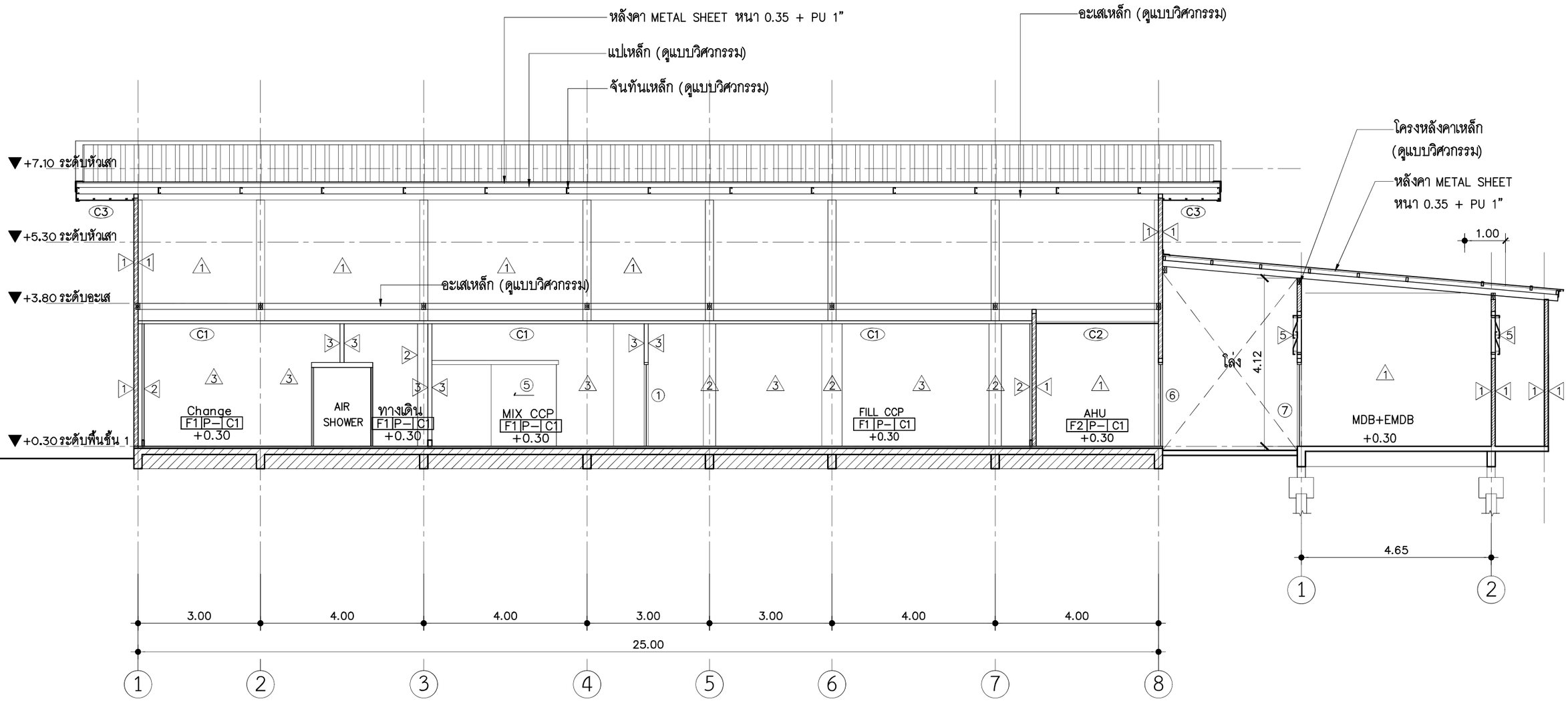
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : รูปตัด A-A
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1-08

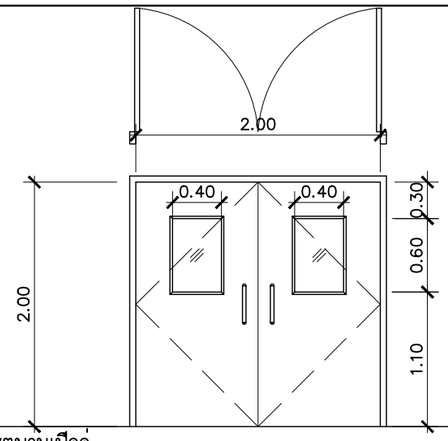


A1-09 รูปตัด B-B

มาตราส่วน 1:100

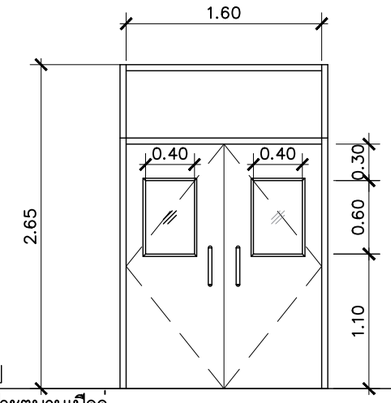
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทวิศวกรรม เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รูปตัด B-B มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. A1-09

1



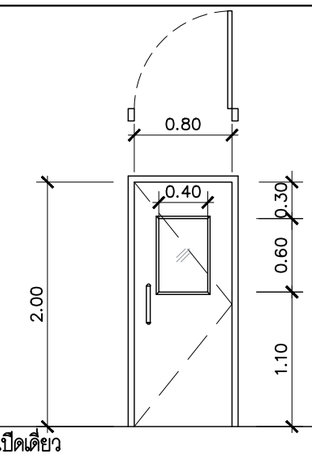
ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส
อุปกรณ์	มือจับ STANLESS 12" SUS 304 ,บานพับ STANDLESS SUS 304
	ยางกวาดพื้นสีดำ , ยางลูกโป่ง , DOOR CLOSE โช๊คอัพ สีเงิน
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

2



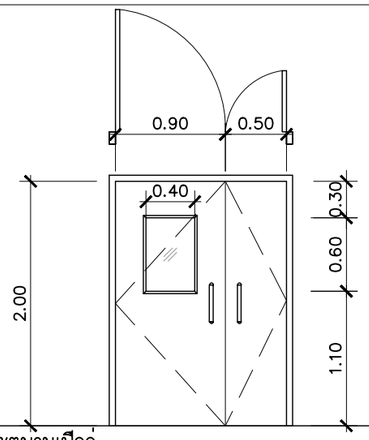
ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส
อุปกรณ์	มือจับ STANLESS 12" SUS 304 ,บานพับ STANDLESS SUS 304
	ยางกวาดพื้นสีดำ , ยางลูกโป่ง , DOOR CLOSE โช๊คอัพ สีเงิน
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

3



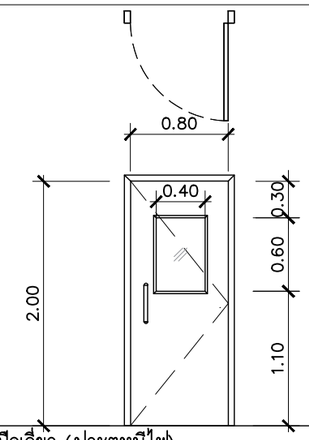
ชนิดประตู	ประตูบานเปิดเดี่ยว
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส
อุปกรณ์	มือจับ STANLESS 12" SUS 304 ,บานพับ STANDLESS SUS 304
	ยางกวาดพื้นสีดำ , ยางลูกโป่ง , DOOR CLOSE โช๊คอัพ สีเงิน
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

3.1



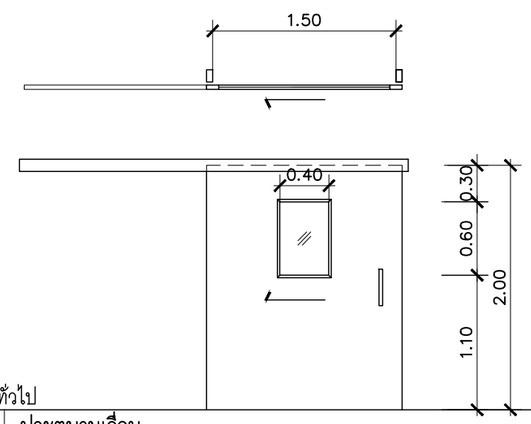
ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส
อุปกรณ์	มือจับ STANLESS 12" SUS 304 ,บานพับ STANDLESS SUS 304
	ยางกวาดพื้นสีดำ , ยางลูกโป่ง , DOOR CLOSE โช๊คอัพ สีเงิน
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

4



ชนิดประตู	ประตูบานเปิดเดี่ยว (ประตูหนีไฟ)
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส หนา 6 มม
อุปกรณ์	มือจับ STANLESS ก้านโยก(ใช้ร่วมคานผลัก) ,บานพับ STANDLESS SUS 304
	ยางกวาดพื้นสีดำ , ยางลูกโป่ง , DOOR CLOSE โช๊คอัพ สีเงิน
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

5

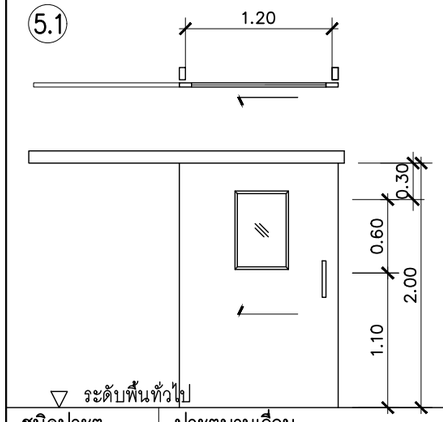


ชนิดประตู	ประตูบานเลื่อน
วงกบ	อลูมิเนียม รางเลื่อน STAINLESS
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ไส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส หนา 6 มม
อุปกรณ์	STANDLESS ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

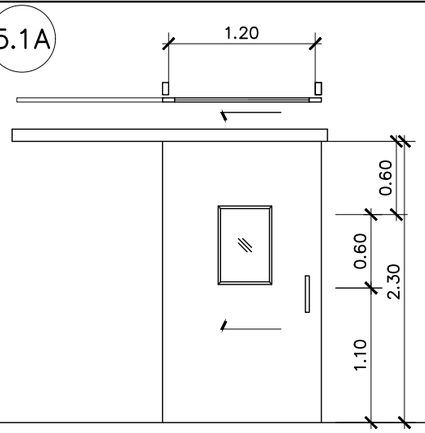
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน :	REVISED :	
เขียนแบบ :		
แบบแสดง :		
แบบขยายประตู- หน้าต่าง	DATE :	DRAWING NO. A1-10
มาตราส่วน :		

5.1

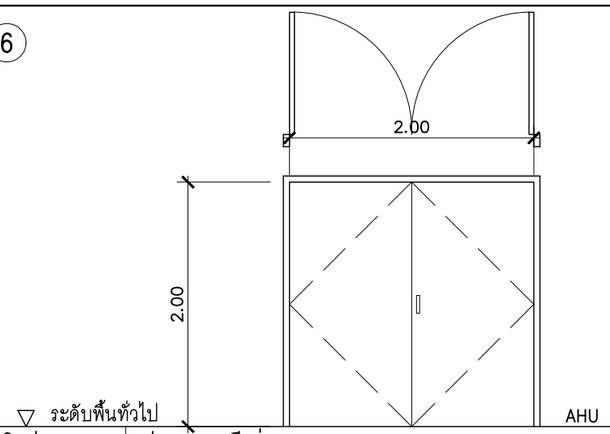


5.1A



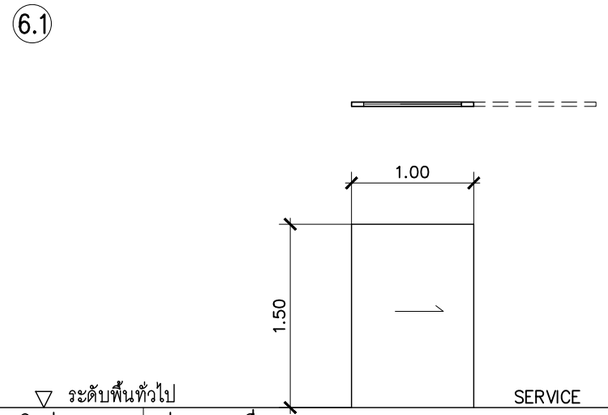
ชนิดประตู	ประตูบานเลื่อน
วงกบ	อลูมิเนียม รางเลื่อน STAINLESS
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm. และกระจกใส
อุปกรณ์	STANDLESS ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

6



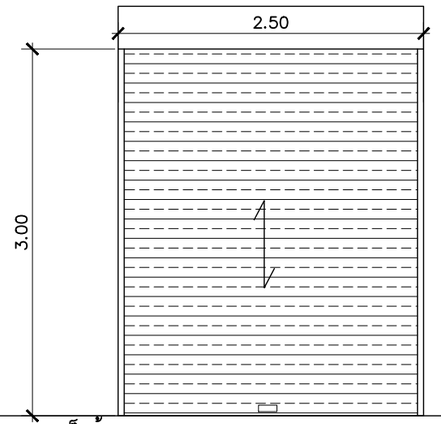
ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm.
อุปกรณ์	STANDLESS ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

6.1



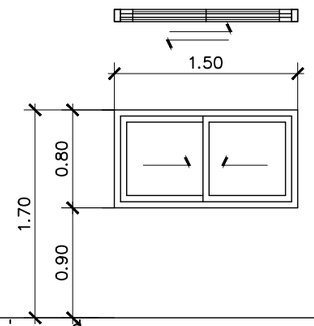
ชนิดประตู	ประตูบานเลื่อน
วงกบ	อลูมิเนียม รางเลื่อน STAINLESS
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	SANWICH PANEL PS 40mm.แบบผิวเรียบ
ลูกฟัก	SANWICH PANEL PS 40mm.
อุปกรณ์	STANDLESS ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

7



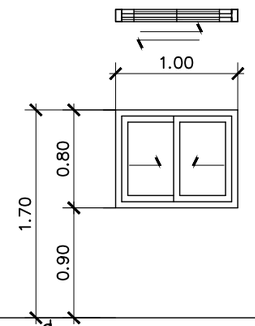
ชนิดประตู	ประตูบานเหล็กม้วน
วงกบ	GALVANIZED STEEL TRACK (เหล็กกัลวาไนซ์)
กรอบบาน	ใบใหญ่ ชนิดทึบ เหล็กกัลวาไนซ์ หนา 0.90 มม (เบอร์ 20)
ใส้กลาง	–
ลูกฟัก	–
อุปกรณ์	ชุดอุปกรณ์เปิด–ปิดระบบมือดุงครบชุด บริษัทผู้ผลิต
	ชุดกุญแจล็อคสำหรับประตูบานม้วน
พื้นผิว	ทำสีสำเร็จจากโรงงาน
หมายเหตุ	

1



ชนิดหน้าต่าง	หน้าต่างบานเลื่อน
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	–
ลูกฟัก	วัสดุแผ่นแซนวิชพาแนล
อุปกรณ์	บานเลื่อน ครบชุด ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

2



ชนิดหน้าต่าง	หน้าต่างบานเลื่อน
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	–
ลูกฟัก	วัสดุแผ่นแซนวิชพาแนล
อุปกรณ์	บานเลื่อน ครบชุด ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

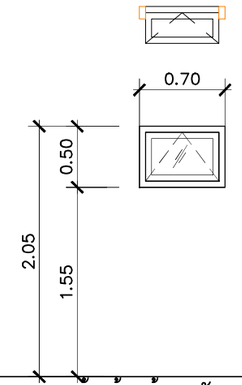
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายประตู– หน้าต่าง
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A1–11

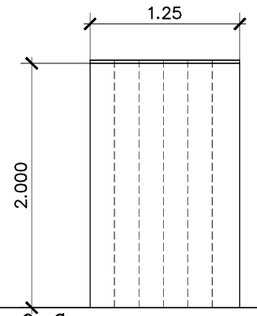
3



▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	หน้าต่างบานกระทุ้งพร้อมมุ้งลวดกันแมลง
วงกบ	อลูมิเนียม
กรอบบาน	อลูมิเนียม
ใส้กลาง	–
ลูกฟัก	กระจกใส หนา 6 มม
อุปกรณ์	บานกระทุ้ง ครบชุด ตามมาตราฐานผู้ผลิต
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

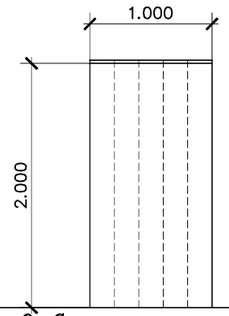
PVC-1



▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	ม่านริ้วพลาสติก สีขาว หนา 2 มม
	ใบ 20 ซม พร้อมราวแขวนสแตนเลส
หมายเหตุ	

PVC-2



▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	ม่านริ้วพลาสติก สีขาว หนา 2 มม
	ใบ 20 ซม พร้อมราวแขวนสแตนเลส
หมายเหตุ	

1

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดหน้าต่าง	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดหน้าต่าง	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก :
นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895

วิศวกรโครงสร้างและโยธา :
นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304

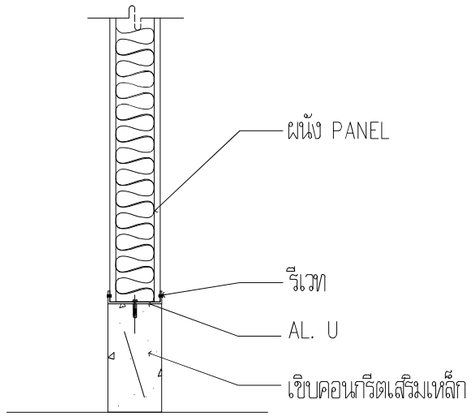
วิศวกรไฟฟ้า :
นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662

วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :
นายธันวา ตันเสถียร สส 304

วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ :
นายธันวา ตันเสถียร วก 797

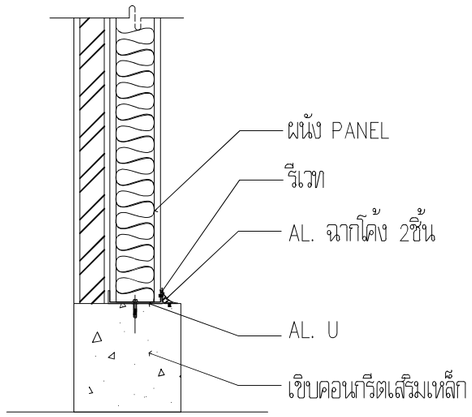
ประเภทงาน :
เขียนแบบ :
แบบแสดง :
แบบขยายประตู- หน้าต่าง
มาตราส่วน :

REVISED :
DATE :
DRAWING NO. A1-12



DETAIL 1

แบบขยายการติดตั้งผนังบนเขิบคอนกรีต(ติดตั้งเสมอเขิบ)



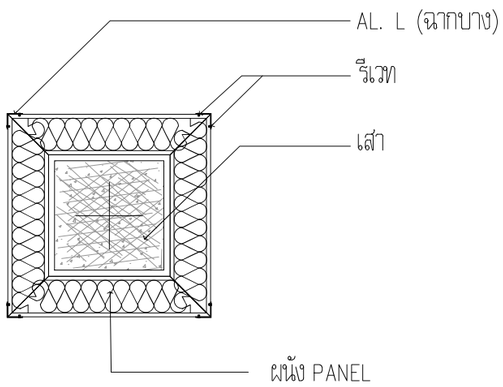
DETAIL 2

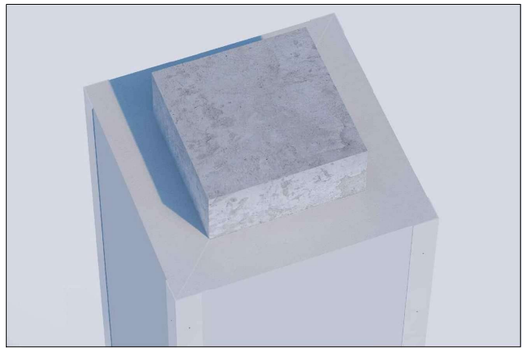
แบบขยายการติดตั้งผนังบนเขิบคอนกรีต(เก็บงานด้วยฉากโค้ง)

หมายเหตุ ทับผิวหน้าเขิบโดยงาน PU

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายผนังแซนวิชพาแนล มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. A1-13

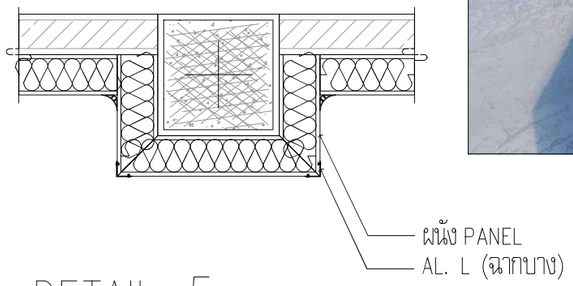
แบบขยายการติดตั้งแผ่นฉนวนสำหรับห้อง CLEANROOM+PROCESS

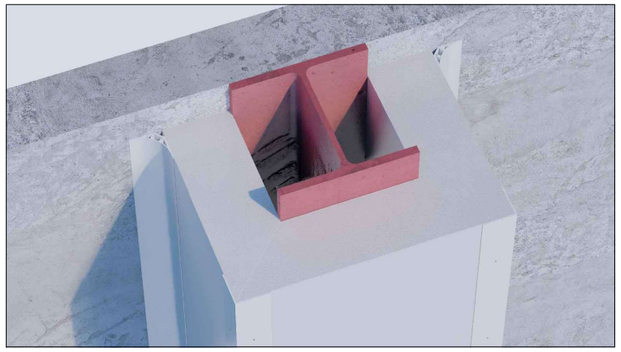




DETAIL 3

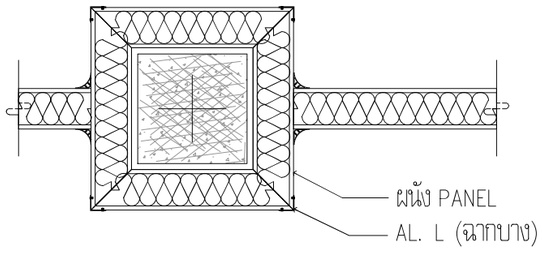
แบบขยายการติดตั้ง แผ่นฉนวนหุ้มเสา

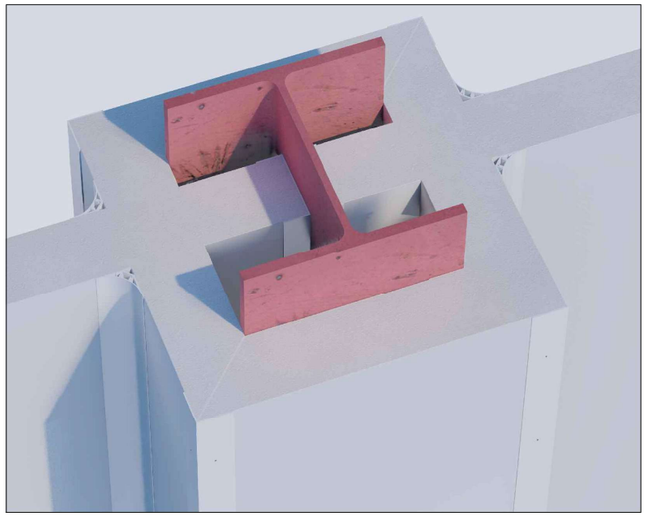


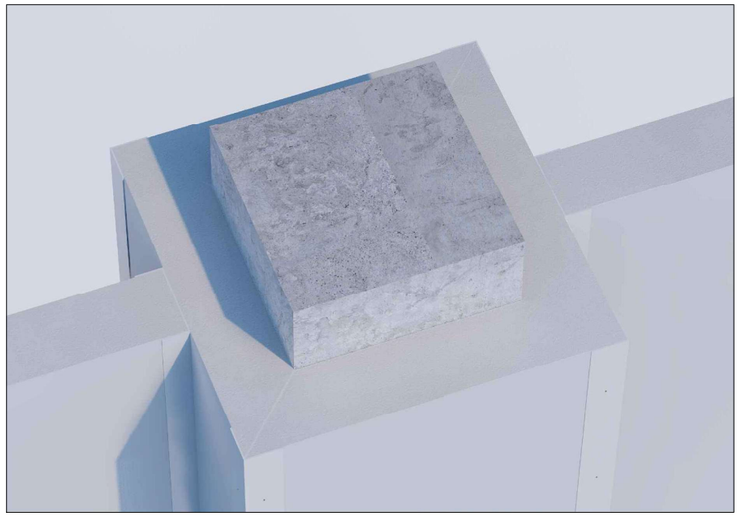


DETAIL 5

แบบขยายการติดตั้ง แผ่นฉนวนหุ้มเสาและผนัง



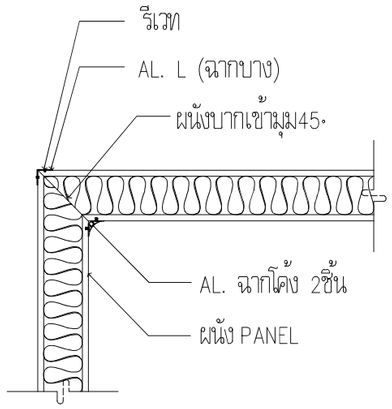


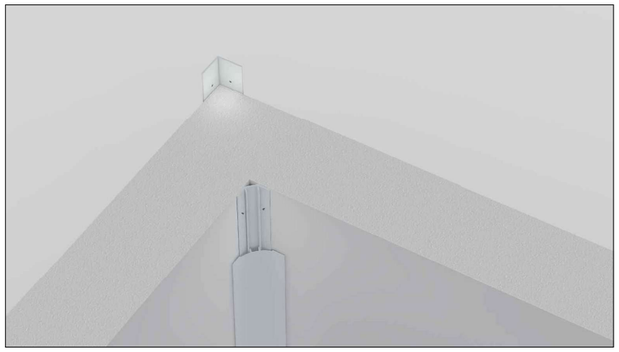


DETAIL 4

แบบขยายการติดตั้ง แผ่นฉนวนหุ้มเสาและผนัง

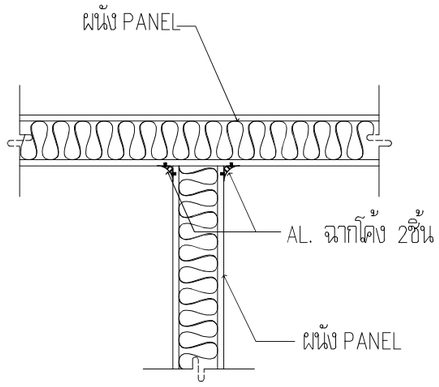
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304 วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : แบบขยายผนังแซนวิชพาแนลหุ้มเสา มาตราส่วน :	REVISED : DATE : DRAWING NO. A1-14

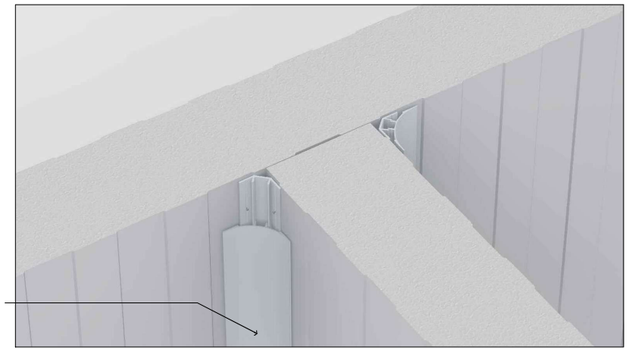




DETAIL 6

แบบขยายการเข้ามุมผนัง ตัด 45°

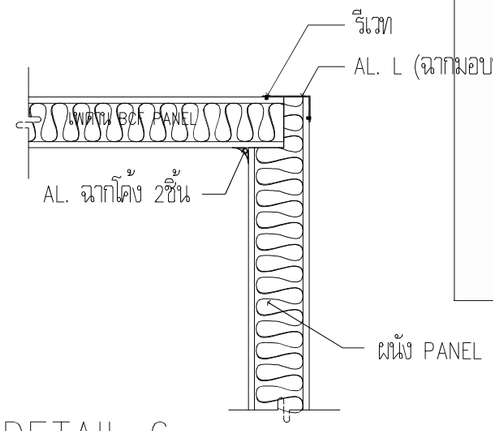


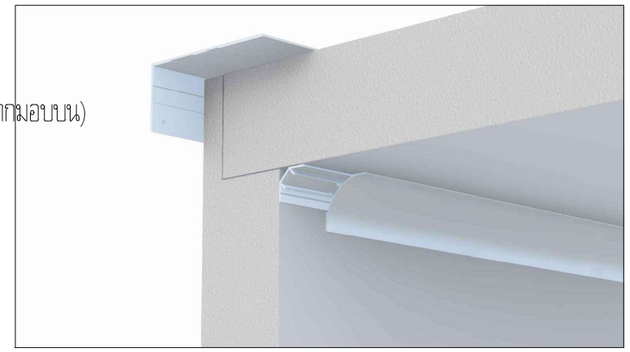


DETAIL 7

แบบขยายการติดตั้งผนังแบบชนกลาง

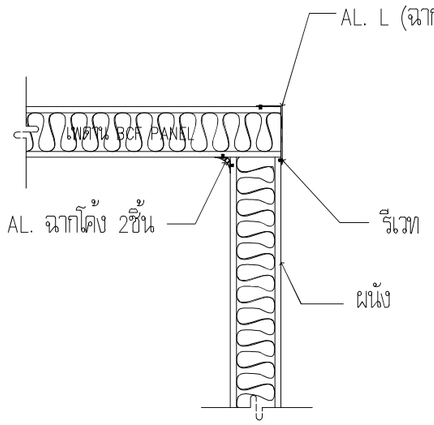
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ : แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายรอยต่อแชนวิชพาแนล	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A1-15

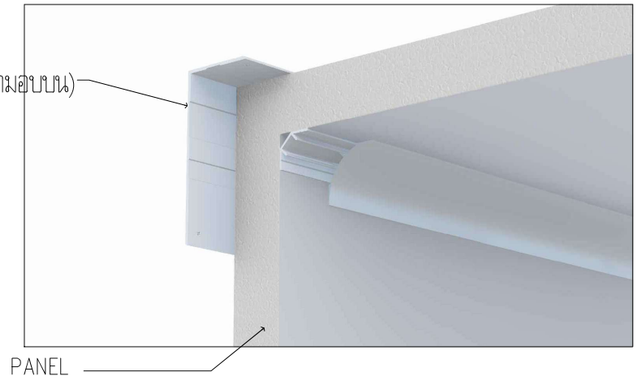




DETAIL 6

แบบขยายการติดตั้งเพดานบากบนผนัง ความหนา 4" ขึ้นไป

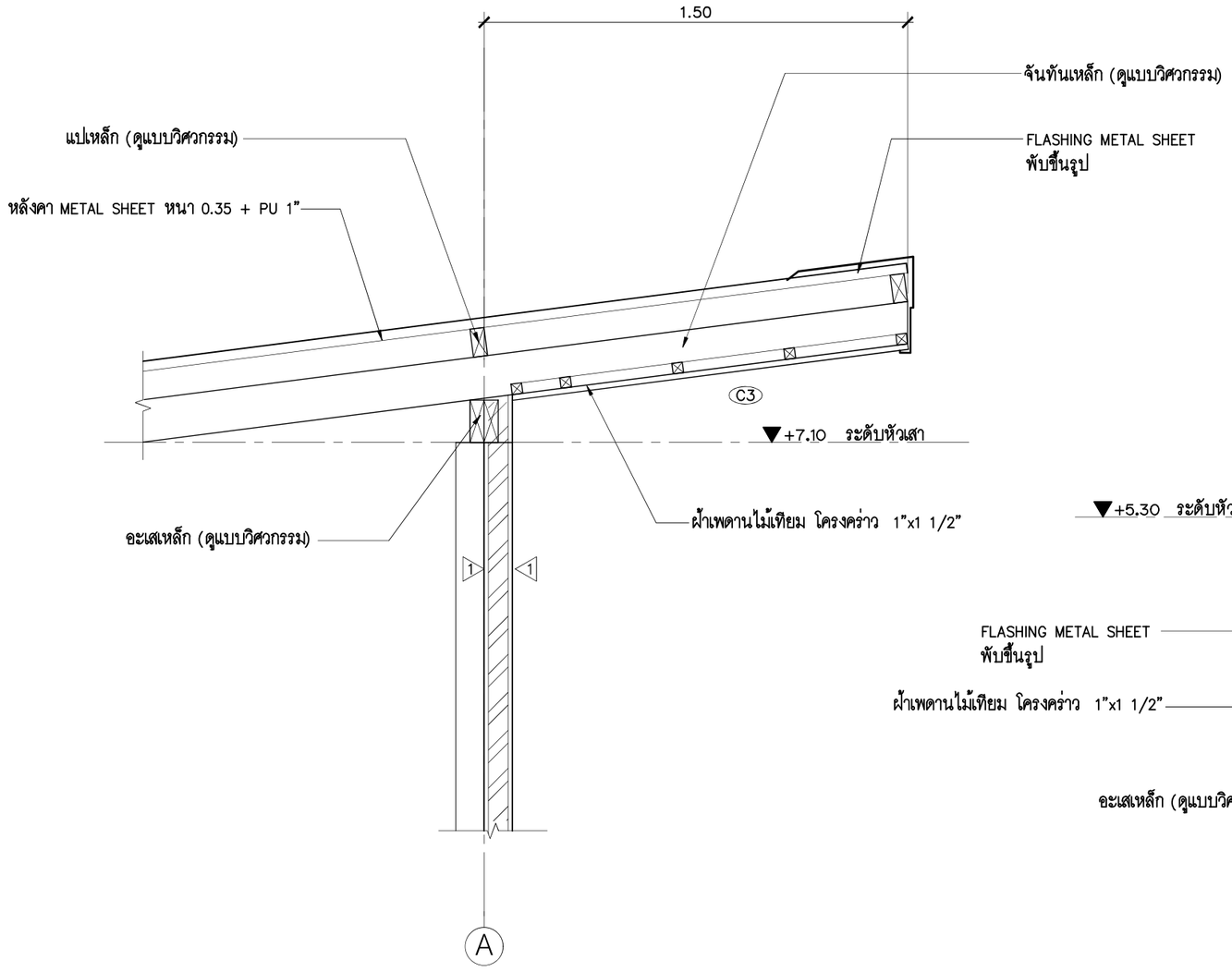


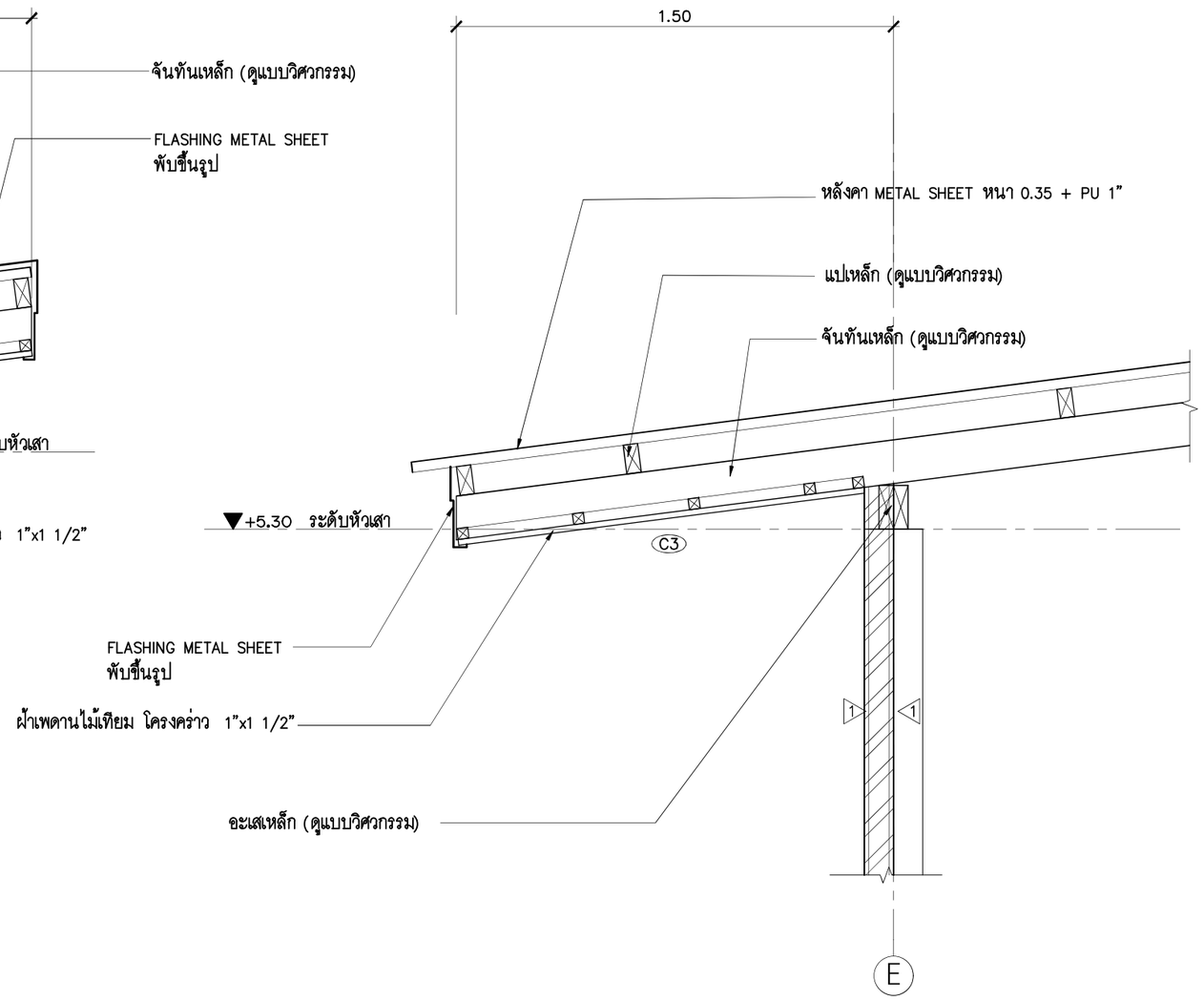


DETAIL 7

แบบขยายการติดตั้งเพดานวางบนผนัง ความหนาน้อยกว่า 3"

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304 วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : แบบขยายฝ้าเพดานแซนวิชพาแนล มาตราส่วน :	REVISED : DATE : DRAWING NO. A1-16





A1-14 แบบขยาย ชายคา 1
มาตราส่วน 1:20

A1-14 แบบขยาย ชายคา 2
มาตราส่วน 1:20

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยาย ชายคา 1 , 2	DATE : / DRAWING NO. A1-17
						มาตราส่วน :	

AS	AIR SHOWER
ขนาด	: WxDxH 1300X1000X2050mm. จำนวน = 2ชุด
รายละเอียด	: 304#stainless steel
	: Door Material: made of 304# stainless steel,
	the upper windows with tempered glass;
	: On both sides with stainless steel adjustable nozzles
	automatic blow shower
	: Each cabinet are equipped with a low noise
	wind volume Airshower dedicated fanr
	: House is equipped with lighting systems
	: Output quality: HEPA filter(99.999% efficiency at 0.3um).
	: Power Supply: 380V
	: Function: infrared sensor,electronic interlock,with voice prompt.

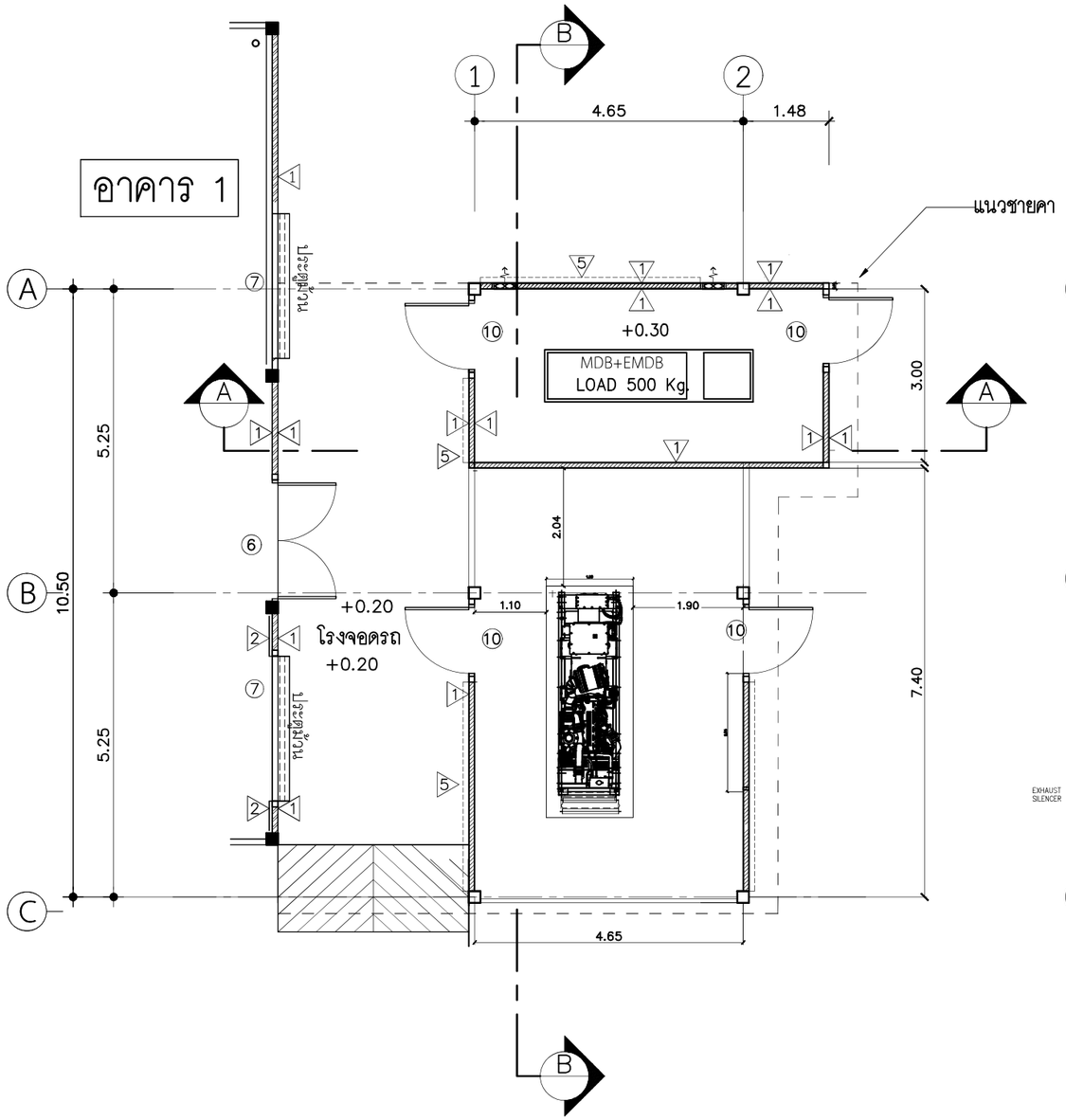
PB-01	PASS BOX 01
ขนาด	: WxDxH 500X500X500mm. จำนวน = 1ชุด
Internal Body	: 304#stainless steel
External Body	: EG Steel with powder coating
	: 304#stainless steel
Doors	: 304#stainless steel Frame with Acrylic
Door Seal	: Air-tight
Interlockl System	: Electromagnetic lock
	หมายเหตุ ติดตั้งสูงจากพื้น 1.00 ม.

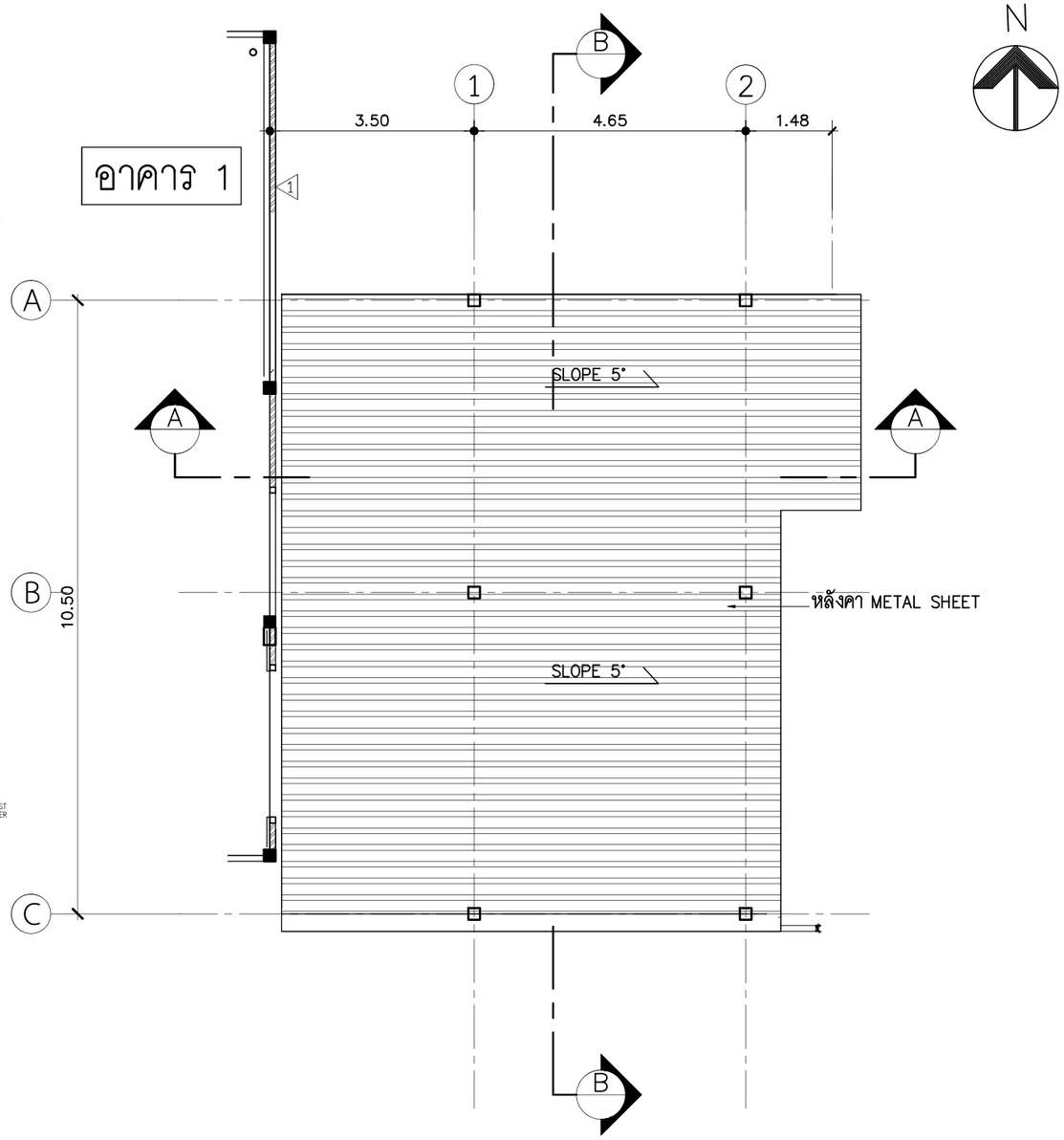
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยาย AIR SHOWER แบบขยาย PASS BOX 01	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A1-18

PB-02	PASS BOX 02
ขนาด	: WxDxH 800X1000X900mm. . จำนวน = 3ชุด
Internal Body	: 304#stainless steel
External Body	: EG Steel with powder coating
	: 304#stainless steel
Doors	: 304#stainless steel Frame with Acrylic
Door Seal	: Air-tight
Interlockl System	: Electromagnetic lock
	หมายเหตุ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.60 ม.

PB-03	PASS BOX 03
ขนาด	: WxDxH 1000X1200X900mm. จำนวน = 1ชุด
Internal Body	: 304#stainless steel
External Body	: EG Steel with powder coating
	: 304#stainless steel
Doors	: 304#stainless steel Frame with Acrylic
Door Seal	: Air-tight
Interlockl System	: Electromagnetic lock
	หมายเหตุ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.60 ม.

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยาย PASS BOX 02 ,03 มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. A1-19

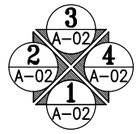




A2-01 แปลนพื้น GEN MDB+EMDB

มาตราส่วน 1:100

อาคาร 2



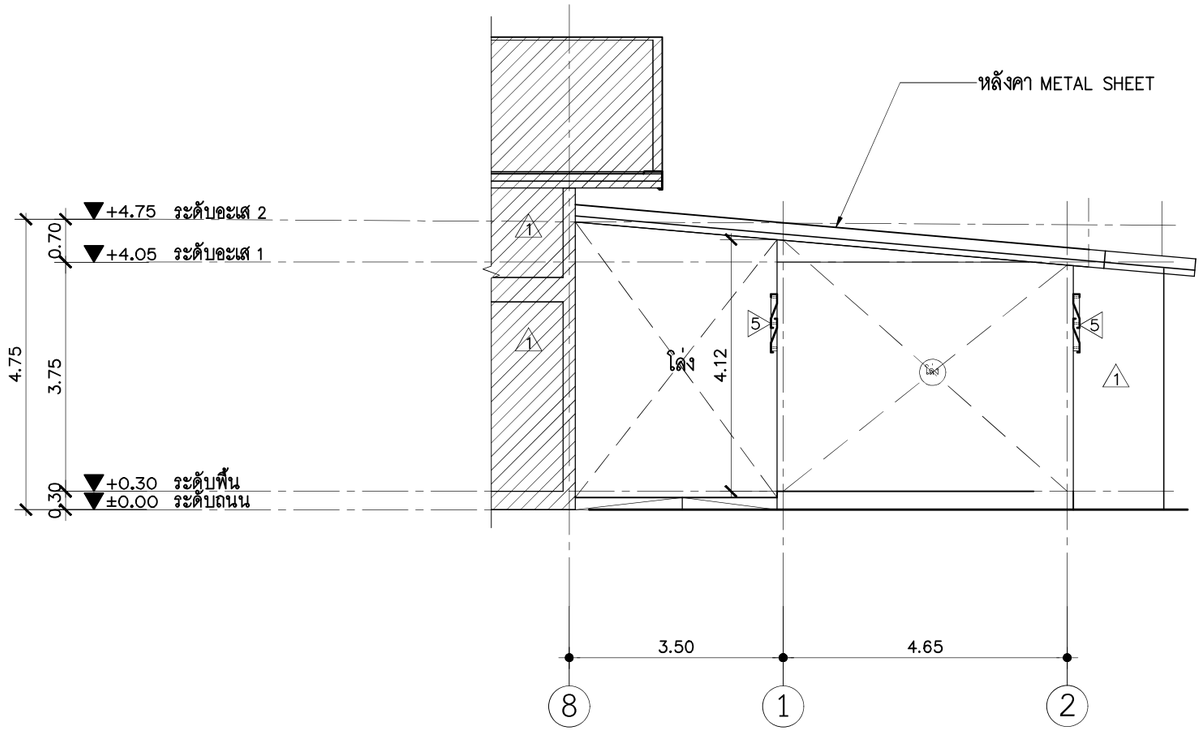
DIRECTION OF ELEVATION

A2-01 แปลนหลังคา

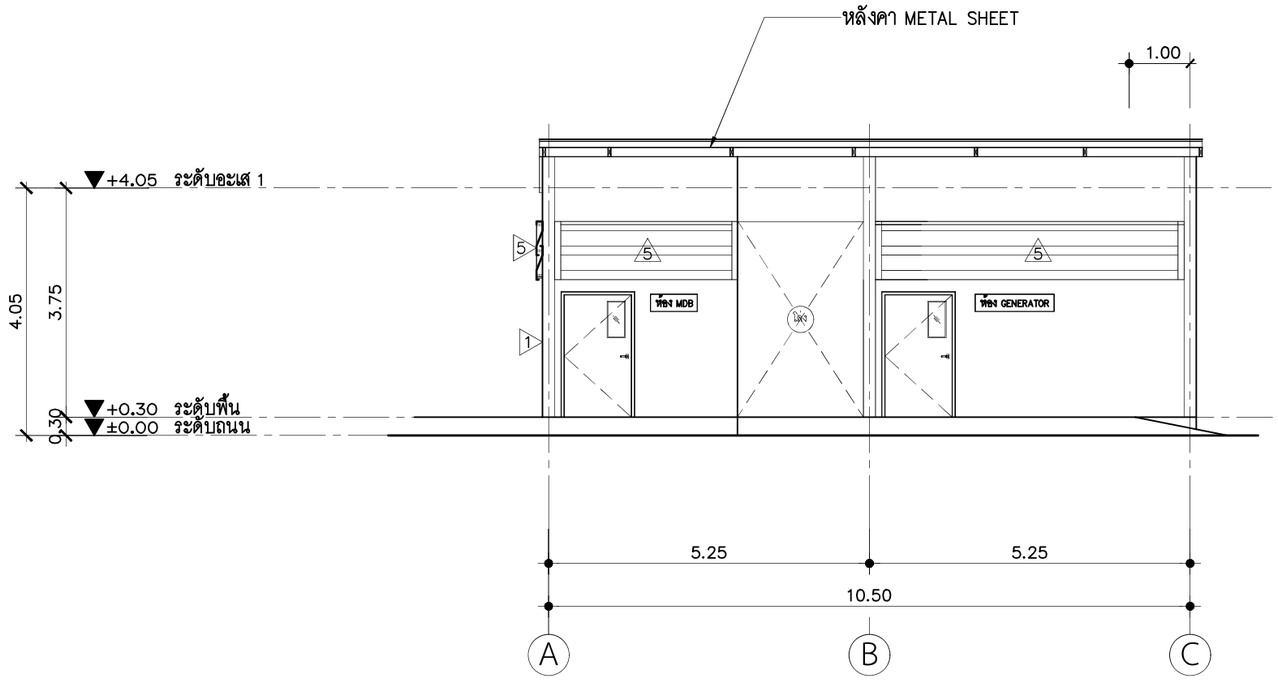
มาตราส่วน 1:100

อาคาร 2

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนพื้น GEN MDB+EMDB	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A2-01



A2-02 รูปด้าน 1
มาตราส่วน 1:100



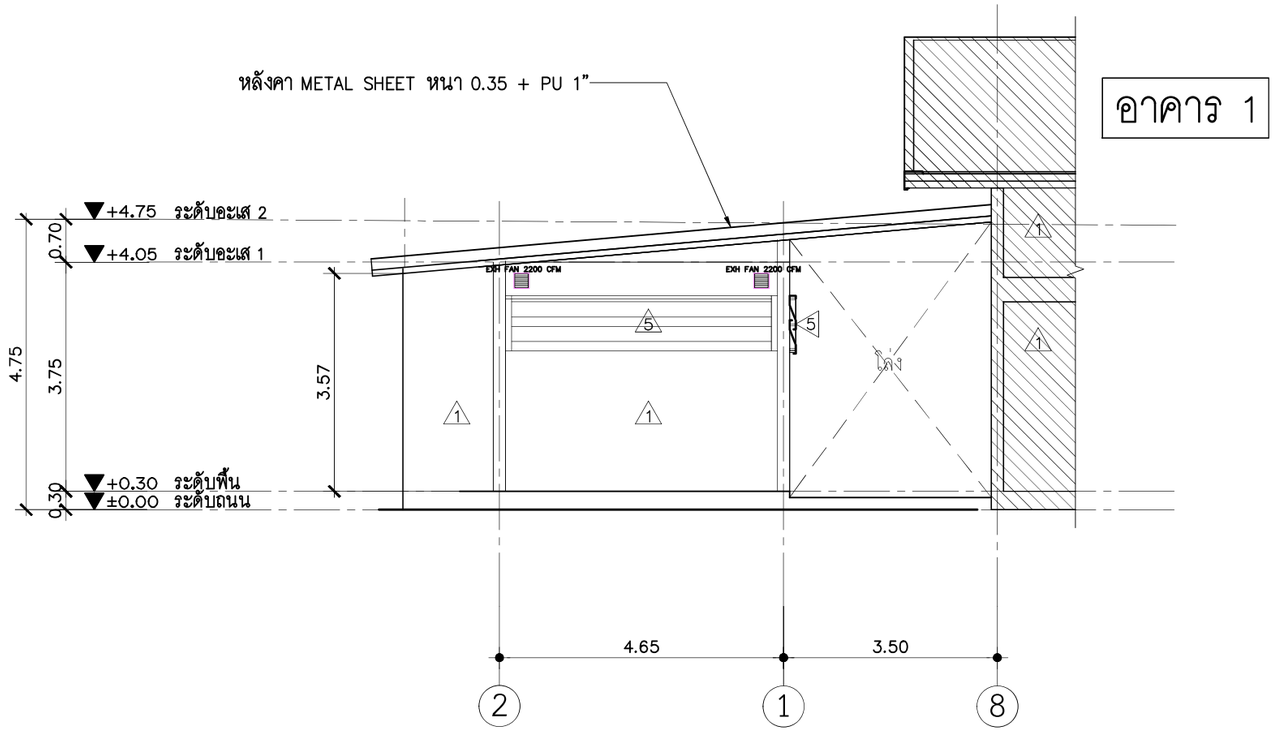
A2-02 รูปด้าน 2
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : รูปด้าน 1 , 2
						มาตราส่วน :

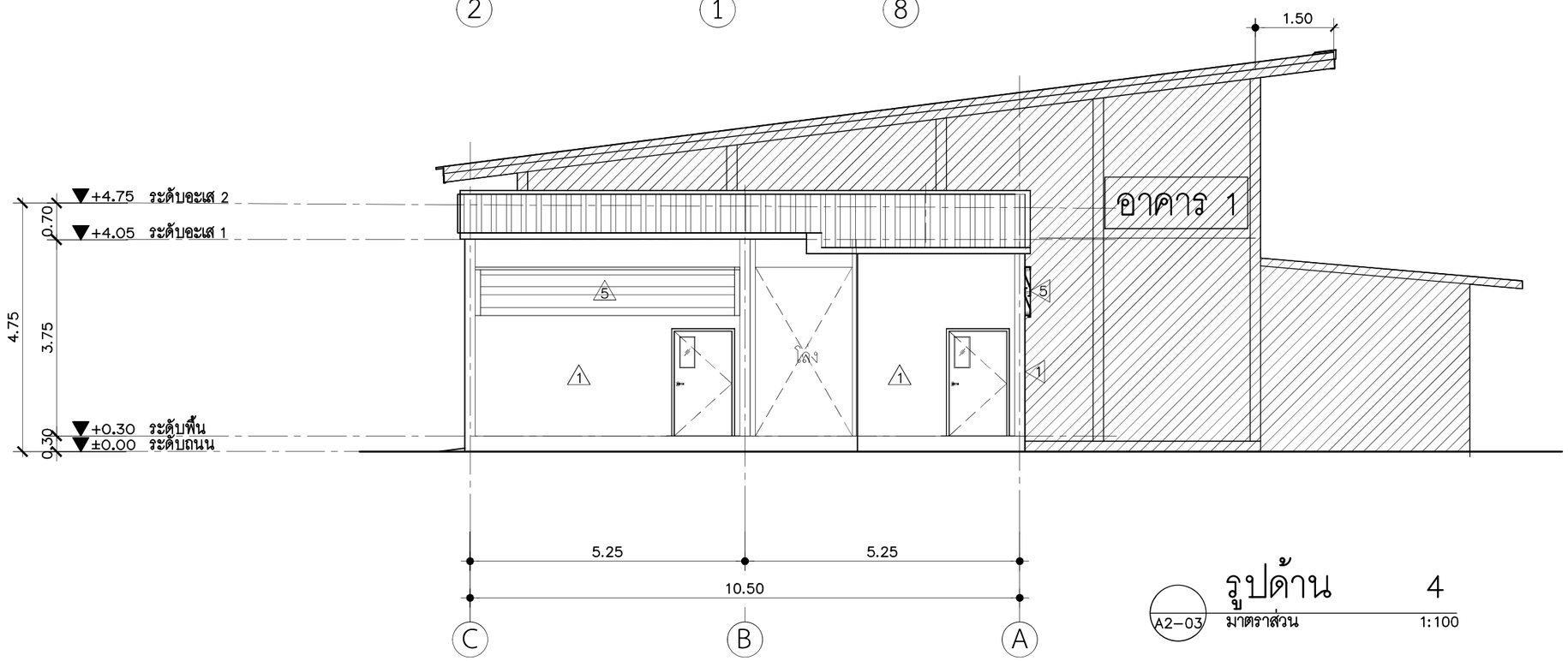
REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A2-02



รูปด้าน 3
A2-03 มาตราส่วน 1:100



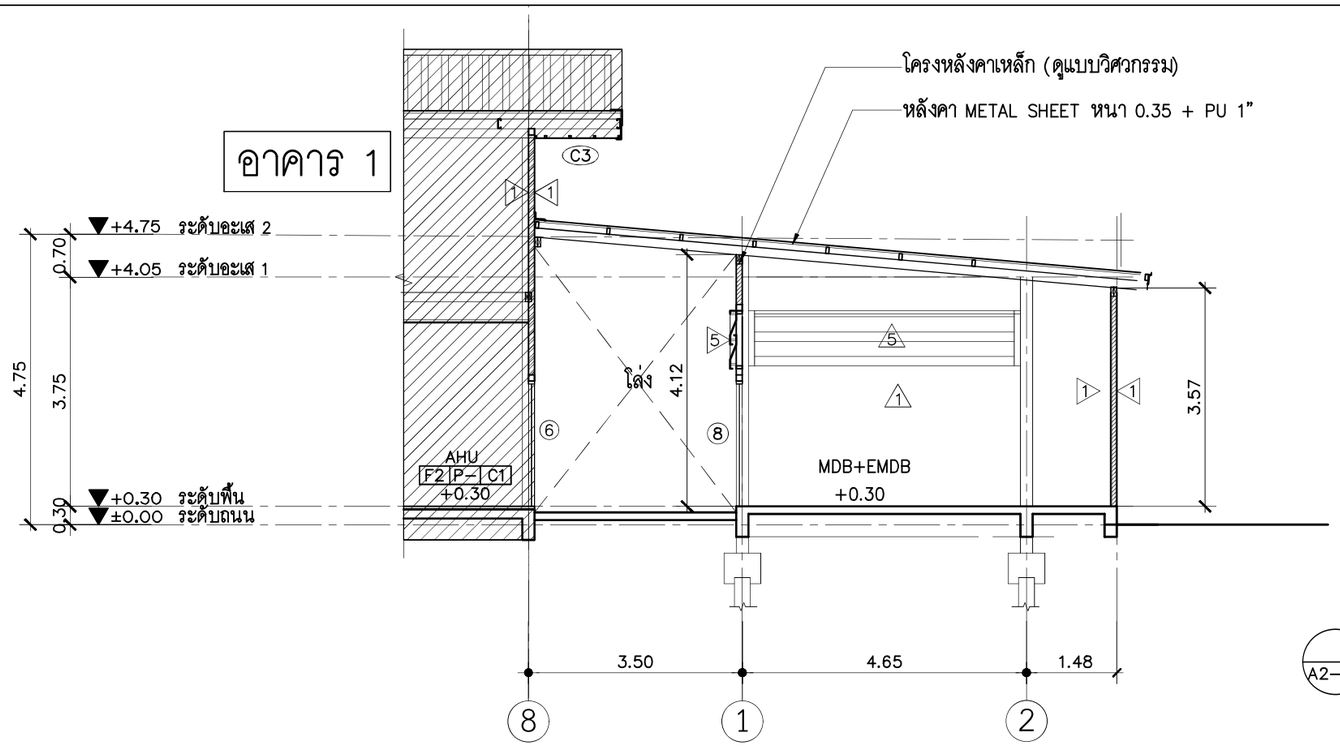
รูปด้าน 4
A2-03 มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : รูปด้าน 3 , 4
						มาตราส่วน :

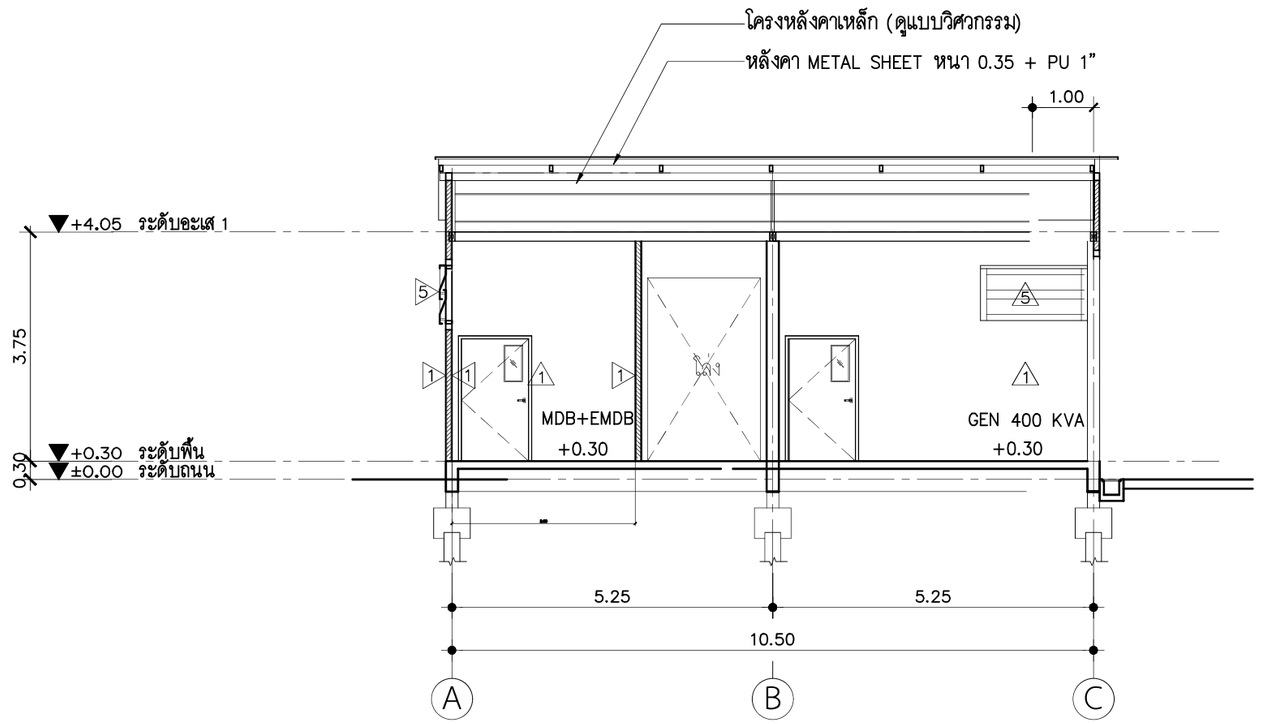
REVISED :

DATE :

DRAWING NO. A2-03



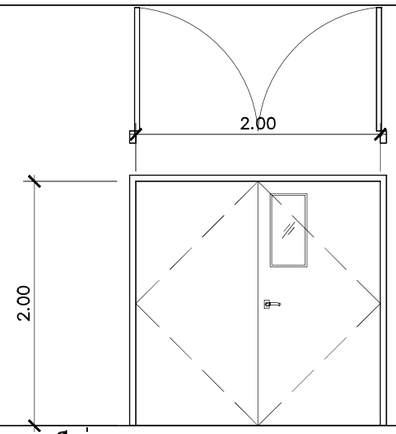
A2-04 รูปตัด A–A
มาตราส่วน 1:100



A2-04 รูปตัด B–B
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย. 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส. 304 วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก. 797	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม เขียนแบบ : แบบแสดง : รูปตัด A–A , B–B มาตราส่วน :	REVISED : DATE : DRAWING NO. A2-04

8



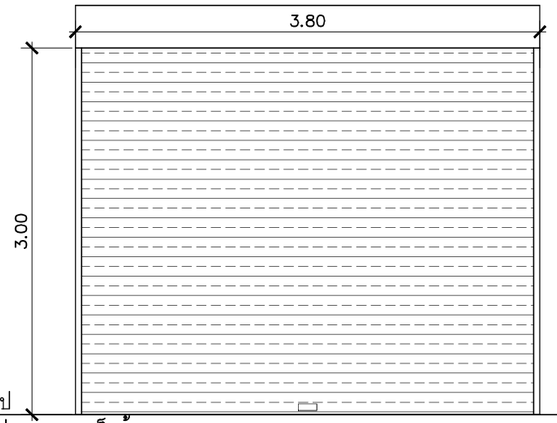
▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	เหล็ก 2"x4" พ่นสี
กรอบบาน	บานเหล็กพับขึ้นรูป พ่นสี หนา 40 มม
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	อุปกรณ์มาตราฐานประตูบานเปิดเหล็ก บจก. HAFELE หรือเทียบเท่า
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

9



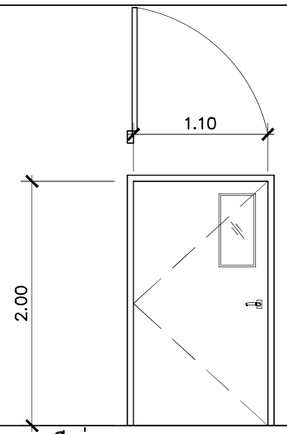
▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	ประตูบานเหล็กม้วน
วงกบ	GALVANIZED STEEL TRACK (เหล็กกัลวาไนซ์)
กรอบบาน	ใบใหญ่ ชนิดทึบ เหล็กกัลวาไนซ์ หนา 0.90 มม (เบอร์ 20)
ใส้กลาง	–
ลูกฟัก	–
อุปกรณ์	ชุดอุปกรณ์เปิด–ปิดระบบมือดุงครบชุด บริษัทผู้ผลิต
	ชุดกุญแจล็อคสำหรับประตูบานม้วน
พื้นผิว	ทำสีสำเร็จจากโรงงาน
หมายเหตุ	

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

10



▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	ประตูบานเปิดคู่
วงกบ	เหล็ก 2"x4" พ่นสี
กรอบบาน	บานเหล็กพับขึ้นรูป พ่นสี หนา 40 มม
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	อุปกรณ์มาตราฐานประตูบานเปิดเหล็ก บจก. HAFELE หรือเทียบเท่า
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

▽ ระดับพื้นทั่วไป

ชนิดประตู	
วงกบ	
กรอบบาน	
ใส้กลาง	
ลูกฟัก	
อุปกรณ์	
พื้นผิว	
หมายเหตุ	

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก :
นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895

วิศวกรโครงสร้างและโยธา :
นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304

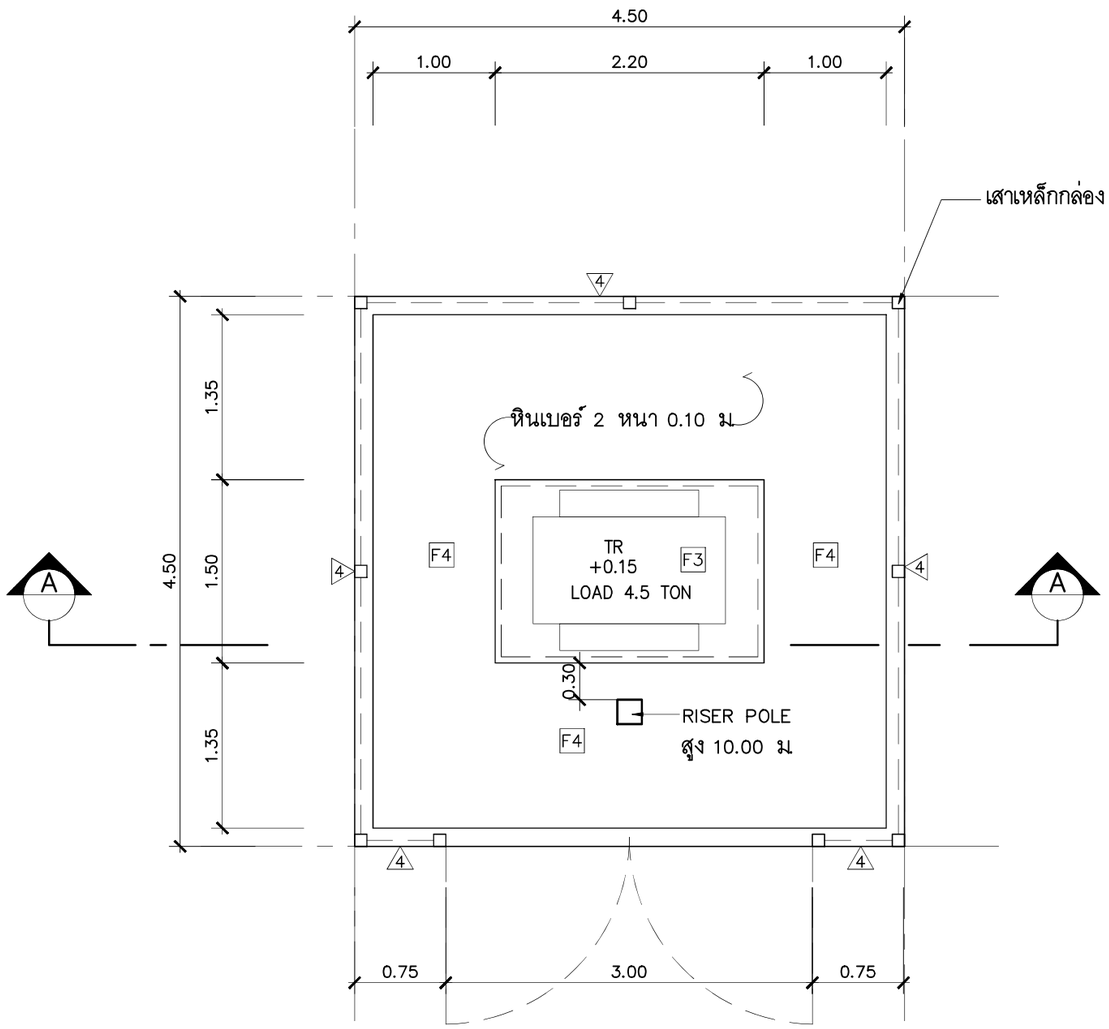
วิศวกรไฟฟ้า :
นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662

วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :
นายธันวา ตันเสถียร สส 304

วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ :
นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เขียนแบบ :
แบบแสดง :
แบบขยายประตู– หน้าต่าง
มาตราส่วน :

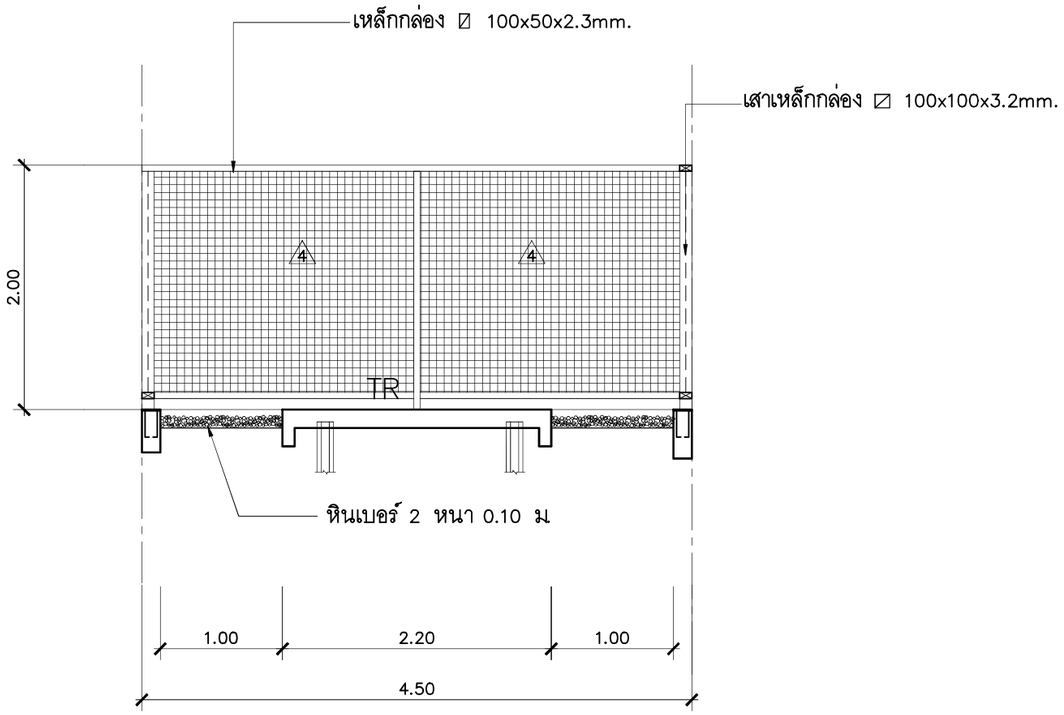
REVISED :
DATE :
DRAWING NO. A2–05



แปลนแท่นค.ส.ล.วาง TRANSFORMER

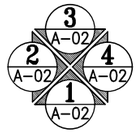
A2-06 มาตราส่วน 1:50

อาคาร 2



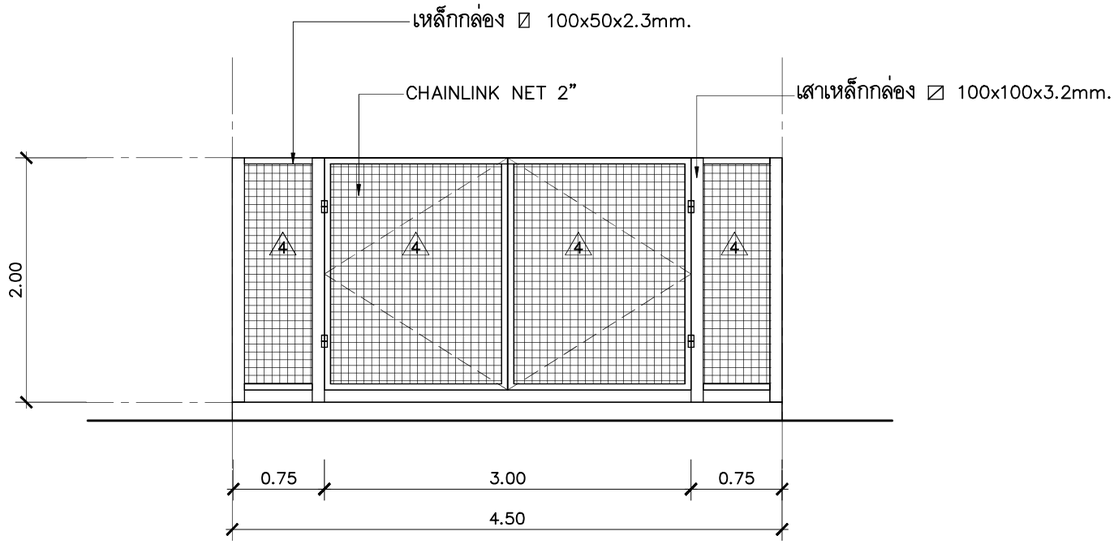
รูปตัด A–A

A2-06 มาตราส่วน 1:50

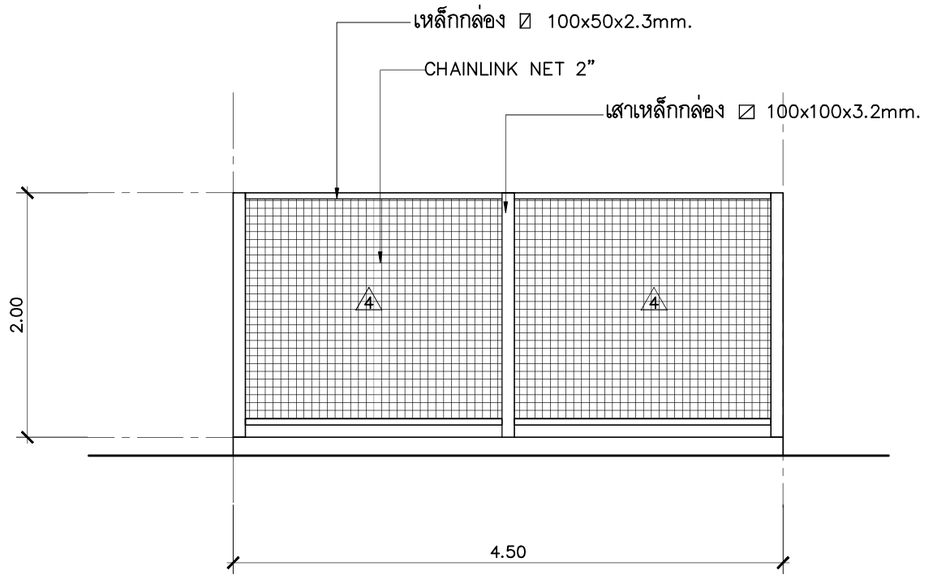


DIRECTION OF ELEVATION

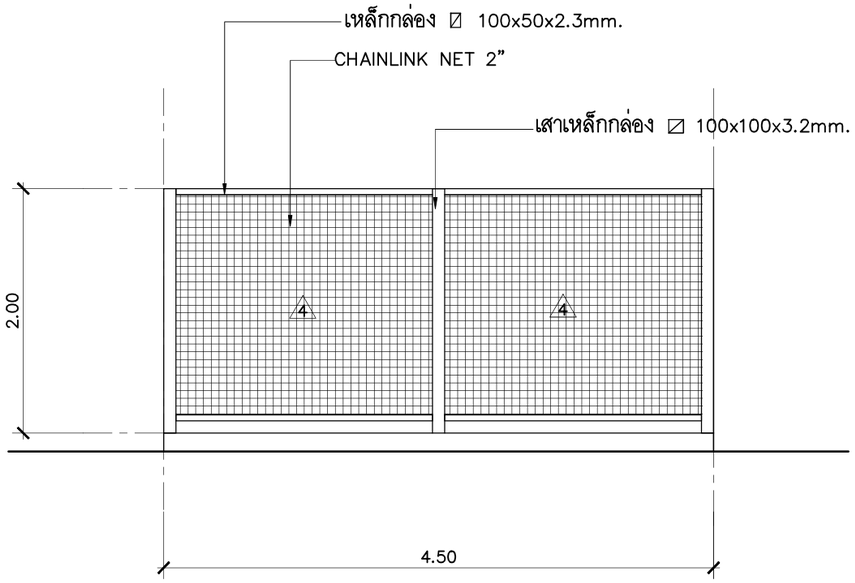
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : แปลนแท่นค.ส.ล.วาง TRANSFORMER รูปตัด A–A	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A2–06



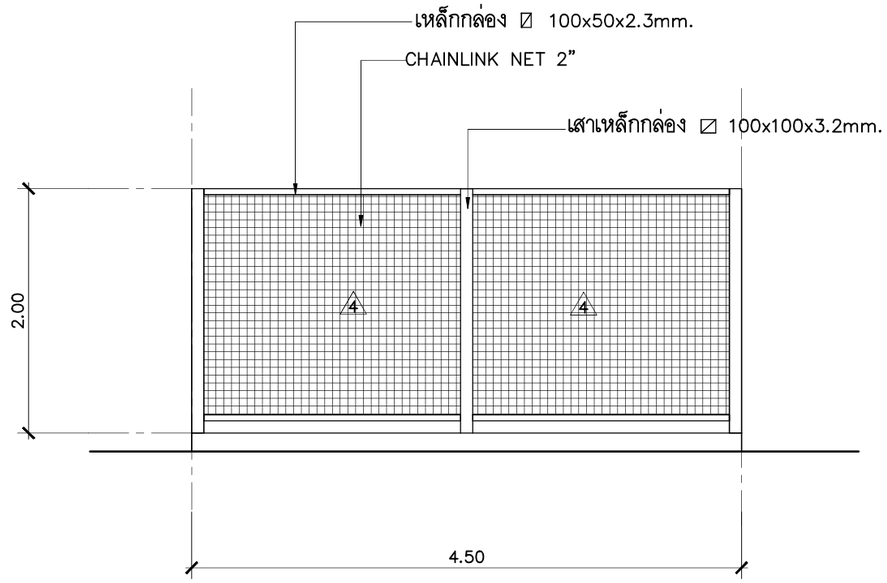
A2-07 รูปด้าน 1
มาตราส่วน 1:50



A2-07 รูปด้าน 2
มาตราส่วน 1:50

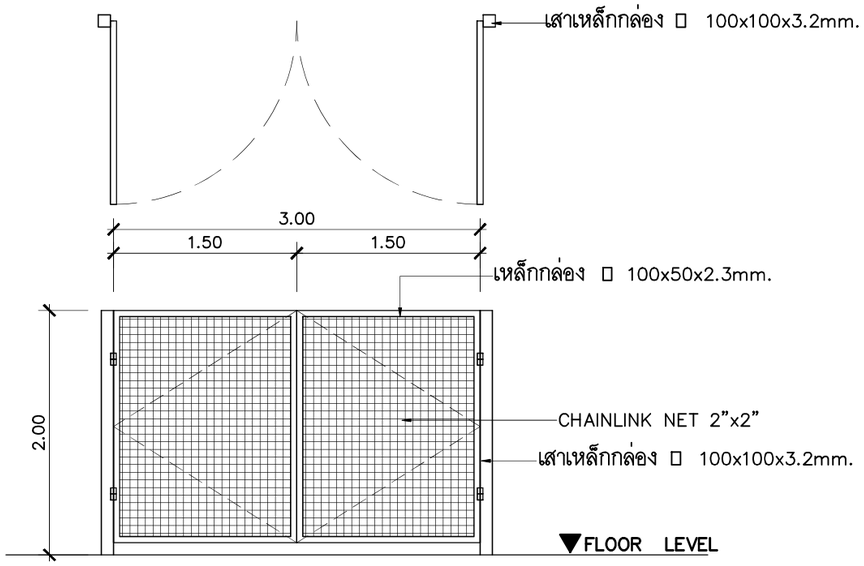


A2-07 รูปด้าน 3
มาตราส่วน 1:50



A2-07 รูปด้าน 4
มาตราส่วน 1:50

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รูปด้าน 1 , 2 , 3 , 4	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A2-07



A2-08 แบบขยายประตู

มาตราส่วน 1:50

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ : แบบแสดง : แบบขยายประตู มาตราส่วน :
REVISED :						DATE : DRAWING NO. A2-08

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย

FLOURISH
ENGINEERING

บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา
แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230 โทร

(แบบวิศวกรรมโครงสร้าง)

สารบัญแบบ

SHEET No.	DWG. No.	แบบโครงสร้าง
01	S-00	สารบัญแบบ
02	SG-01	รายการประกอบแบบโครงสร้างแผ่นที่ 1
03	SG-02	รายการประกอบแบบโครงสร้างแผ่นที่ 2
04	SG-03	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง
05	SG-04	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง
06	SG-05	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง
07	SG-06	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง
		อาคาร 1
8	S1-01	แปลนพื้นและฐานราก
9	S1-02	แบบขยายเสา , ฐานราก
10	S1-03	แบบขยายคาน
11	S1-04	แบบขยายพื้น
12	S1-05	แบบขยายพื้น
13	S1-06	แปลนอะเสเหล็ก +3.50
14	S1-07	แปลนโครงหลังคา
15	S1-08	รูปตัดโครงหลังคา

สารบัญแบบ

SHEET No.	DWG. No.	แบบโครงสร้าง
		อาคาร 2
16	S2-01	แปลนโครงสร้างฐานราก ,แปลนโครงสร้างเสา คาน
17	S2-02	แปลนเสริมเหล็กพื้น
18	S2-03	รูปตัดโครงสร้าง A-A , B-B
19	S2-04	แบบขยายคาน
20	S2-05	แบบขยายฐานราก , คาน
21	S2-06	แบบขยายพื้น
22	S2-07	แปลนแท่นค.ส.ล.วาง TRANSFORMER

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก :
นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895

วิศวกรโครงสร้างและโยธา :
นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304

วิศวกรไฟฟ้า :
นายนนธวุฒิ บุญราช สฟก 6662

วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :
นายธันวา ตันเสถียร สส 304

วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ :
นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง
เขียนแบบ :
แบบแสดง :
สารบัญแบบ
มาตราส่วน :

REVISED :
DATE :
DRAWING NO. S-00

รายการประกอบแบบโครงสร้าง

1.) คอนกรีตต้องมีกำลังรับแรงอัดประลัยของแท่งคอนกรีตตัวอย่างรูปทรงกระบอก (by cylinder) ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม.

2.) คุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุที่ผสมเป็นคอนกรีตมีดังนี้

2.1) ปูนซีเมนต์ ต้องใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทที่ 1 เช่น ปูนซีเมนต์ตราช้าง, ตราเพชรเม็ดเดียว, ตราพญานาคเศียรเดียวสีเขียว และปูนซีเมนต์ตราพีทีไอสีแดง มีมอก. หรือ ขึ้นอยู่กับกรรมวิธีของวิศวกรออกแบบ

2.2) ทราย ต้องใช้ทรายน้ำจืด และเป็นทรายที่สะอาด ไม่มีดิน เศษวัชพืช เปลือกหอย หรือ มีสิ่งอื่นใดเจือปน

2.3) หิน ขนาดโตสุดของก้อนหิน ต้องไม่เกิน 2.5 ซม. จะต้องใช้หินที่แกร่ง แข็ง ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี สะอาด ไม่มีเศษดิน เศษวัชพืช หรือสิ่งอื่นใดเจือปน และจะต้องมีขนาดคละกันดี

2.4) น้ำ น้ำที่นำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องเป็นน้ำที่สะอาด ปราศจากน้ำมัน เกลือ กรด ด่าง หรือสารอินทรีย์อื่นๆ จะต้องเป็นน้ำที่ใสและมีความขุ่นไม่เกิน 2000 ส่วน ต่อล้านส่วน ไม่ควรใช้น้ำผสมคอนกรีตมากเกินไป อัตราส่วนของน้ำ : ปูนซีเมนต์ ต้องไม่มากกว่า 0.6 : 1.0 โดยน้ำหนัก (หมายความว่า ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ในการผสมคอนกรีต 300 กก. ต้องใช้น้ำไม่มากกว่า 0.6x300/1.0 = 180 กก. = 180 ลิตร)

2.5) อัตราส่วนผสมของคอนกรีต 1 ลูกบาศก์เมตร (ปูน : ทราย : หิน = 1 : 2 : 4 โดยปริมาตร) ประกอบด้วย

ก.) ปูนซีเมนต์ 310 กก. หรือ 0.23 ลูกบาศก์เมตร ค.) หิน 0.91 ลูกบาศก์เมตร

ข.) ทราย 0.46 ลูกบาศก์เมตร ง.) น้ำไม่น้อยกว่า 0.6x310 = 186 ลิตร

3.) เหล็กเสริมคอนกรีต (Reinforcing bar) ต้องเป็นเหล็กกล้าผสม (Mild Steel) ซึ่งใช้อยู่ 2 ชนิด ได้แก่

3.1) เหล็กกล้ากลม (Round Bar)

ตามแบบโครงสร้าง จะแสดงสัญลักษณ์เป็นตัว (RB) นำหน้า เช่น

3 – RB 9 หมายถึง เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม จำนวน 3 เส้น

RB 6 @ 0.25 หมายถึง เหล็กเส้นกลมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม จัดวางเป็นระยะแต่ละเส้นวางห่างกัน 25 ซม เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กที่มีรูปตัดขวางเป็นวงกลม มีผิวเรียบเกลี้ยง ต้องได้มาตราฐาน มอก. 20 – 2559 ชั้นคุณภาพ SR24 ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2,400 กิโลกริม ต่อตารางเซนติเมตร

3.2) เหล็กกล้าข้ออ้อย (Deformed Bar)

ตามแบบโครงสร้าง จะแสดงสัญลักษณ์เป็นตัว (DB) นำหน้า เช่น

4 – DB 16 หมายถึง เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม จำนวน 4 เส้น

DB 12 @ 0.20 หมายถึง เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม จัดวางเป็นระยะแต่ละเส้นวางห่างกัน 20 ซม เหล็กข้ออ้อยเป็นเหล็กที่มีรูปตัดขวางเป็นวงกลม มีบั้ง และอาจมีคีบที่ผิวเพื่อเพิ่มกำลังยึดเกาะ ระหว่างเหล็กกับคอนกรีต ต้องได้มาตราฐาน มอก. 24 – 2559 ชั้นคุณภาพ SD40 มีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.

3.3) ต้องเป็นเหล็กเส้นที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน ไม่มีสนิมขุม ไม่มีวัสดุอื่นแปลกปลอมเคลือมผิวอยู่ก่อนใช้ต้องกำจัดสิ่งเคลือมผิวให้หมดสิ้น

4.) การเทคอนกรีต

4.1) การเตรียมก่อนการเทคอนกรีต

สำหรับงานเทคอนกรีตบนดิน จะต้องมีการเตรียมพื้นที่ ที่จะเทคอนกรีตเสียก่อน ด้วยการกำจัดวัชพืช และสิ่งที่ไม่ต้องการออกให้หมด ถ้าเป็นพื้นที่เป็นดินเหลว หรือโคลน จะต้องขุดลอกหน้าดินลงไปประมาณ 15 ซม. จากนั้นจึงเอาดินแห้ง หรือกรวด หรือทรายใสเข้าไปแทนที่แล้วบดอัดให้แน่นก่อนเทคอนกรีตบนดิน และต้องราดน้ำบนพื้นที่ที่จะเทคอนกรีตก่อน แต่ต้องไม่มีน้ำขัง

4.2) การลำเลียงคอนกรีต

คอนกรีตเมื่อผสมเสร็จแล้วให้นำไปเทในแบบทันทีถ้าเป็นไปได้ ห้ามทิ้งคอนกรีตไว้นานเกิน 120 นาที หรือ ใส่สารหน่วงกรณีเพิ่มระยะเวลาในการเท การลำเลียงคอนกรีตไปเทลงแบบใช้รถเข็น (Wheel Barrow) หรือถัง (Bucket) การลำเลียงจะต้องระมัดระวังไม่ให้คอนกรีตแยกตัวออกจากกัน โดยไม่ให้ในส่วนเป็นหิน แยกออกจากมอร์ต้า

ต่าง หรือสารอินทรีย์อื่นๆ จะต้องเป็นน้ำที่ใสและมีความขุ่นไม่เกิน 2000 ส่วน ต่อการเทคอนกรีตจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อไม่ให้วัสดุผสมคอนกรีตแยกตัว

ออกจากกันจะต้องเทให้ระดับภาชนะ ที่ใส่คอนกรีตอยู่ต่ำมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ในระหว่างการเทจะต้องใช้เหล็กกระทุ้งคอนกรีต หรือเครื่องเขย่าคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตมีเนื้อแน่น ทั้งนี้ต้องกระทุ้งคอนกรีตหรือเขย่าคอนกรีตให้พอเหมาะพอดี

4.3 แบบหล่อและค้ำยัน จะถอดออกไม่ได้จนกว่าคอนกรีตจะมีอายุครบกำหนด ดังนี้

– แบบหล่อข้างเสา , คาน, ผนัง, กำแพง 2 วัน

– แบบหล่อท้องพื้น , คาน 14 วัน

– เมื่อถอดแบบท้องพื้นแล้วให้ค้ำยันกลางพื้น , คานไว้อีก 21 วัน

4.4 ในกรณีที่ใช้พื้นดินเป็นแบบหล่อ ให้บดอัดดินให้แน่นแล้วเทคอนกรีตหยาบ หรือปูแผ่นพลาสติกรองพื้นแทน

5.) การบ่มคอนกรีต

หลังจากเทคอนกรีตเรียบร้อยแล้ว จะต้องฉีดน้ำให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา และใช้เวลาบ่มไม่น้อยกว่า 3 วัน หรือขึ้นอยู่กับกรรมวิธีของวิศวกรควบคุมหน้างาน

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายการประกอบแบบ โครงสร้างแผ่นที่ 1	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. SG-01

6.) การต่อเหล็กเสริม

การต่อเหล็กเสริมและการล้วงเหล็กเสริมให้ยึดค่าน้อยที่สุดตามตารางข้างล่างนี้ (มีหน่วยเป็นเซนติเมตร)

ขนาดเหล็ก	ระยะต่อทาบแบบแรงดึง (F.T.L.)	ระยะต่อทาบแบบแรงอัด (F.C.L.)	ระยะล้วงเหล็กแบบแรงดึง (F.T.A.)	ระยะล้วงเหล็กแบบแรงอัด (F.C.A.)
RB9	30	30	30	22.5
DB12	47.5	32.5	37.5	22.5
DB16	62.5	35	47.5	25
DB20	77.5	45	60	30

6.1) ถ้าในแบบโครงสร้างระบุการต่อเหล็กเสริมแบบ F.T.L., F.C.L., F.T.A., F.C.A. ให้ใช้ระยะตามตารางนี้

6.2) ค่า F.T.L. และค่า F.T.A. ตามตารางนี้ต้องคูณด้วย 1.3 สำหรับกรณีที่มีแต่ส่วนของคอนกรีตหนามากกว่า 300 มม อยู่ใต้ส่วนทาบหรือฝังของเหล็ก

6.3) ค่าที่ระบุไว้ในวงเล็บ ใช้ในกรณีที่พื้นหรือผนังที่มีระยะคอนกรีตหุ้มเหล็กน้อยกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น หรือกรณีที่ระยะวางเหล็กเสริม (SPACING) น้อยกว่า 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก

7.) ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามค่าข้างล่างนี้

ส่วนของโครงสร้าง	ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมคอนกรีต
พื้น	2.5 ซม
คาน	2.5 ซม
เสา	2.5 ซม
ฐานราก	5.0 ซม (และ 7.5 ซม ในกรณีที่ใช้ดินเป็นแบบข้าง)

8.) ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตให้เสร็จได้ภายในคราวเดียวกันได้ จะต้องยื่อเหล็กไว้ที่รอยต่อ (Construction Join) โดยระยะเหล็กที่ยื่นออกมาต้องไม่น้อยกว่าระยะทาบของการต่อเหล็กเสริม (ตามตารางทาบเหล็ก) และตำแหน่งของรอยต่อจะต้องเป็นไปดังนี้

8.1) โครงสร้างที่เป็นพื้น หรือ คาน ตำแหน่งรอยต่อจะต้องอยู่ตรงบริเวณ 1 ใน 3 ของความยาวพื้นหรือความยาวคาน

8.2) โครงสร้างที่เป็นเสา ตำแหน่งรอยต่อจะต้องอยู่ตรงบริเวณ 10 ซม เหนือระดับพื้น ทนต่อการสึกกร่อนได้ดี สะอาด ไม่มีเศษดิน เศษวัชพืช หรือสิ่งอื่นใดเจือปน

9.) ข้อกำหนดสำหรับโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

9.1) เหล็กรูปพรรณทุกท่อนเป็นเกรด Fe 24 (ไทย) หรือ ASTM A36 ซึ่งมีความต้านทานแรงดึงที่จุดครากไม่น้อยกว่า 2400 กิโลกรัม ต่อตารางเซนติเมตร

9.2) ลวดเชื่อมจะต้องใช้ลวดเชื่อมที่ได้ มาตรฐาน มอก. ขนาดไม่น้อยกว่า 2.6 มม ยกเว้นถ้าระบุไว้ในแบบว่าเป็นอย่างอื่น

9.3) เหล็กรูปพรรณที่นำมาใช้จะต้องมีผิวเรียบสะอาด ไม่บิดงอเสียรูปทรง และตรงตามขนาดที่ระบุไว้ในแบบ และจะต้องทาสีป้องกันสนิมทั้งหมด หลังจากเชื่อมเสร็จแล้วจะต้องเก็บทาสีป้องกันสนิมบริเวณที่เชื่อมให้ทั่วอีกครั้งแล้วปล่อยทิ้งไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

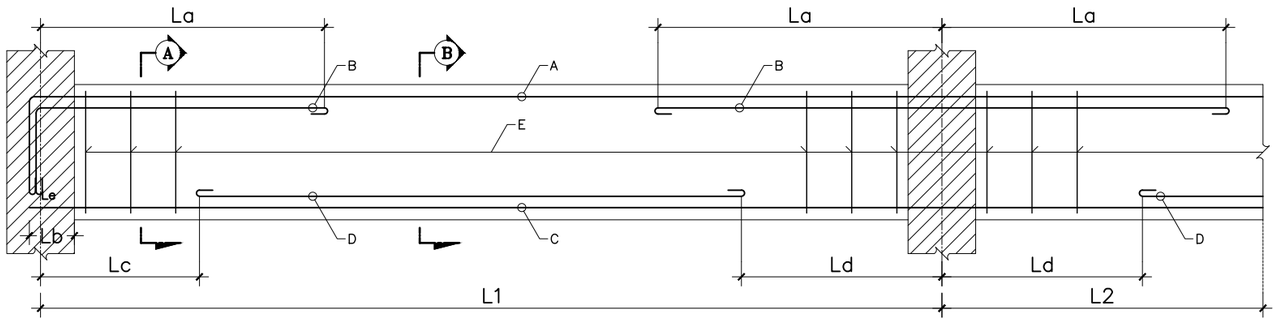
9.4) การตัดเหล็กเสริมคอนกรีตทั้งเหล็กกล้ากลม (Round bar) และ เหล็กกล้าข้ออ้อย (Deform bar) ไม่อนุญาตให้ใช้ไฟตัดให้ตัดโดยใช้เลื่อย หรือ ไฟเบอร์ตัดเหล็กเท่านั้น

10.) หน่วยที่ใช้ในแบบโครงสร้างชุดนี้มีหน่วยเป็น เมตร

10.1) แบบของงานโครงสร้างเหล็กจะต้องอ่านและถอดแบบร่วมกับแบบของงานอื่นๆ เช่น แบบสถาปัตยกรรม เป็นต้น

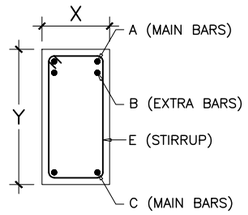
11.) ให้ทางผู้รับเหมาเช็กแบบงานโครงสร้างและแบบสถาปัตย์มีการขัดแย้งกันหรือไม่หากขัดแย้งให้ปรึกษาวิศวกรโครงสร้างหรือผู้ควบคุมงาน

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายการประกอบแบบ โครงสร้างแผ่นที่ 2	DATE : / DRAWING NO. SG-24
						มาตราส่วน :	

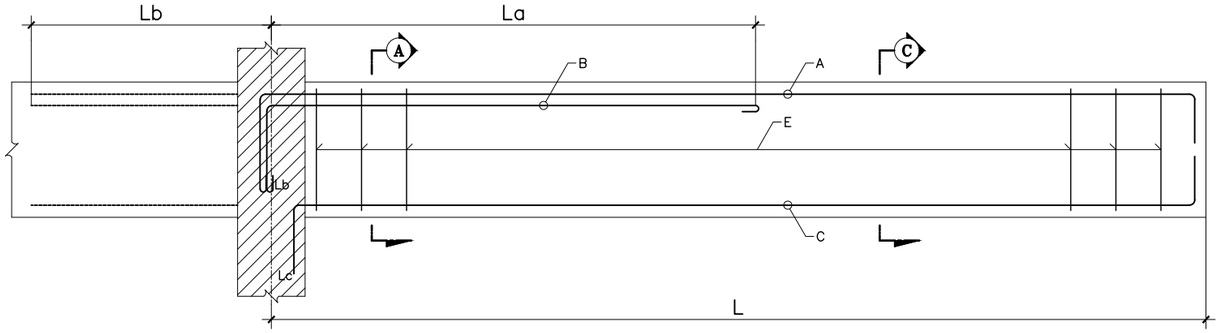


REINFORCEMENT OF CONTINUOUS BEAM

La = 0.30L1 OR 0.30L2 FOR EACH SPAN L1 OR L2
Lb = 0.20m. MIN
Lc = 0.15L
Ld = 0.20L1 OR 0.20L2 FOR EACH SPAN L1 OR L2
Le = STANDARD HOOKS

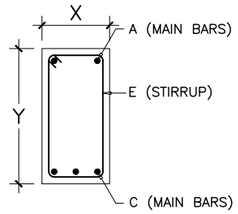


SECTION A
DETAIL AT SUPPORT

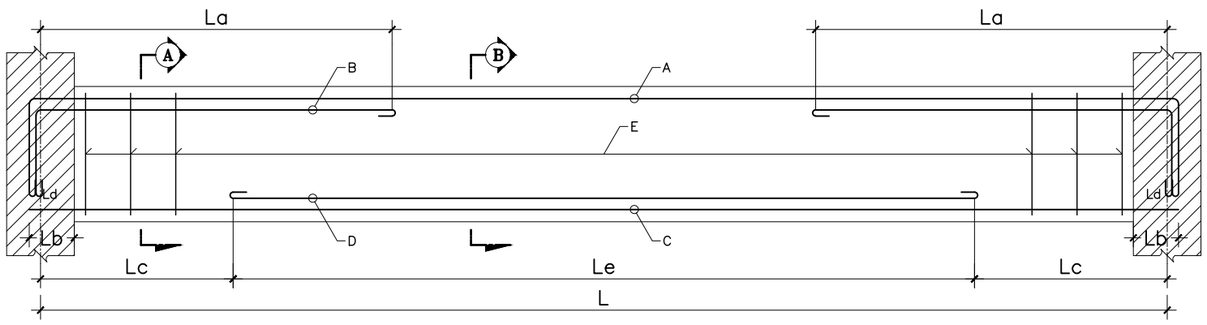


REINFORCEMENT OF CANTILEVER BEAM

La = L/2+Lc
Lb = DEVELOPMENT LENGTH
Lc = STANDARD HOOKS

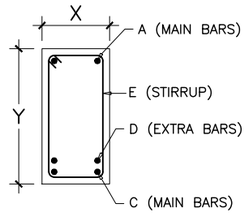


SECTION C
DETAIL AT END SPAN



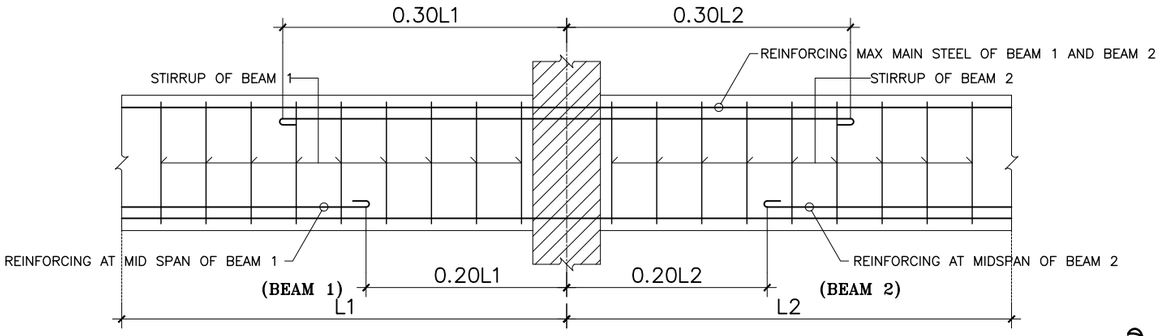
REINFORCEMENT OF SIMPLE BEAM

La = 0.30L
Lb = 0.20m. MIN
Lc = 0.15L
Ld = STANDARD HOOKS
Le = 0.70L

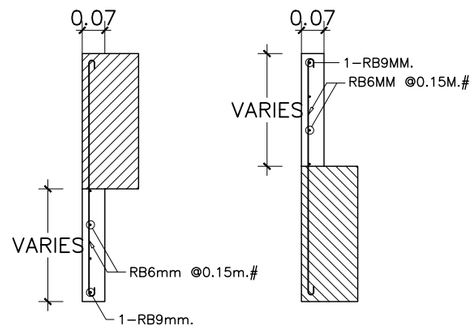


SECTION B
DETAIL AT MID SPAN

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. SG-03



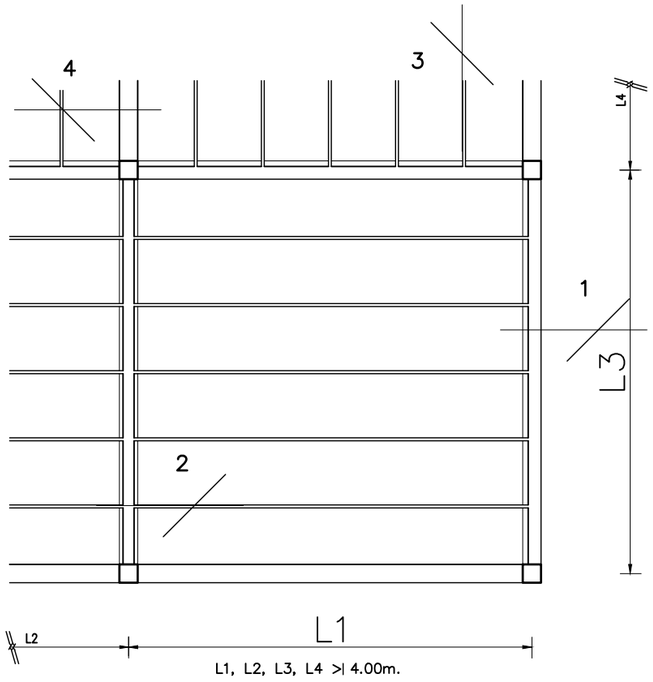
REINFORCEMENT OF BEAM 1 AND BEAM 2



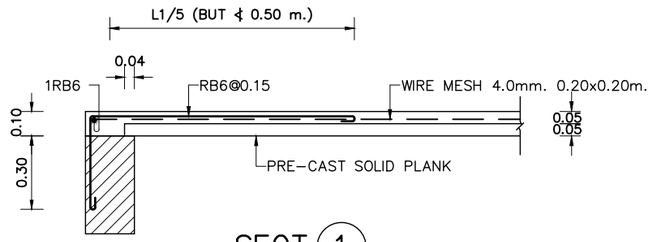
DETAIL FIN

แบบขยายการเสริมเหล็กคานตามยาว

SCALE 1:25

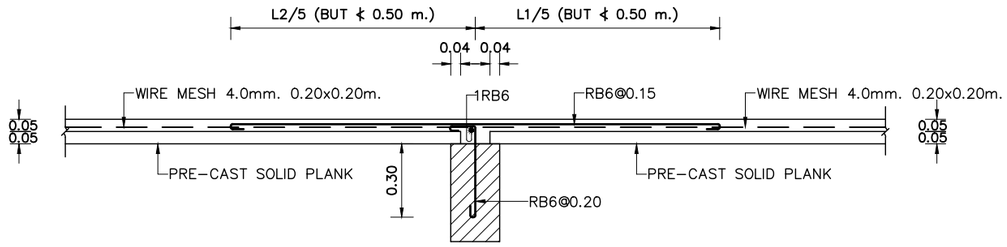


PRE-CAST SOLID PLANK



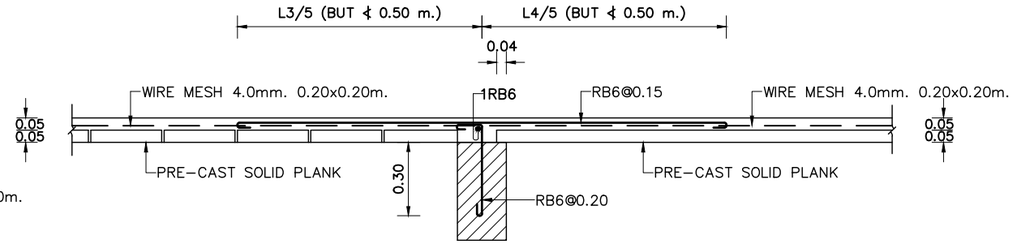
SECT. 1

SCALE 1:25



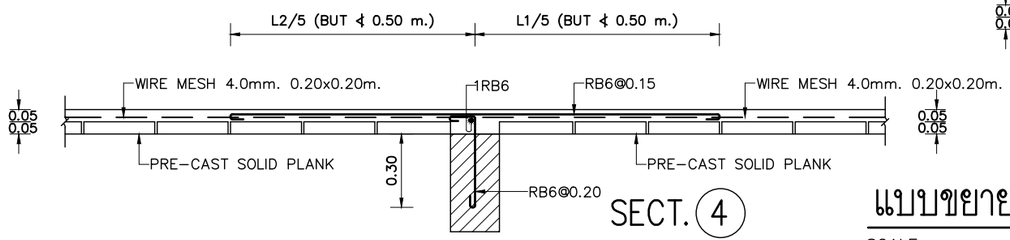
SECT. 2

SCALE 1:25



SECT. 3

SCALE 1:25



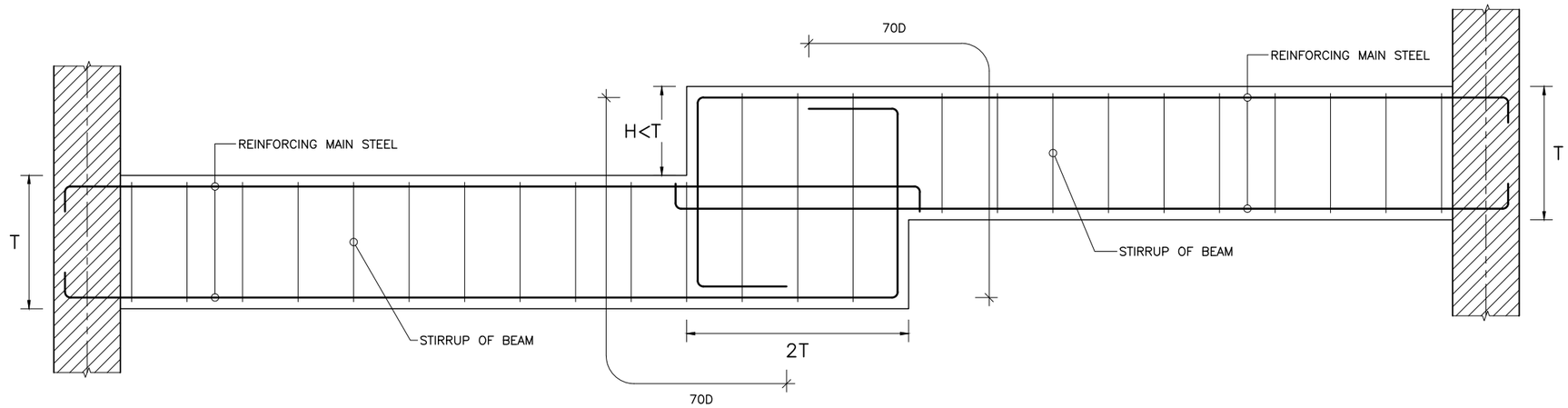
SECT. 4

SCALE 1:25

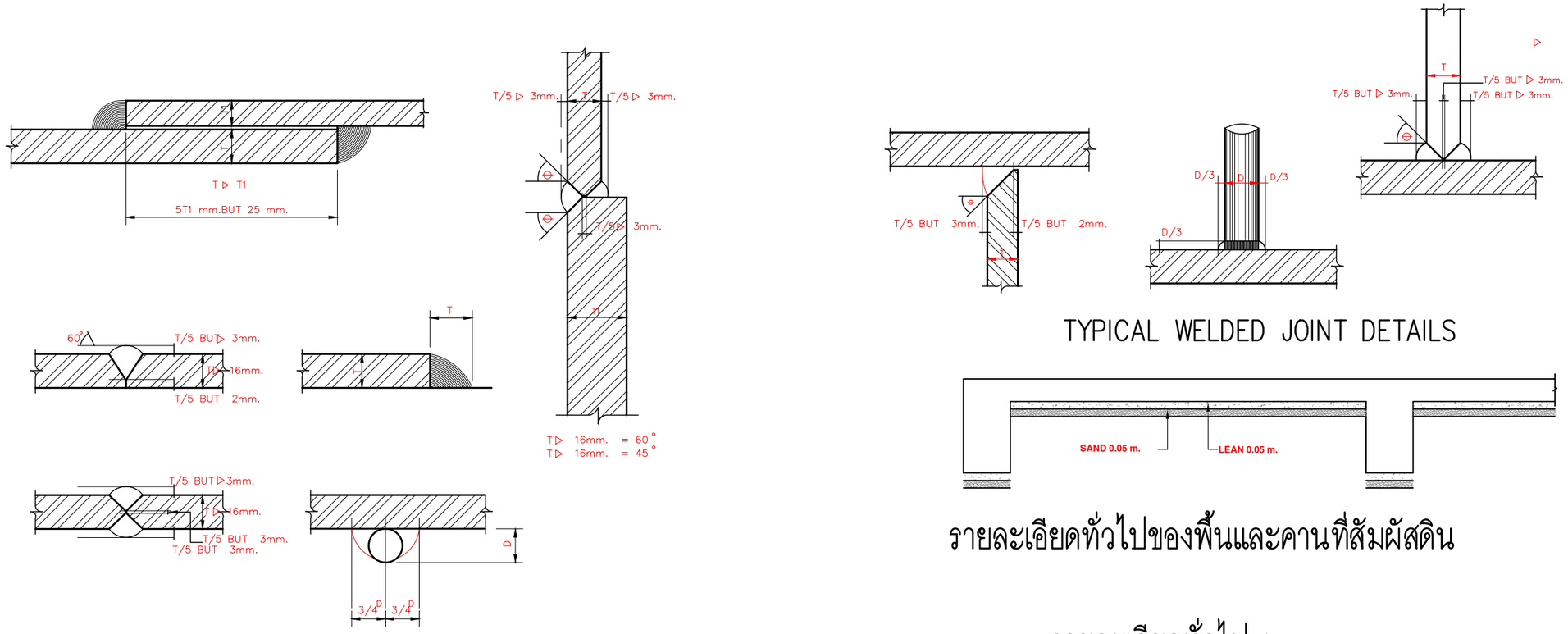
แบบขยายการเสริมเหล็กพื้นสำเร็จรูป

SCALE 1:25

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง	DATE : / DRAWING NO. SG-04
						มาตราส่วน :	



REINFORCEMENT OF BEAM RECESS DETAIL (H<T)



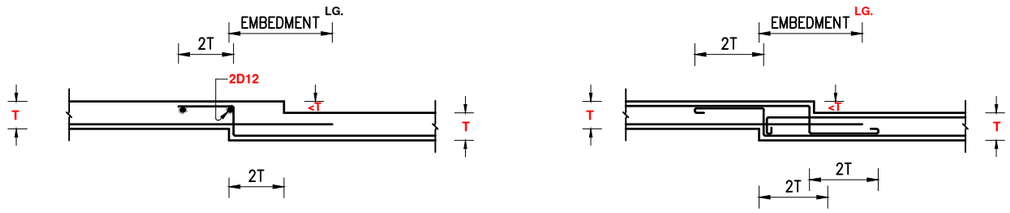
TYPICAL WELDED JOINT DETAILS

รายละเอียดทั่วไปของพื้นและคานที่สัมผัสดิน

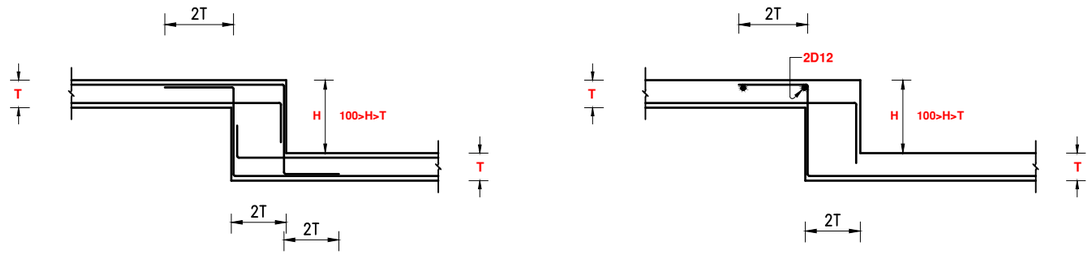
รายละเอียดทั่วไป 1

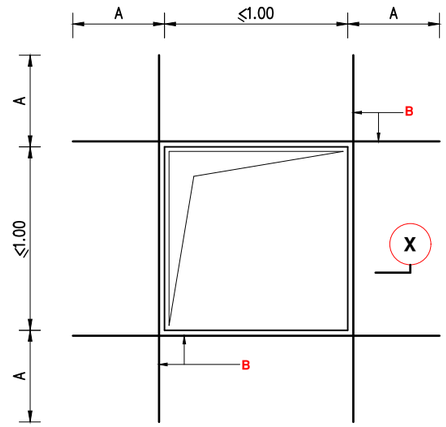
SCALE 1:25

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. SG-05

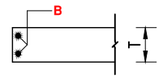


TYPICAL SLAB RECESS DETAIL (T ⩽ 20 cm.)



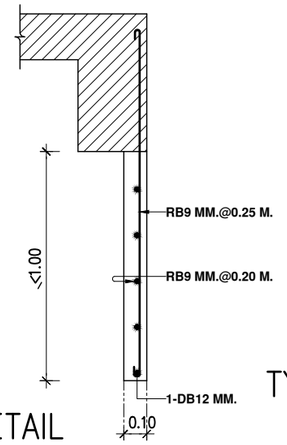


RE-BAR AT SLAB AND WALL OPENING

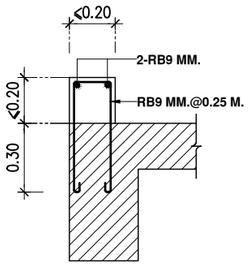


SECT. X

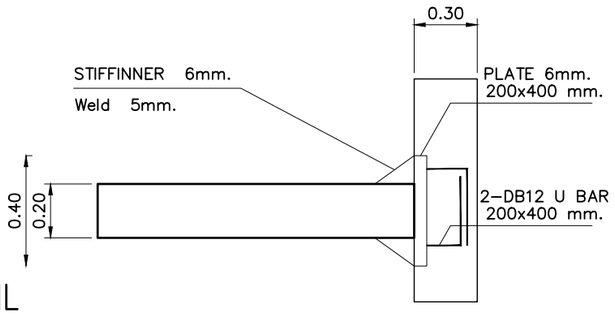
T (cm.)	A (cm.)	B
10	50	2D12
12	50	2D12
15	60	2D16
17	60	2D16
20	80	2D20



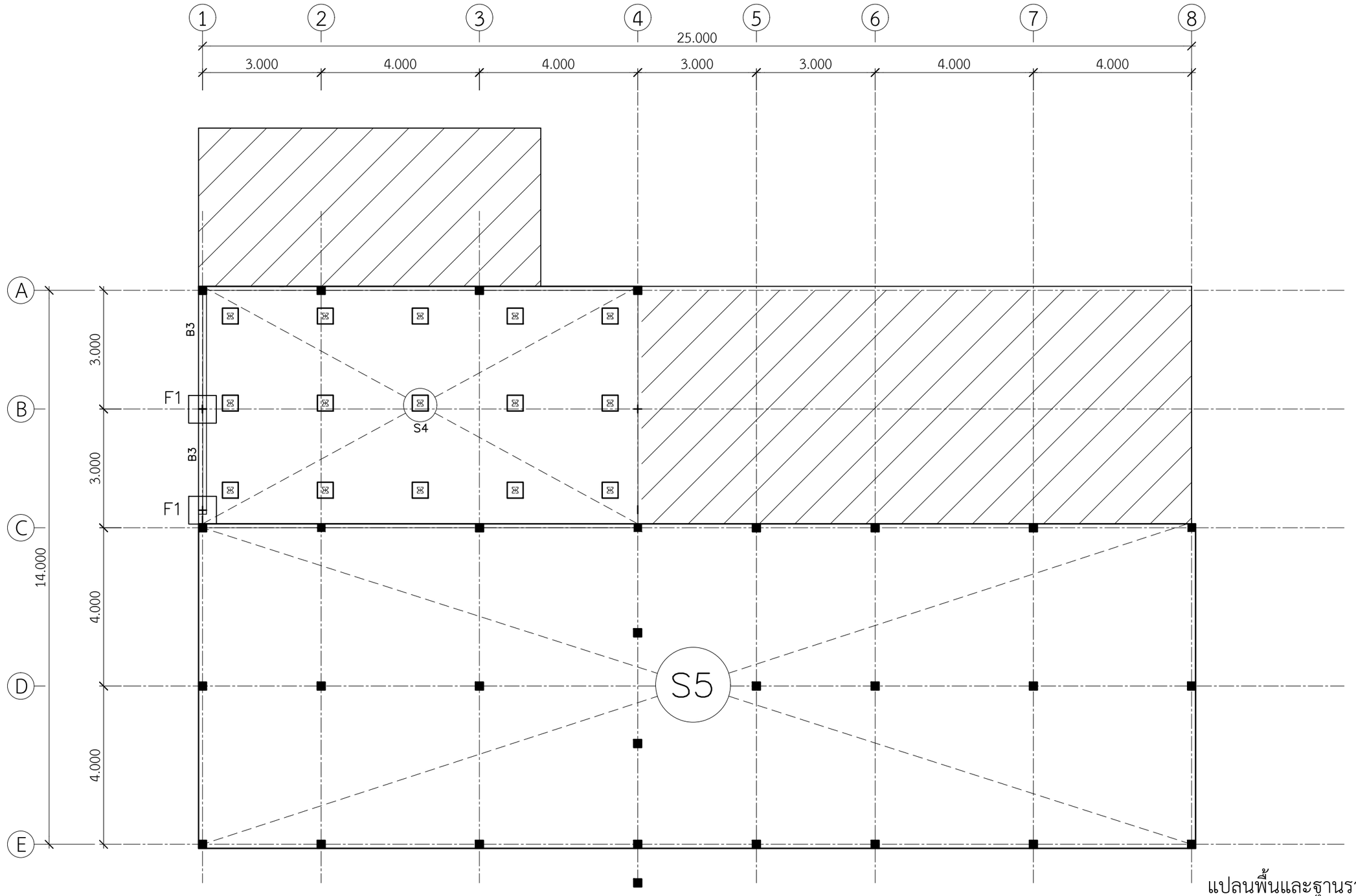
TYPICAL FIN DETAIL



TYPICAL CURB DETAIL



โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :	
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :		
						แบบแสดง :		
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายละเอียดประกอบแบบโครงสร้าง	DATE :	DRAWING NO. SG-06
						มาตราส่วน :		



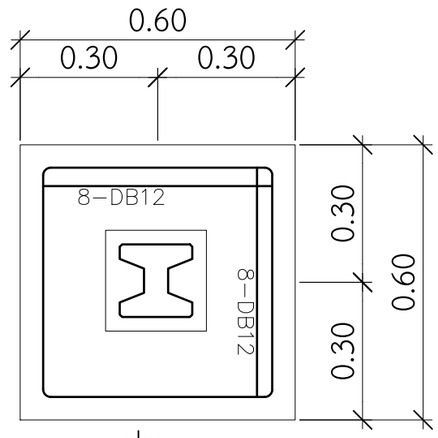
แปลนพื้นและฐานราก

scale 1:100

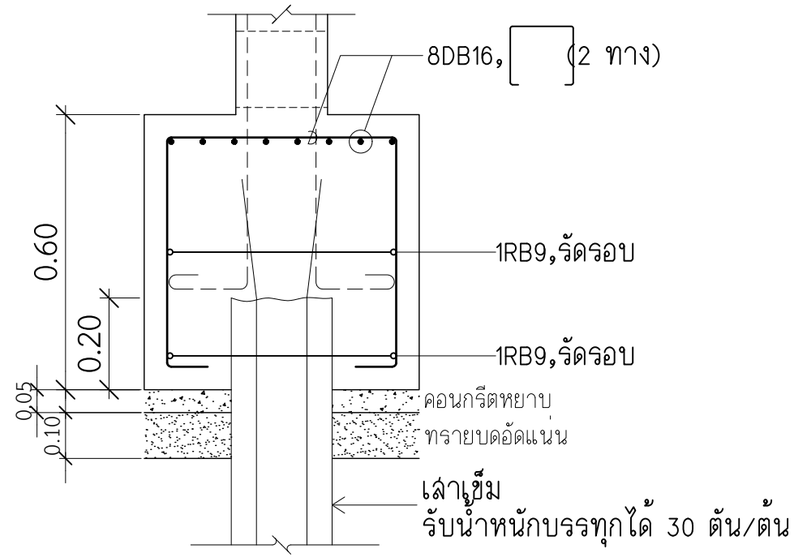
0 1 2 3 4 5

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง : แปลนพื้นและฐานราก
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	DATE :
						DRAWING NO. S1-01
						มาตราส่วน :

หลังคา	เหล็กกล่อง 150 * 150 * 6 มม
ชั้น 1	เหล็กกล่อง 150 * 150 * 6 มม
ตอม่อ	0.20 x 0.20 m. 4 DB 20mm. RB6mm. @ 0.15 m.
ชั้น / เสา	C1
ฐานราก	F1

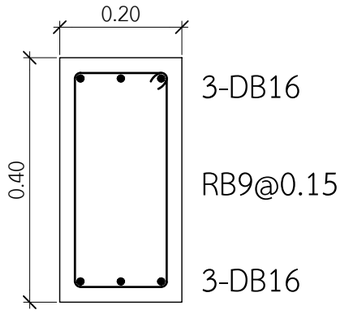


แปลน F1
ไม่แสดงมาตราส่วน

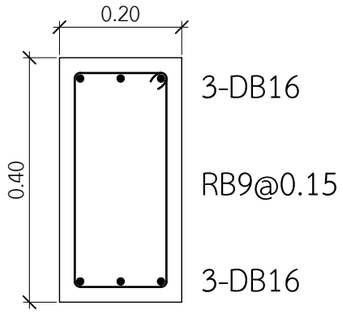


รูปตัด F1
ไม่แสดงมาตราส่วน

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :	
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายเสา , ฐานราก มาตราส่วน :	DATE :	DRAWING NO. S1-02

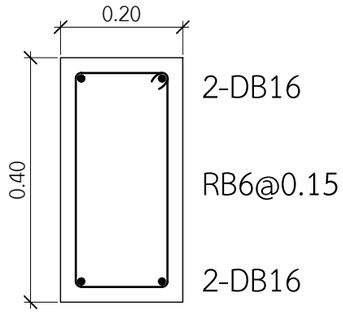


ริมเสา

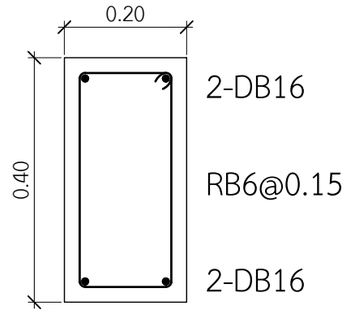


กลางช่วง

แบบขยาย B1

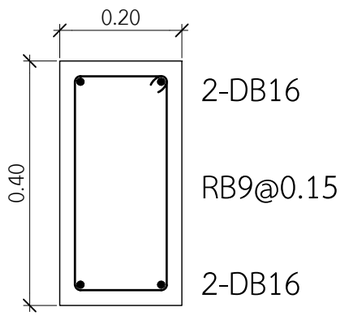


ริมเสา

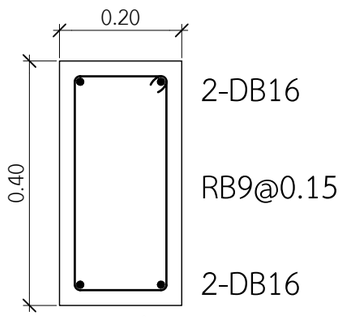


กลางช่วง

แบบขยาย B3

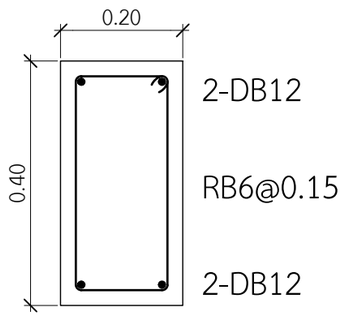


ริมเสา

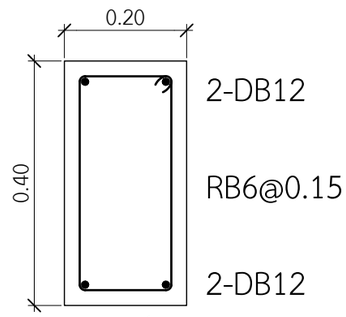


กลางช่วง

แบบขยาย B2



ริมเสา



กลางช่วง

แบบขยาย B4

แบบขยายคาน

scale 1:100

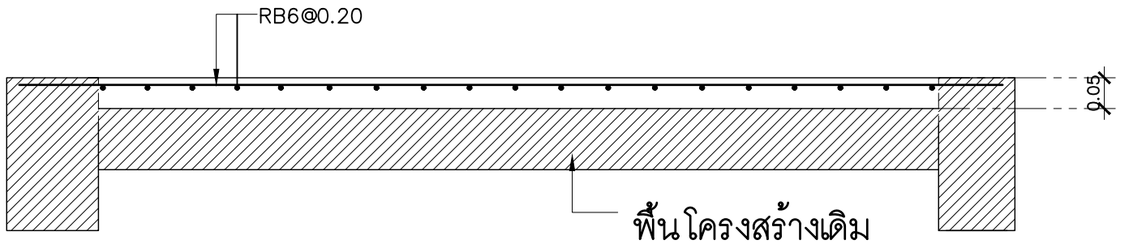
0 1 2 3 4 5

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายคาน
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

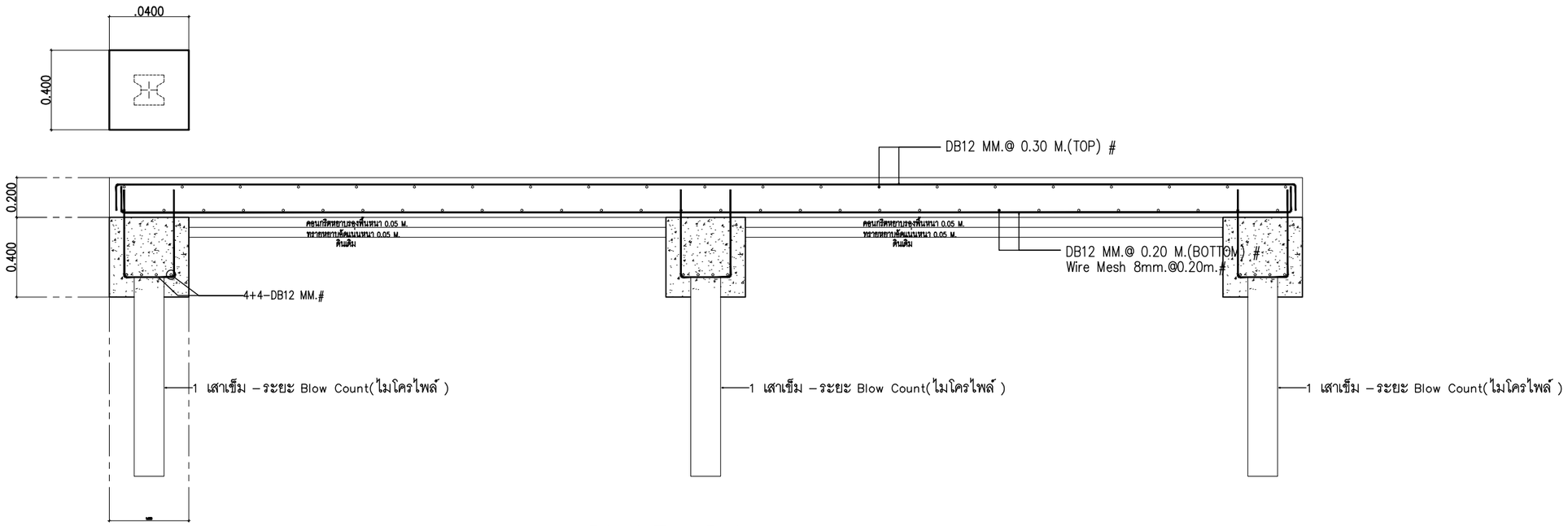
DRAWING NO. S1-03



SLAB S5

SCALE 1:50

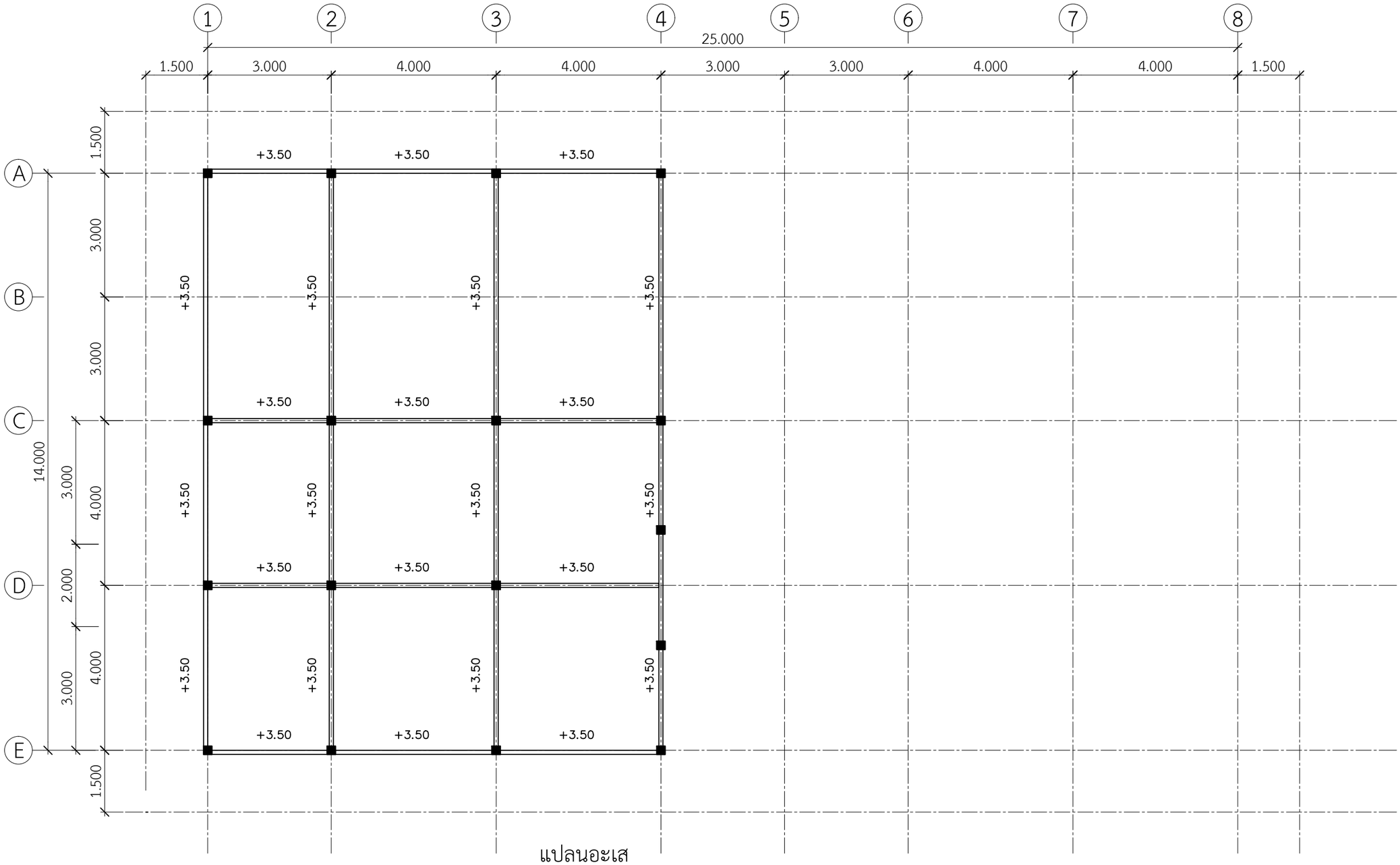
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายพื้น มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. S1-04



SLAB S4

SCALE 1:50

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายพื้น	DATE : / DRAWING NO. S1-05
						มาตราส่วน :	



แปลนอะเส

scale 1:100

0 1 2 3 4 5

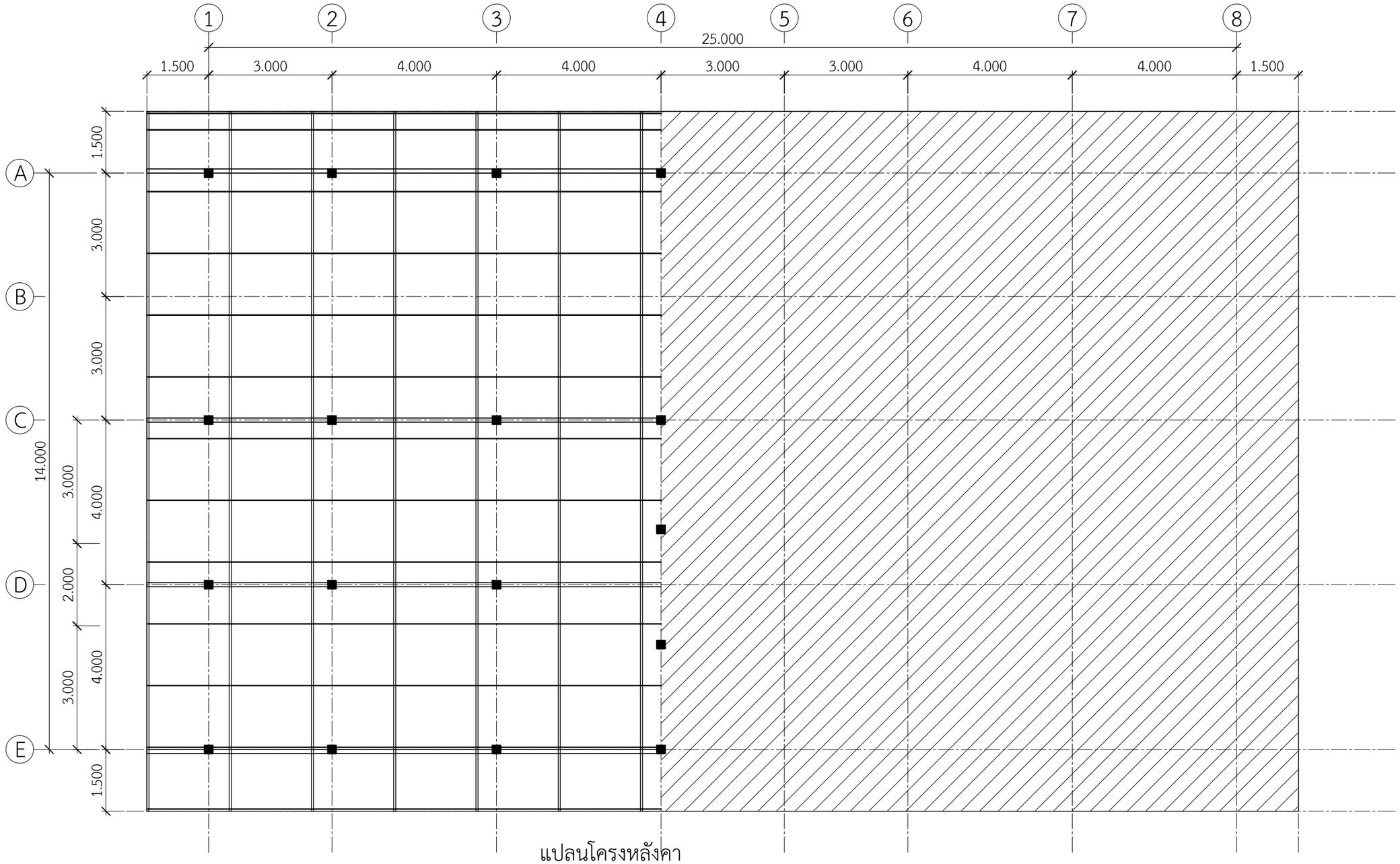
อะเส = 2C - 150 x 50 x 20 x 3.2 มม.

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนอะเสเหล็ก +3.50
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. S1-06



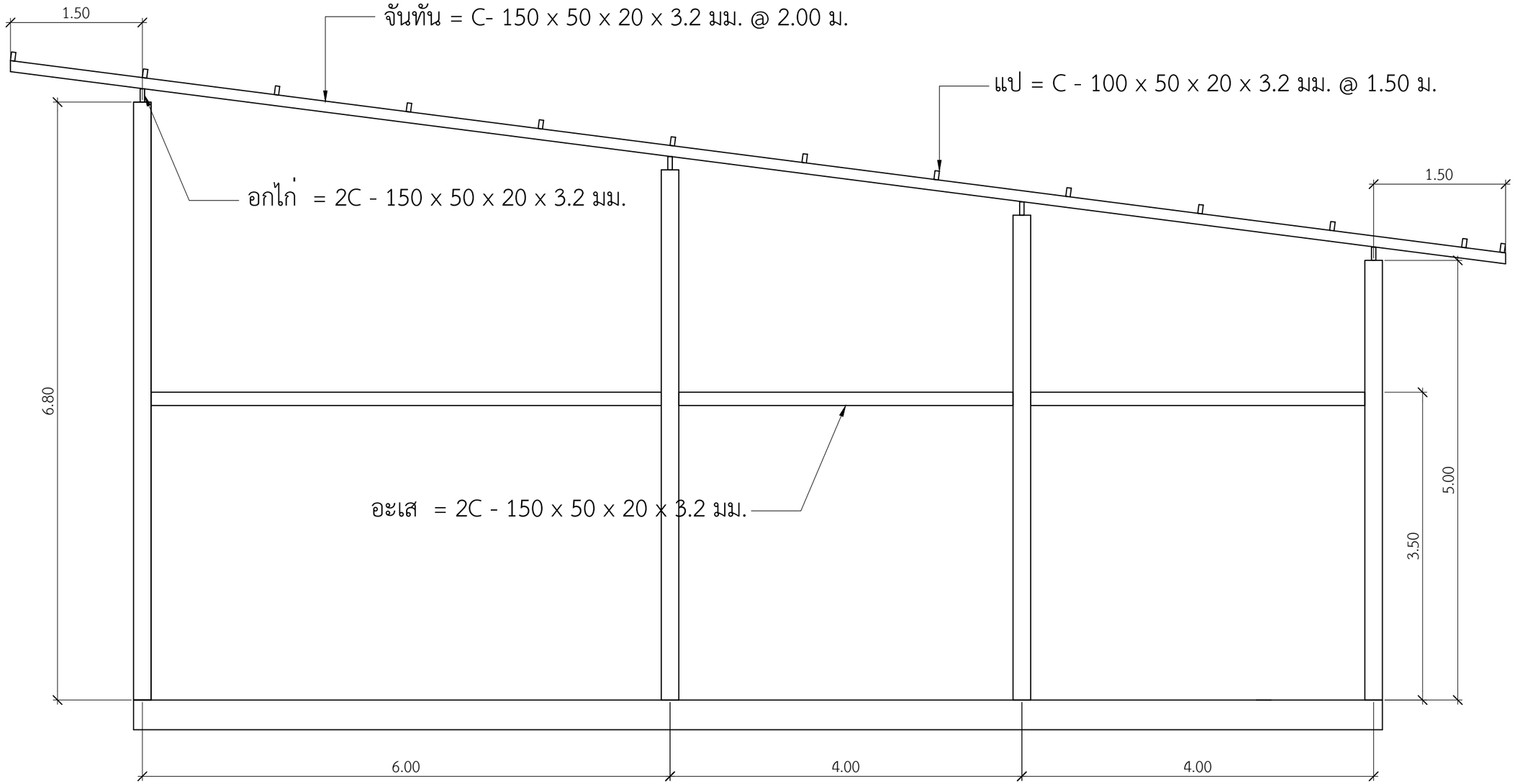
แปลนโครงหลังคา

scale 1:100

0 1 2 3 4 5

อกไก่ = 2C - 150 x 50 x 20 x 3.2 มม.
จันทัน = C- 150 x 50 x 20 x 3.2 มม. @ 2.00 ม.
แป = C - 100 x 50 x 20 x 3.2 มม. @ 1.50 ม.

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนโครงหลังคา มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. S1-07



รูปตัดหลังคา

scale 1:50

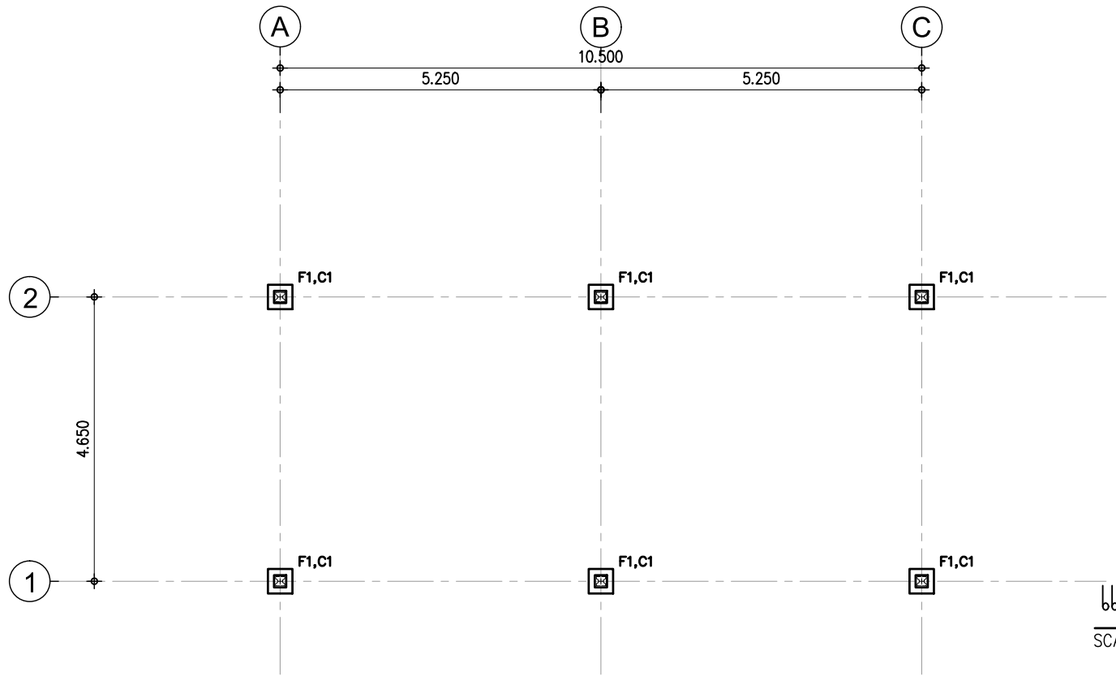
0 1 2 3 4 5

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย. 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส. 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก. 797	รูปตัดโครงหลังคา
						มาตราส่วน :

REVISED :

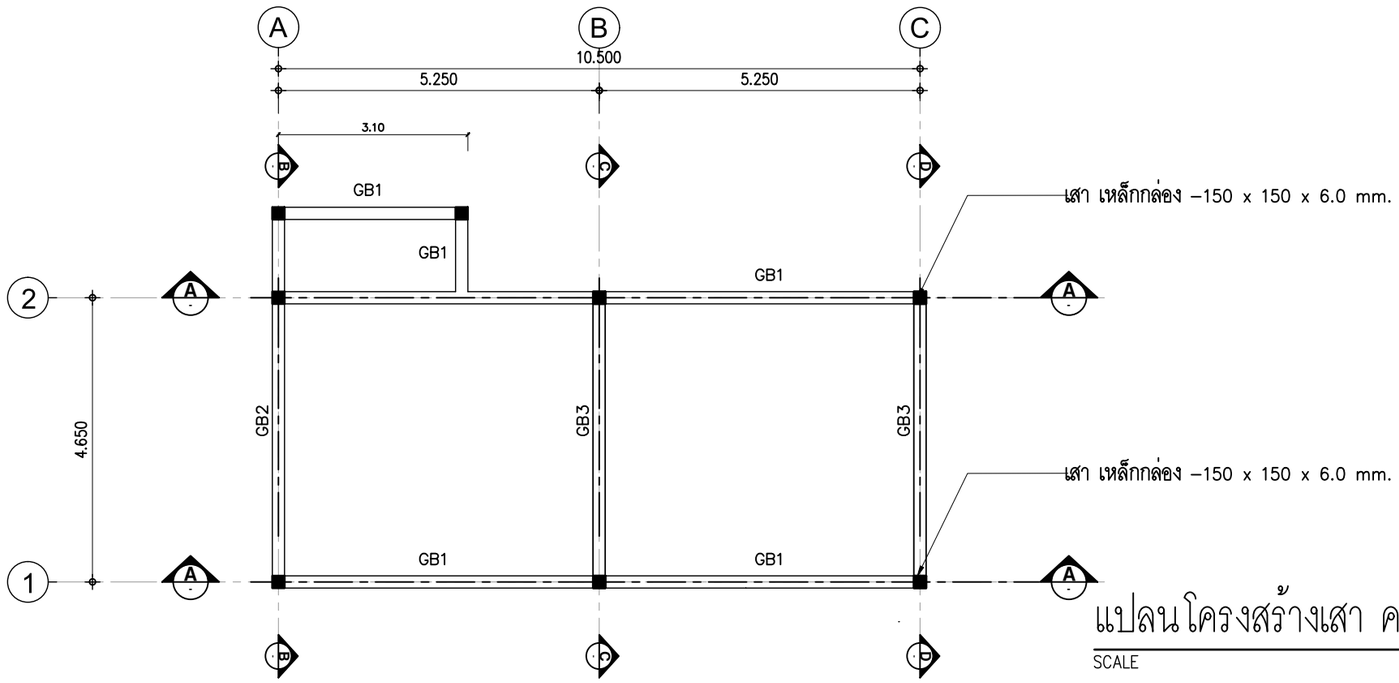
DATE :

DRAWING NO. S1-08



แปลนโครงสร้างฐานราก

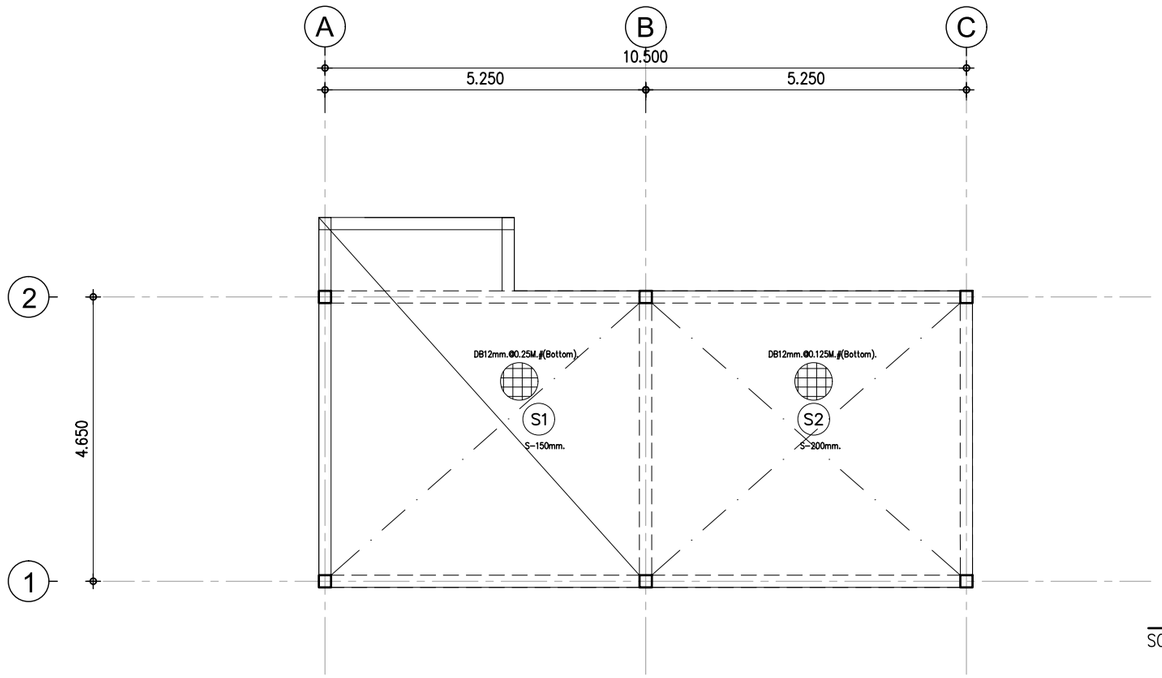
SCALE 1:100



แปลนโครงสร้างเสา คาน

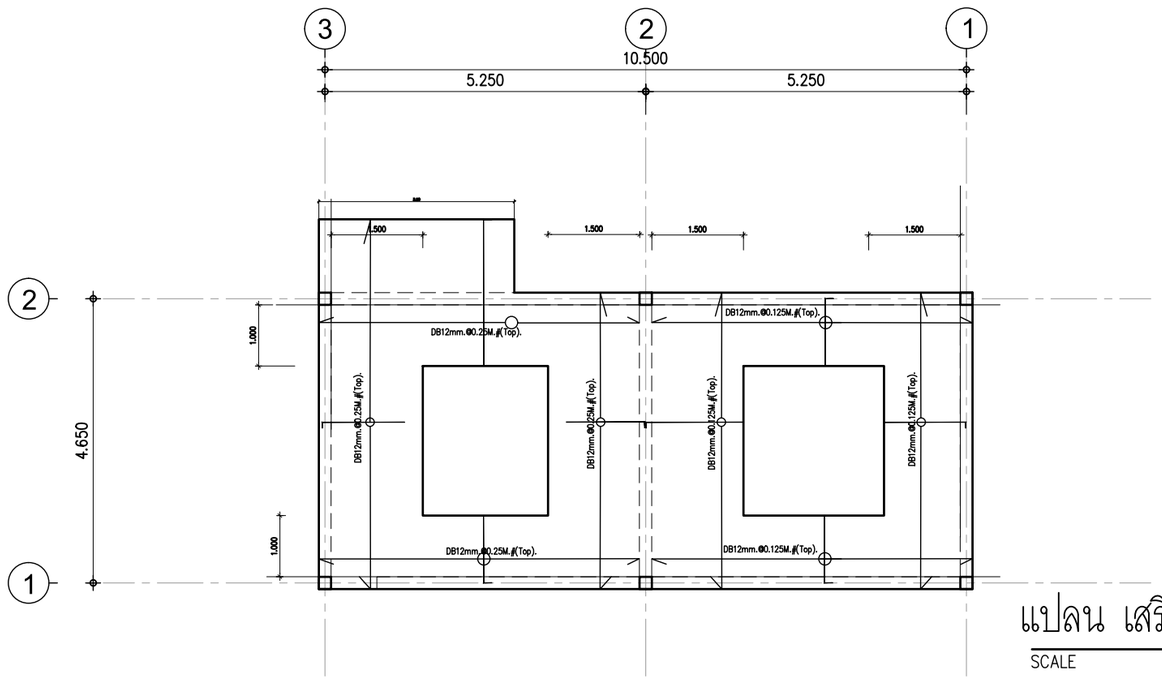
SCALE 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					เขียนแบบ :	
					แบบแสดง :	
				วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนพื้นและฐานราก	DATE : / DRAWING NO. S2-01
					มาตราส่วน :	



แปลน เสริมเหล็กพื้น

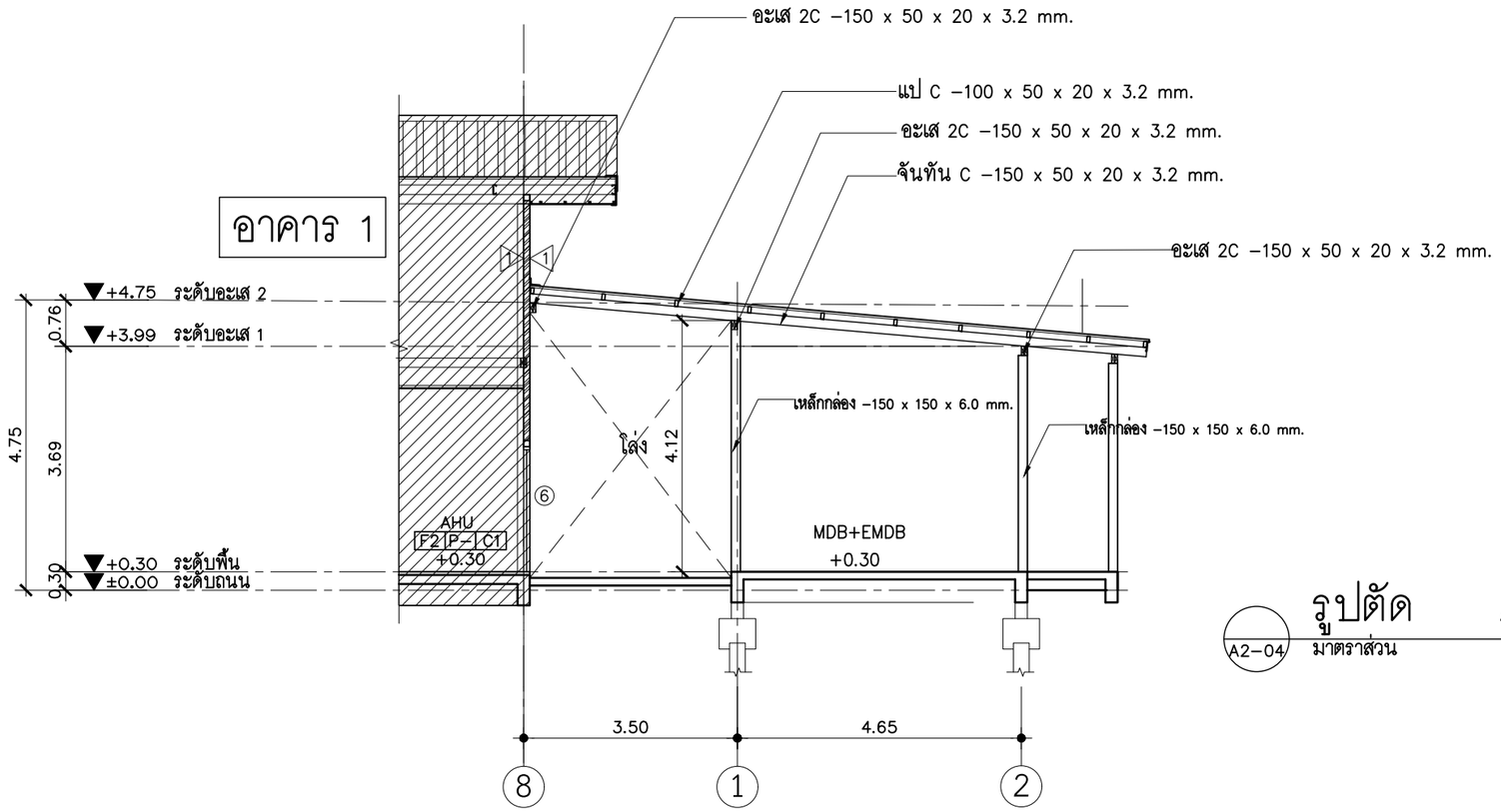
SCALE 1:100



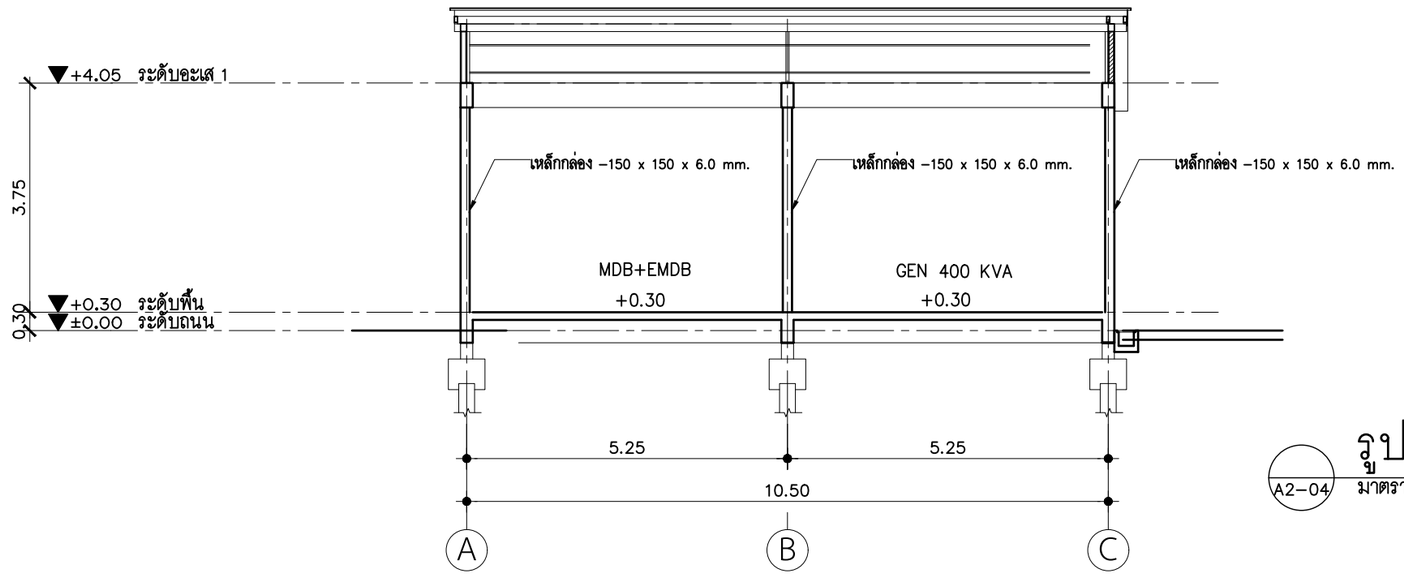
แปลน เสริมเหล็กพิเศษพื้น

SCALE 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนพื้นและฐานราก	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. S2-02



A2–04 รูปตัด A–A
มาตราส่วน 1:100



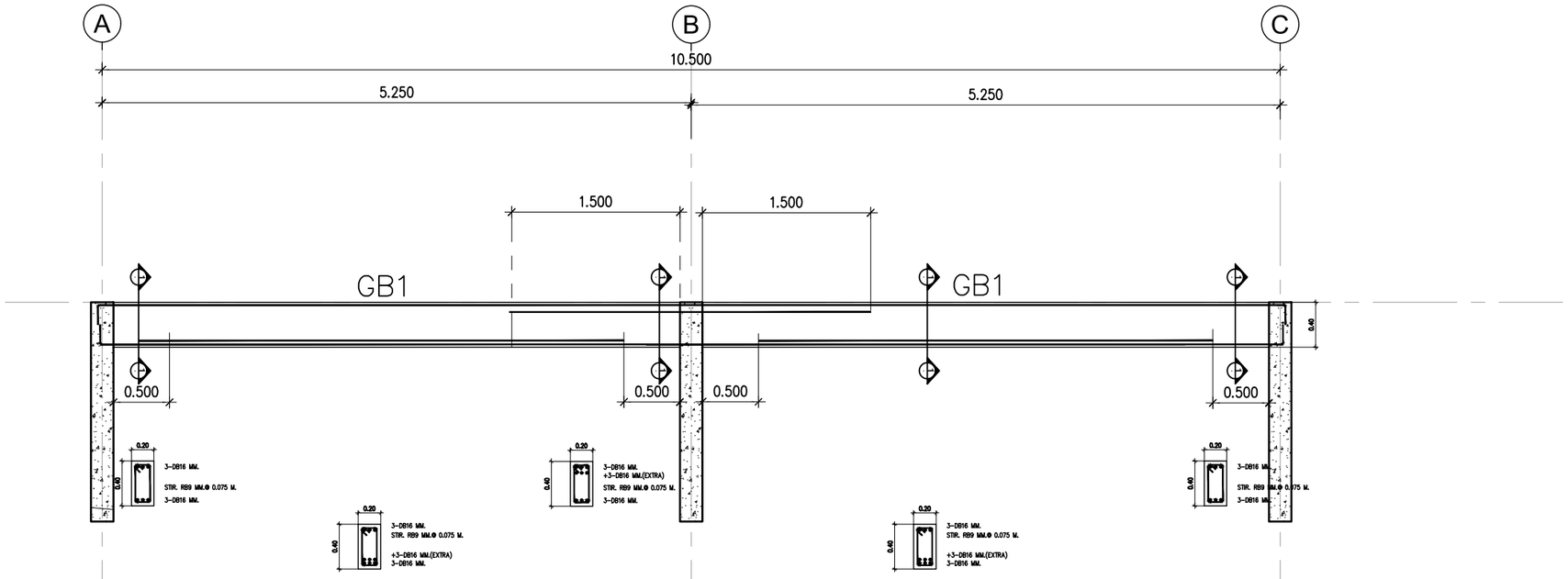
A2–04 รูปตัด B–B
มาตราส่วน 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รูปตัด A–A , B–B
						มาตราส่วน :

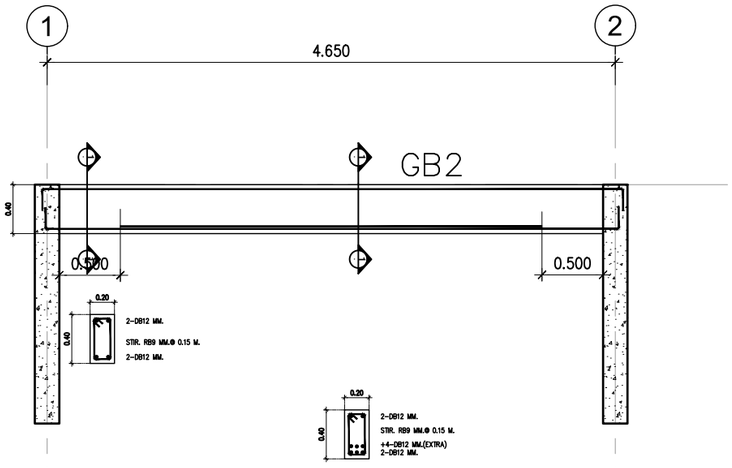
REVISED :

DATE :

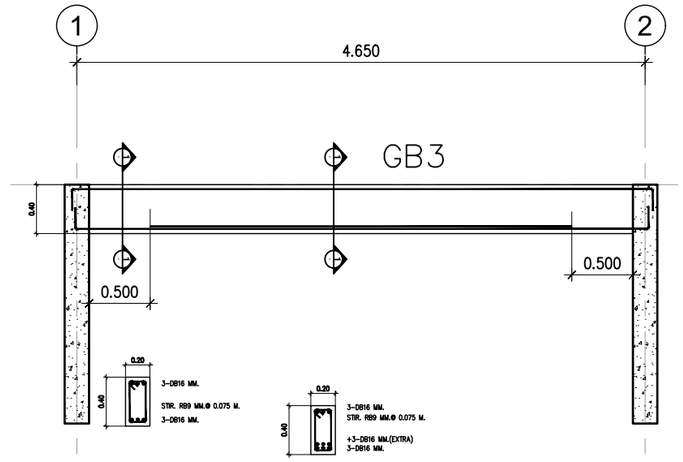
DRAWING NO. S2–03



Section A

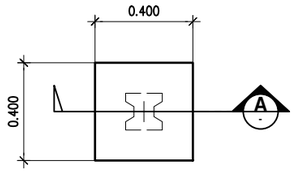


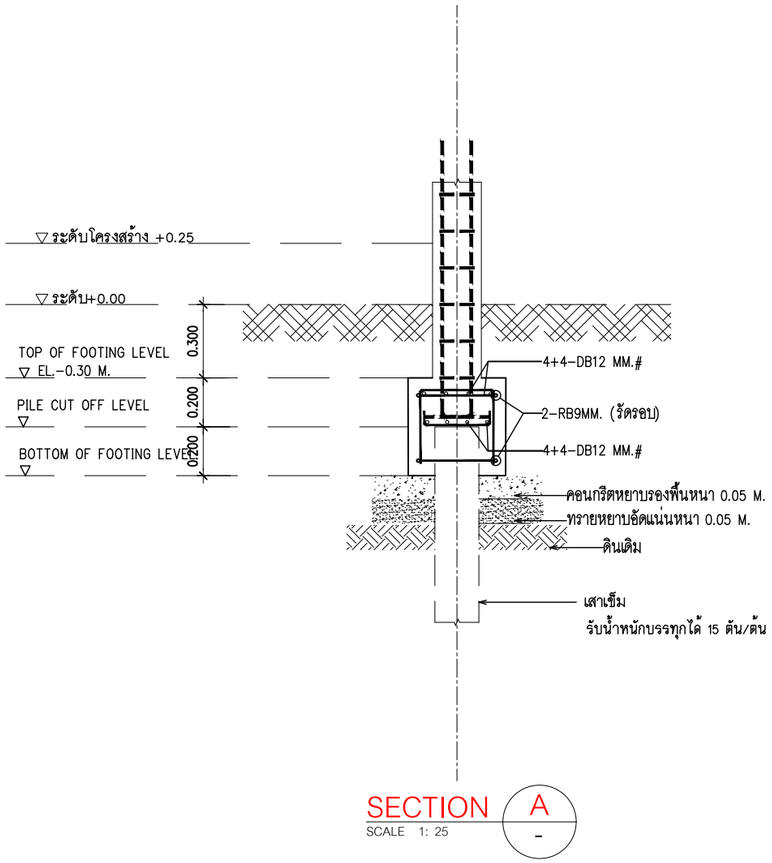
Section B



Section C

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230				วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : แบบขยายคาน	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. S2-04



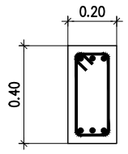
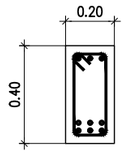
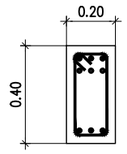
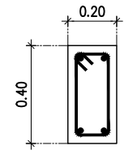
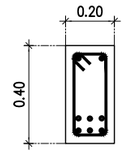
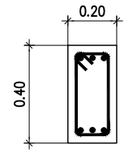
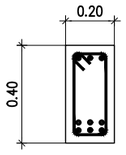


แบบ ขยายฐานราก (F1)

มาตราส่วน 1:25

แบบขยายโครงสร้างคาน

SCALE 1:20

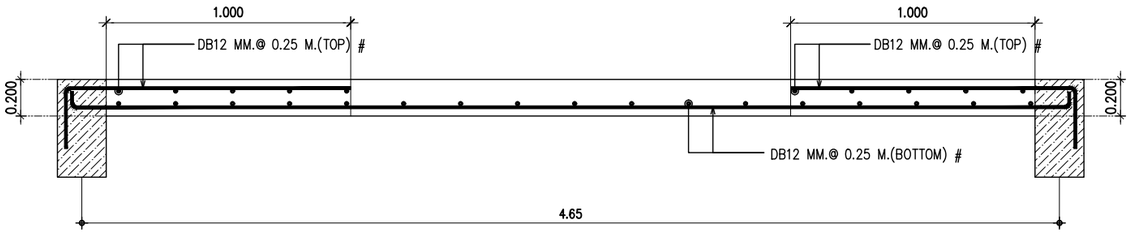
BEAM GB1 (Section A)			COLUMN
AT SUPPORT	AT MID SPAN	AT CONTINUE SUPPORT	
 3-DB16 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.075 M. 3-DB16 MM.	 3-DB16 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.075 M. +3-DB16 MM.(EXTRA) 3-DB16 MM.	 3-DB16 MM. +3-DB16 MM.(EXTRA) STIR. RB9 MM.@ 0.075 M. 3-DB16 MM.	เหล็กกล่อง -150 x 150 x 6.0 mm.
BEAM GB2(Section B)			
AT SUPPORT	AT MID SPAN	AT CONTINUE SUPPORT	
 2-DB12 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.15 M. 2-DB12 MM.	 2-DB12 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.15 M. +4-DB12 MM.(EXTRA) 2-DB12 MM.		
BEAM GB3 (Section C)			
AT SUPPORT	AT MID SPAN	AT CONTINUE SUPPORT	
 3-DB16 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.075 M. 3-DB16 MM.	 3-DB16 MM. STIR. RB9 MM.@ 0.075 M. +3-DB16 MM.(EXTRA) 3-DB16 MM.		

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304 วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง เขียนแบบ : แบบแสดง : แบบขยายฐานราก , คาน มาตราส่วน :

REVISED :

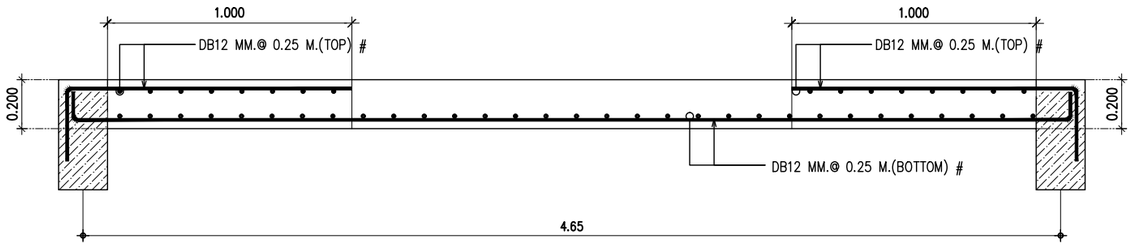
DATE :

DRAWING NO. S2-05



แบบขยายพื้น S1

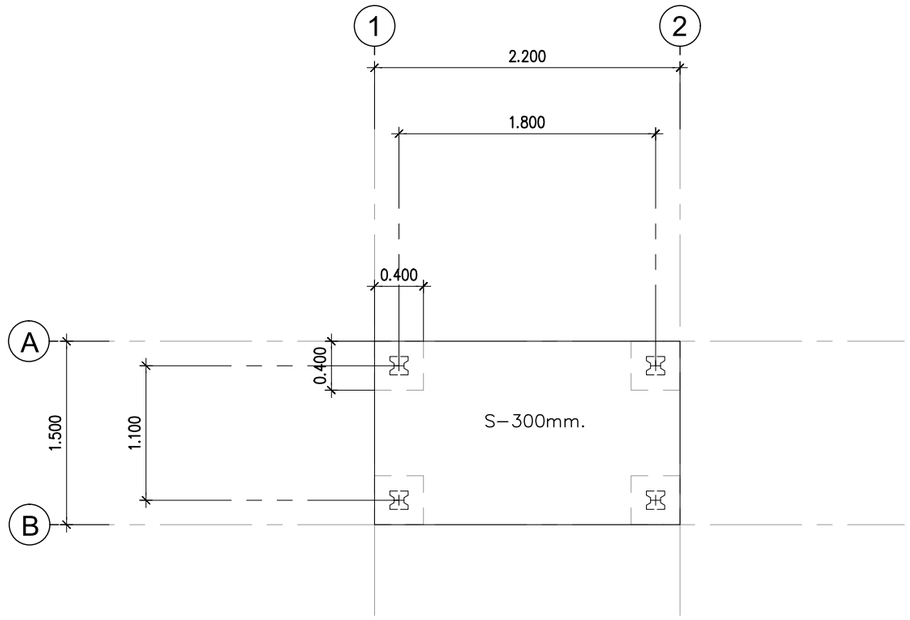
SCALE 1:25

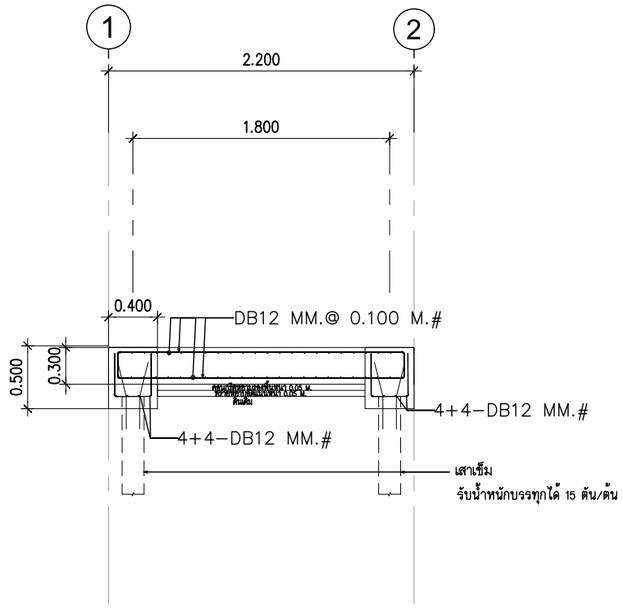


แบบขยายพื้น S2

SCALE 1:25

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					เขียนแบบ : แบบแสดง :		
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายพื้น	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. S2-06





โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนธวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : วิศวกรรมโครงสร้าง เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แปลนแท่นค.ส.ล.วาง TRANSFORMER มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. S2–07

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย

FLOURISH
ENGINEERING

บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา
แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230 โทร

(แบบวิศวกรรมไฟฟ้า)

LIST OF DRAWING

DWG.NO.	DESCRIPTION
EEG-01	สารบัญแบบระบบไฟฟ้า
EEG-02	รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุและอุปกรณ์
EEG-03	มาตราฐานงานระบบไฟฟ้า
EE-01	SINGLE LINE DIAGRAM 1
EE-02	SINGLE LINE DIAGRAM DB2
EE-03	DETAIL FOR MDB+EMDB
EE-04	RISER DIAGRAM
EE-05	LOAD SCHEDULE LP3–LP4
EE-05-1	LOAD SCHEDULE ELP
EE-06	LIGHTING SYSTEM
EE-07	RECEPTICLE & POWER JUNCTION SYSTEM
EE-08	EMERGENCY LIGHT & EXIT SIGN SYSTEM
EE-09	FIRE ALARM SYSTEM
EE-10	RISER DIAGRAM FIRE ALARM SYSTEM
EE-11	MAIN ELECTRIC SYTTEM INCOMMING
EE-12	DETAIL FOR DB2 & MDB
EE-13	LIGHTING AND RECEPTICAL SYTEM
EE-14	CONTROL SINGLE LINE DIAGRAM
EE-15	แบบแสดงลานหม้อแปลง

WIRING DEVICE SYMBOLS

	WIRING CONCEALED IN CEILING OR WALL
	WIRING EMBED IN FLOOR OR GROUND
	WIRING EXPOSED
	BRANCH CIRCUIT HOME RUN TO PANELBOARD NUMBER OF ARROW DECATED NUMBER OF CIRCUITS
	3 WIRE LINE , 1 WIRE NEUTRAL , 1 WIRE GROUND
	CEILING MOUNTED LIGHTING FIXTURE
	WALL MOUNTED LIGHTING FIXTURE
E	EXIT LIGHT
	BATTERY OPERATE EMERGENCY LIGHT
A b	LIGHTING FIXTURE TYPE "A" CONTROLED BY SWITCH "b"
Sa	1 GANG SWITCH, CONTROLED LIGHTING FIXTURE "a"
2Sab	2 GANG SWITCH, CONTROLED LIGHTING FIXTURE "a,b"
SD	DIMMER SWITCH
S3	3 WAY SWITCH
Sx*	SWITCH W/INDICATING LAMP
	SINGLE RECEPTACLE OUTLET
	DUPLEX RECEPTACLE OUTLET
	SPECIAL PURPOSE OUTLET
x2	SINGLE/DUPLEX TELEPHONE OUTLET
C C2	SINGLE/DUPLEX COMPUTER OUTLET
	FLOOR SINGLE/DUPLEX RECEPTACLE OUTLET (POP-UP)
x2	FLOOR SINGLE/DUPLEX TELEPHONE OUTLET (POP-UP)
C C2	FLOOR SINGLE/DUPLEX COMPUTER OUTLET (POP-UP)
V V	RECESS MOUNTED/POP-UP VGA(RGB 3+4) FEMALE PLUG
m	MICROPHONE OUTLET
	PUSH BUTTON SWITCH
B	BELL
B	BUZZER
LC	LOAD CENTER PANEL
SDP	SUB DISTRIBUTION PANEL
MCC	MOTOR CONTROL PANEL
TC	TELEPHONE CABINET
	DISCONNECTING SWITCH
	CIRCUIT BREAKER, PLUG-IN CIRCUIT BREAKER
M	CIRCUIT BREAKER DRAW OUT TYPE, MOTOR OPERATED
	SHUNT CAPACITOR

ELECTRICAL POWER SYMBOLS

	GROUND ROD
G	GROUND BAR
	FUSE
PT	POTENTIAL TRANSFORMER
CT	CURRENT TRANSFORMER
A	AMMETER
V	VOLTMETER
Hz	FREQUENCY METER
PF	POWER FACTOR METER
KW	KILLOWATT METER
Kwh	KILLOWATT HOUR METER
SV	SELECTOR VOLT
SA	SELECTOR AMP
	PILOT LAMP
GFS	GROUND FAULT SENSOR
ST	SHUNT TRIP
AS	ASSYMETRICAL RELAY
UN	UNDERVOLTAGE RELAY
	SURGE ARRESTER

CLOSE CIRCUIT TELEVISION SYSTEM

CCTV	CCTV CONTROL PANEL
	CCTV CAMERA FIXTED TYPE
PTZ	CCTV CAMERA WITH PAN/TILT/ZOOM
	CCTV CAMERA DOME TYPE

SECURITY SYSTEM

SEC	SECURITY MAIN CONTROL PANEL
K	KEY PAD OR REMOTE CONTROL PANEL
m	MAGNETIC SWITCH
PIR	PIR/MICROWAVE MOVEMENT DETECTOR
VB	VIBRATION DETECTOR
	SIREN HORN SPEAKER
F	FLASH LIGHT
DIA	MASSAGE DIALER

FIRE ALARM SYSTEM

FCP	FIRE ALARM CONTROL PANEL
GP	GRAPHIC, ROMOTE GRAPHIC ANNUNCIATOR
S	SMOKE DETECTOR
D	DUCT MOUNTED SMOKE DETECTOR
H	RATE OF RISE HEAT DETECTOR
H F	FIXED TEMPERATURE HEAT DETECTOR
F	MANUAL STATION
FP	MANUAL STATION WITH FIRE MAN TELEPHONE
I	REMOTE INDICATING LAMP
A	AUXILIARY CONTACT
B	ALARM BELL
F	VOICE TONE ALARM LOUDSPEAKER
M A	ZONE ADDRESSIBLE MODULE
EOL	END OF LINE RESISTOR

SOUND & PUBLIC ADDRESS SYSTEM

	POWER AMPLIFIER
L	LOUDSPEAKER
SCP	SOUND CONTROL PANEL
VC	VOLUME CONTROL

MASTER TELEVISION SYSTEM

	CHANNEL AMPLIFIER
	MULTI-BAND AMPLIFIER
	2 WAY SPLITTER
	3 WAY SPLITTER
	4 WAY SPLITTER
	1 WAY TAP-OFF
	2 WAY TAP-OFF
	4 WAY TAP-OFF
TV OR	TV OUTLET
TF OR TF	DUEL TV AND FM OUTLET

LETTER CODE DESIGNATION

SYMBOL	DESCRIPTION
A	Ampere
AF	Frame size of circuit breaker in ampere
AT	Setting of overload trip of circuit breaker
CCP	Central control panel
Ckt	Circuit
DP	Distribution panel board
deg.C.	Degree ceisius
Dia	Diameter
E or EMT	Electrical metallic tubing
F or FDR	Feeder
FCU	Fancoil unit
ELCB	Earth leakage circuit breaker
GFCI	Ground-fault circuit interupter
HV	High voltage
I or IMC	Intermediate metallic conduit
IC	Interupting capacity (Breaking capacity)
LC	Load center panel
LB	Load break switch
LV	Low voltage
Lx	Lux
MDP	Main distribution panelboard
PP	Power panelboard
PABX	Private automatic branch exchange
R or RSC	Rigid PVC conduit, thick wall type
SDP	Sub distribution panelboard
TC	Telephone terminal cabinet
MDF	Main distribution frame (Telephone)
P or PB	Pull box
HDPE	High density polyethelyn
MH	Manhole
HH	Handhole
V	Volt
VA	Volt-Ampere
W	Watt
WP	Weatherproof
Ph or/O	Phase
C	CAPACITORS
K	RELAYS, CONTACTORS
L	INDUCTORS
M	MOTORS
R	RESISTORS
S	SWITCHES, SELECTORS
T	TRANSFORMERS
E	EARTH, GROUND
N	NEUTRAL
L1	PHASE CONDUCTOR 1
L2	PHASE CONDUCTOR 2
L3	PHASE CONDUCTOR 3
L+	POSITIVE CONDUCTOR
L–	NEGATIVE CONDUCTOR
PE	PROTECTIVE CONDUCTOR
AC	ALTERNATING CURRENT
DC	DIRRECT CURRENT

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65
แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง
เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
			วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : สารบัญแบบระบบไฟฟ้า	DATE :
				มาตราส่วน :	DRAWING NO. EEG–01

VENDER LIST

รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุและอุปกรณ์

รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุ และอุปกรณ์มาตรฐาน ให้เป็นไปตามรายละเอียดต่อไปนี้

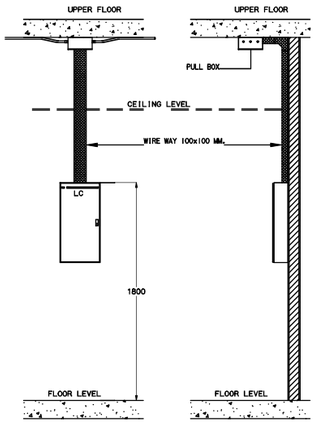
1. LOW VOLTAGE CIRCUIT BREAKER (ACB,MCCB,MCB)	8. LUMINAIRE	14. PVC&UPVC CONDUIT	19. ตู้ใส่อุปกรณ์
– SCHNEIDER ELECTRIC	– L&E	– SCG	– LINK
– SIEMENS	– Delight	– THAI PIPE INDUSTRY	– GERMANY
– ABB	– PHILIPS	– SIAM CEMENT	– NPE
2. LV MAIN AND DISTRIBUTION BOARD MANUFACTURER	– Endo	– CLIPSAL (SCHNEIDER ELECTRIC)	– BISMON
– ASEFA	– Reggiani	– HACO	20. หม้อแปลงไฟฟ้า
– TIC	9. LAMPS	– CLIPSAL	– เอกรัฐ
– PMK	– L&E	15. LOW VOLTAGE CABLE	– QTC
– AVATAR	– PHILIPS	– PHELPS DODGE	– THAIMAX
3. PROTECTIVE RELAY, METERING AND ASSOCIATED EQUIPMENTS	– Endo	– THAI YAZAKI	
– ABB	– LUMAX	– BANGKOK CABLE	
– SCHNEIDER ELECTRIC	10. EMERGENCY & EXIT LIGHT & CENTRAL UNIT EMERGENCY POWER	16. FIRE RESISTANCE CABLE	
– CROMPTON	– SUNNY	– PHELPS DODGE	
– SOCOMEC	– DYNO	– BANGKOK CABLE	
– SIEMENS	– MAX BRIGHT–C.E.E. (CTL)	– THAI YAZAKI	
– CIRCUTOR	11. CABLE TRAY, CABLE LADDER, WIREWAY	– STUDER	
4. LOAD CENTER SET	– SCI ELECTRIC MANUFACTURER	– MCI DRAKA	
– SCHNEIDER ELECTRIC	– SIAM METAL WORKS INDUSTRIES (SMC)	– RADOX	
– ABB	– SIAM INDUSTRIAL MANUFACTURER (SIM)	17. FIRE ALARM SYSTEM & EQUIPMENT	
– SIEMENS	– TIC MANUFACTURING	– NOTIFIER	
5. CONTACTOR AND CONTROL RELAY	– ASEFA	– EDWARDS	
– SIEMENS	– KJL	– SIMPLEX	
– ABB	12. METALLIC CONDUIT	18. เครื่องสำรองไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง (UPS)	
– SCHNEIDER ELECTRIC	– PANASONIC	– CLEANELINE	
– OMRON	– ARROW PIPE	– APC	
6. LIGHTING CONTROL	– RSI	– DELTA	
– CRESTRON	13. NON–METALLIC CONDUIT (HDPE&EPLEX)	– Kehua	
– HDL	– TAP		
– ioi	– TGG		
7. SWITCH AND OUTLET	– WIIK		
– PANASONIC			
– BTICINO			
– SCHNEIDER ELECTRIC			

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	รายชื่อผู้ผลิตและผลิตภัณฑ์ของวัสดุและอุปกรณ์
						มาตราส่วน :

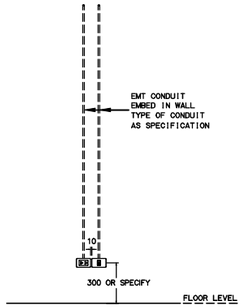
REVISED :

DATE :

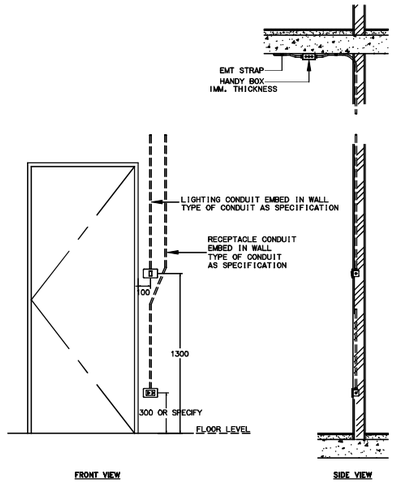
DRAWING NO. EEG–02



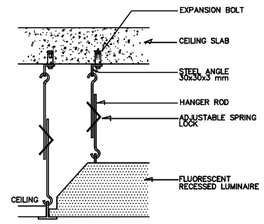
LOAD CENTER INSTALLATION DETAIL



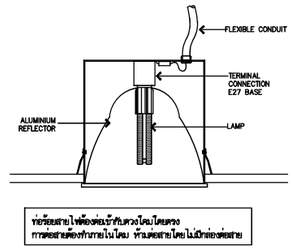
RECEPTACLE & OTHER OUTLET INSTALLTION



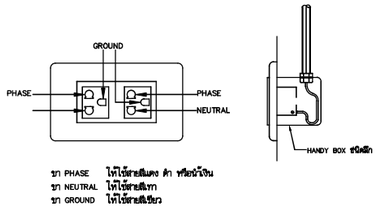
SWITCH & RECEPTACLE INSTALLTION



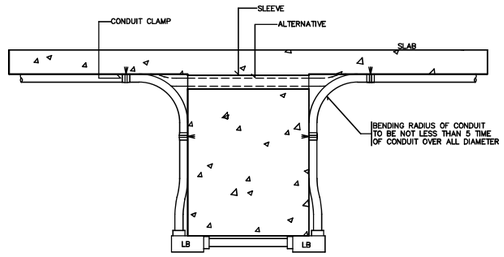
RECESSED FLUORESCENT LUMINAIRE INSTALLATION



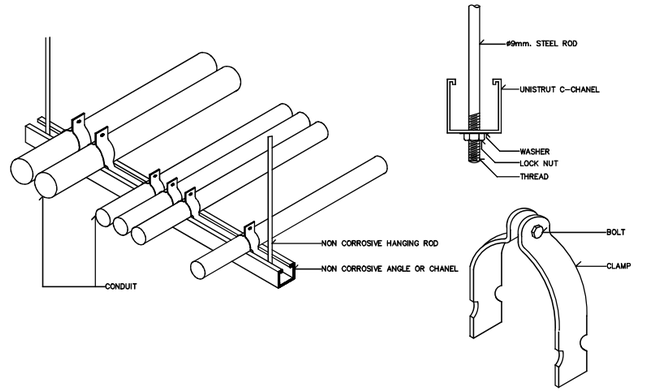
แบบแสดงการติดตั้งโคมไฟฟ้า



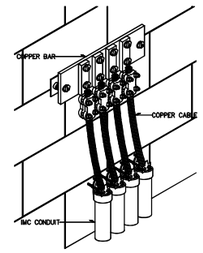
ข้อกำหนดการต่อวงจรของเต้ารับไฟฟ้า



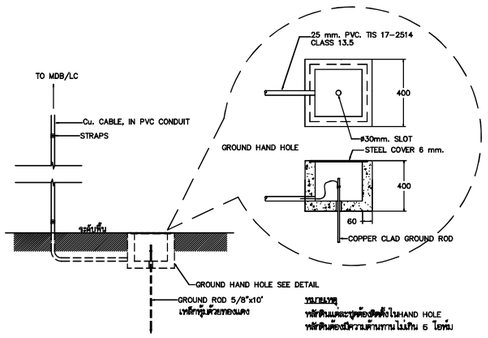
TYPICAL CONDUIT RUN OVER SIDE OF BEAM



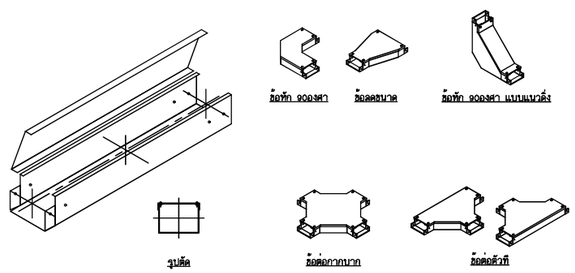
MULTIPLES CONDUIT SUPPORT



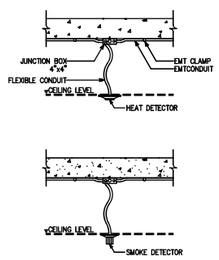
GROUND BAR INSTALLATION DETAIL



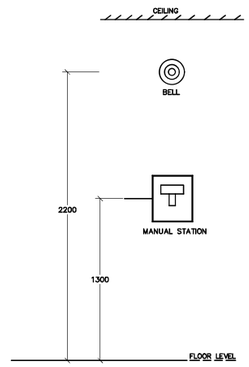
แบบแสดงการต่อลงดิน



STANDARD WIREWAY

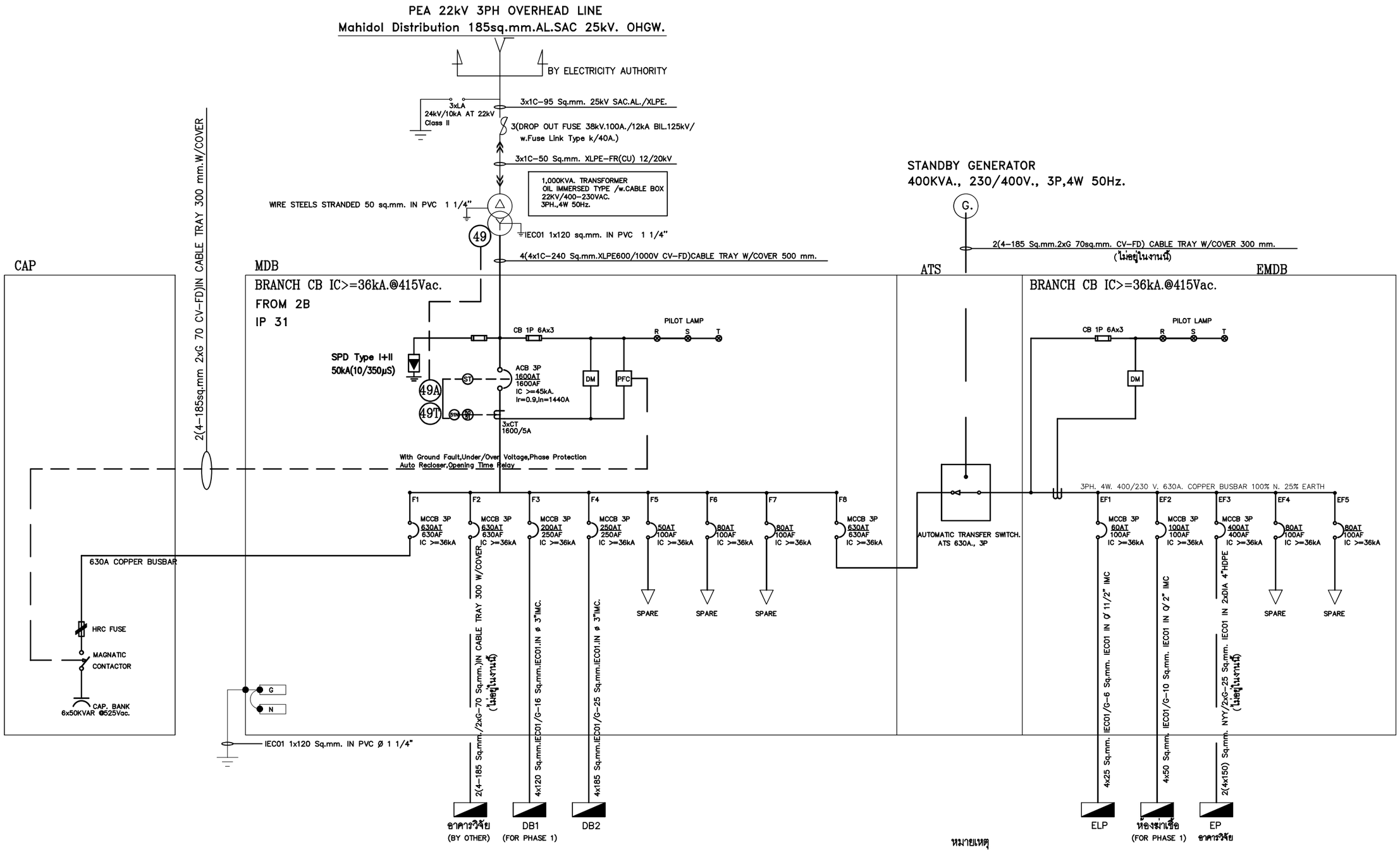


HEAT & SMOKE DETECTOR INSTALLATION DETAIL



ระยะการติดตั้ง FIRE ALARM

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230				วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : มาตราฐานงานระบบไฟฟ้า	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. EEG-03



SINGLE LINE DIAGRAM

หมายเหตุ

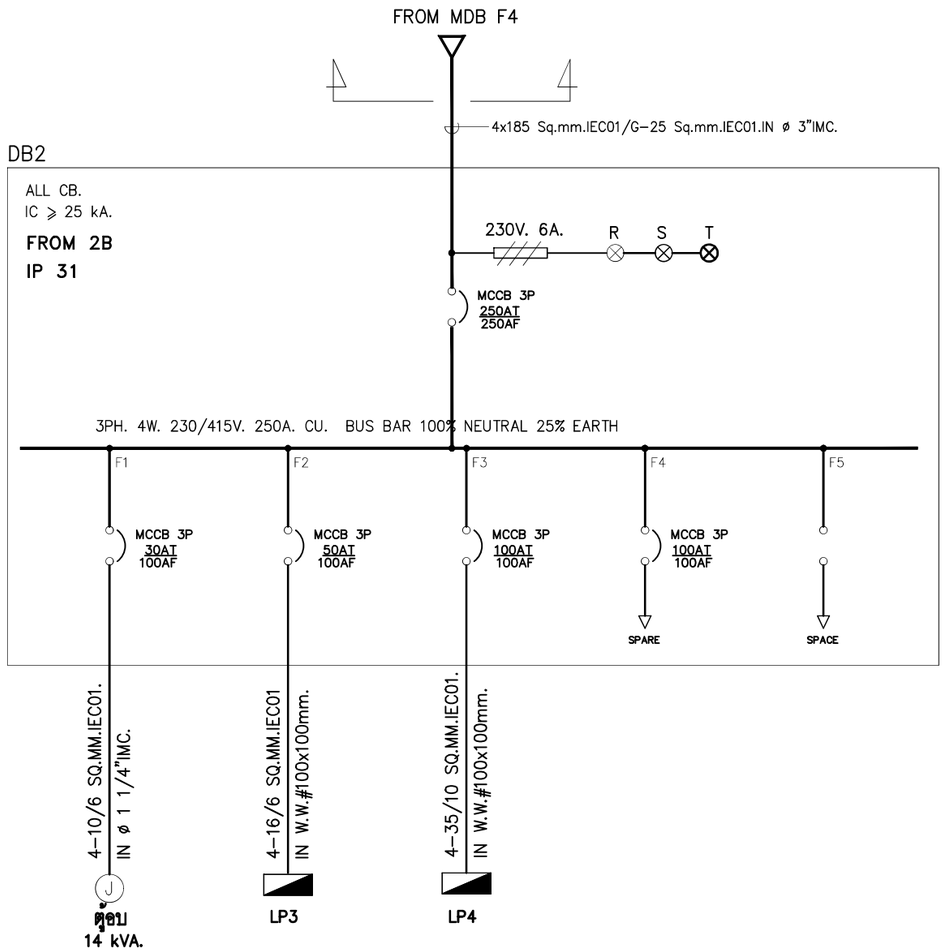
- ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบเปลี่ยน CT (CURRENT TRANFORMER) ของเครื่องวัดแรงสูงเดิมให้เป็นขนาด 75/5 22 KV พร้อมตั้งค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ภายในมิเตอร์ไฟฟ้าของเดิมให้สามารถออกบิลค่าไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง
- ผู้รับจ้างจะต้องปรับตั้งอุปกรณ์ตัดตอนทางไฟฟ้าทั้งโครงการ (Protection Coordination)ทั้งหมดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจ่ายไฟเข้าตู้ MDB

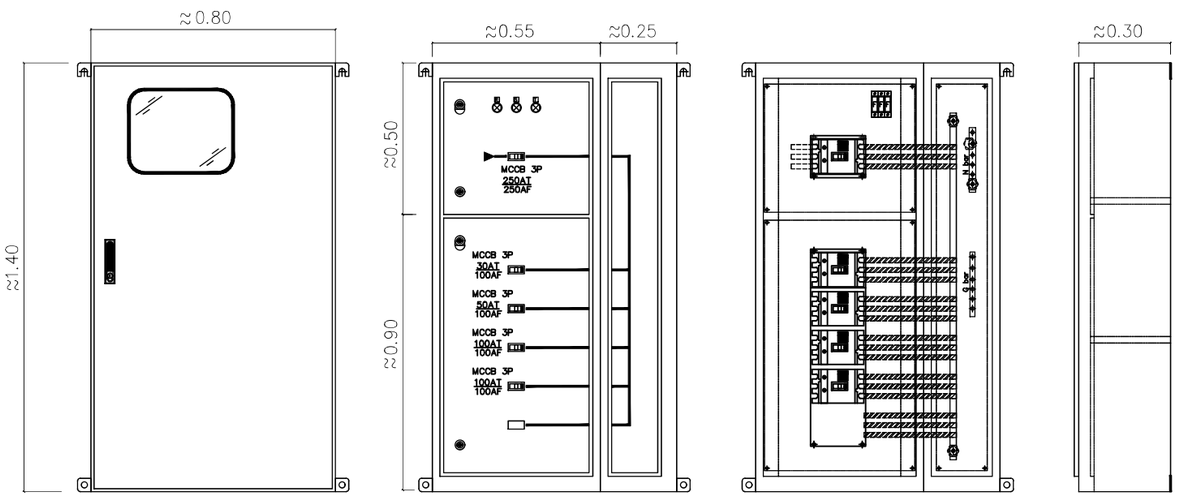
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	SINGLE LINE DIAGRAM 1
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. EE-01





FRONT VIEW (OUT) FRONT VIEW (IN) FRONT REMOVE SIDE VIEW

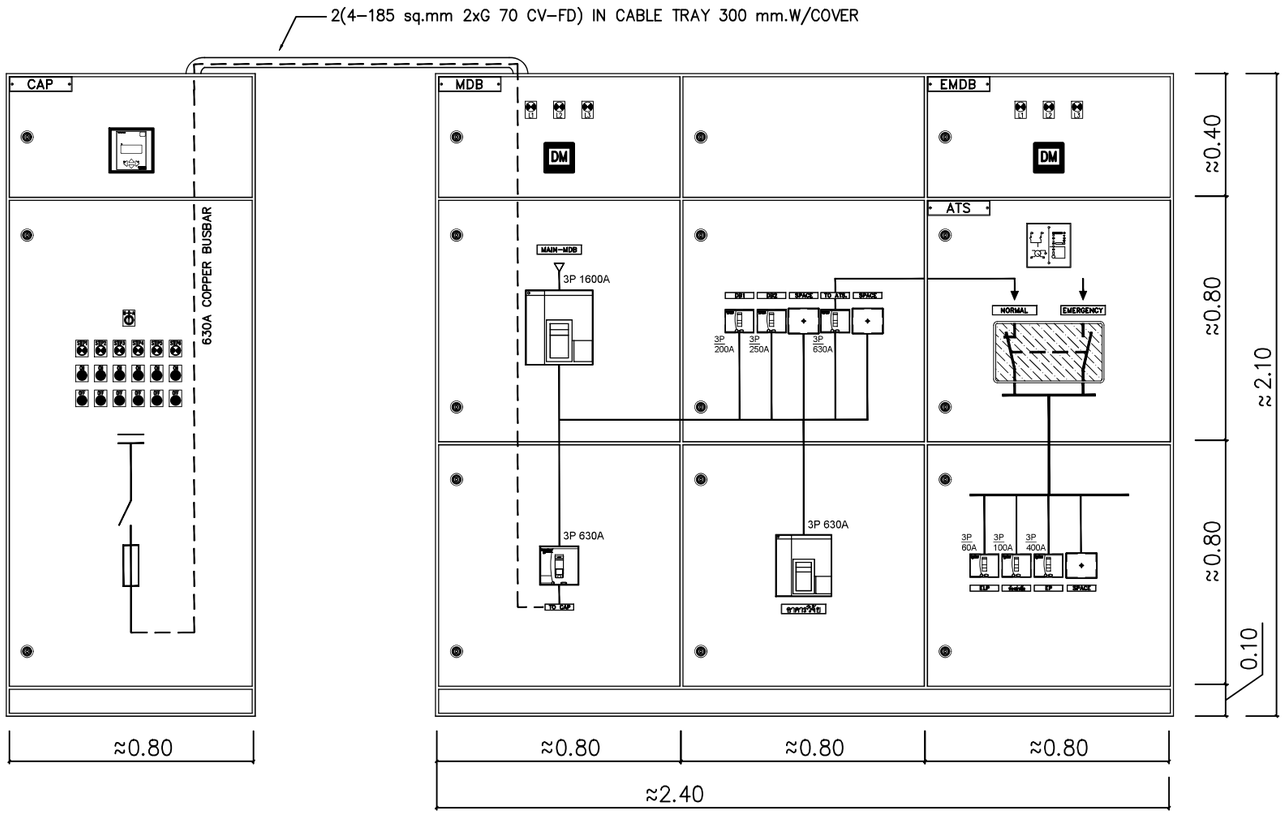
DETAIL FOR DB2 PANAL

หมายเหตุ

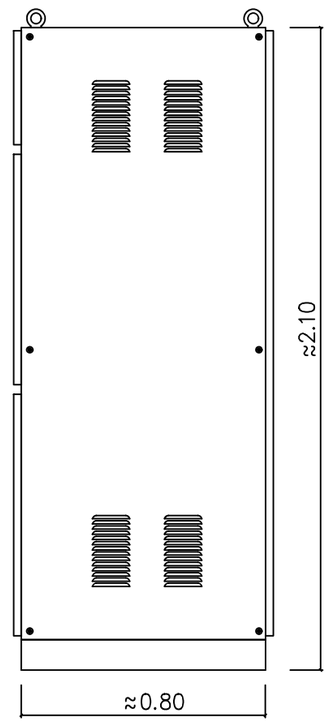
ขนาดตู้เป็นเพียงแนวทางในการออกแบบ ขนาดตู้เป็นไปตามบริษัทผู้ผลิต

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนธวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	SINGLE LINE DIAGRAM DB2 มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. EE-02

FRONT VIEW



SIDE VIEW

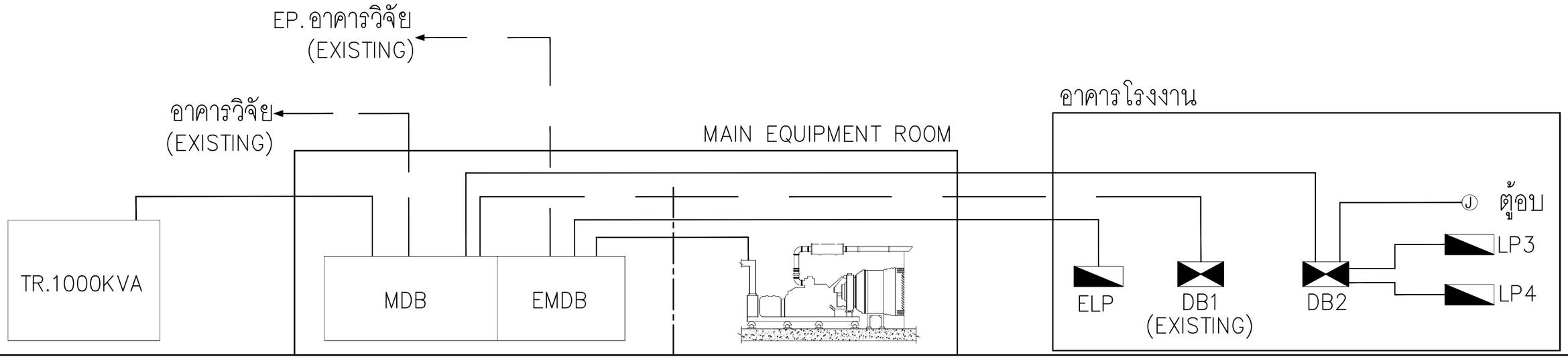


DETAIL FOR MDB+EMDB

หมายเหตุ

ขนาดตู้เป็นเพียงแนวทางในการออกแบบ ขนาดตู้เป็นไปตามบริษัทผู้ผลิต

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	DETAIL FOR MDB+EMDB	DATE : / DRAWING NO. EE-03
						มาตราส่วน :	



RISER DIAGRAM

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	RISER DIAGRAM มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. EE-04

400/230 V. PANEL BOARD SCHEDULE

PROJECT : โรงงานเฟส 2
PANEL NO: LP3 3Ph. 400/230VAC
CAPACITY : 24 CIRCUITS

LOCATION : EE/COMMU ROOM 1 St.FLOOR
MOUNTING : SURFACE
FROM : DB2

CKT NO.	DESCRIPTION	CB. NO POLE	CB. AT	CB. IC ≥	CONDUCTORS SIZE	CONDUCTORS TYPE	CONDUIT SIZE	CONDUIT TYPE	CONNECTED LOAD IN VA PHASE A	PHASE B	PHASE C
1	สำรอง	1	16	10kA. AT 240 V.AC.							
3	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		680	
5	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			440
7	สำรอง	1	16								
9	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		600	
11	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			480
13	FCP	1	16		2-2.5/2.5	FRC	3/4"	IMC.	400		
15	สำรอง	1	16							1,800	
17	ว่าง										
19	สำรอง	1	16						1,800		
21	ว่าง										
23	ว่าง										
2	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	1,260		
4	สำรอง	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		1,080	
6	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			1,260
8	เต้ารับ (RCBO)	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	1,080		
10	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		1,080	
12	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			1,260
14	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	1,080		
16	EMERGENCY & EXIT	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		1,180	
18	EMERGENCY & EXIT	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			1,180
20	EMERGENCY & EXIT	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	840		
22	AIR SHOWER	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		2,500	
24	AIR SHOWER	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			2,500
CONNECTED TO : DB2 (F2)		MAIN : 3P, 50AT./100AF. IC. ≥ 25 KA.			MAIN : 4x16/6 MM.IEC01.		MAIN : IN WW# 100x100mm.		6,460	8,920	7,120
									22,500 VA		

400/230 V. PANEL BOARD SCHEDULE

PROJECT : โรงงานเฟส 2
PANEL NO: LP4 3Ph. 400/230VAC
CAPACITY : 30 CIRCUITS

LOCATION : EE/COMMU ROOM 1 St.FLOOR
MOUNTING : SURFACE
FROM : DB2

CKT NO.	DESCRIPTION	CB. NO POLE	CB. AT	CB. IC ≥	CONDUCTORS SIZE	CONDUCTORS TYPE	CONDUIT SIZE	CONDUIT TYPE	CONNECTED LOAD IN VA PHASE A	PHASE B	PHASE C
1				10kA. AT 240 V.AC.					2,150		
3	เครื่องผสม (HI)	3	20		4-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		2,150	
5											2,150
7	สำรอง	1	16						500		
9	MIXER 1.1 KW	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		1,300	
11	VIBRATOR .33	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			400
13									1,522		
15	เครื่องบดผง	3	16		4-2.5/2.5	IEC01	3/4"	EMT.		1,522	
17											1,522
19	ว่าง										
21	ว่าง										
23	ว่าง										
25	ว่าง										
27	ว่าง										
29	ว่าง										
2	VERTICAL PACK	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	2,850		
4	SCREW PACK	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		1,880	
6	สำรอง	1	16								500
8	A/C 2	1	25		2-6/4	IEC01	3/4"	EMT.	2,500		
10	A/C 1	1	32		2-10/4	IEC01	1"	EMT.		3,000	
12	A/C 3	1	25		2-6/4	IEC01	3/4"	EMT.			2,500
14	สำรอง	1	20						1,500		
16	ว่าง										
18	สำรอง	1	20								1,800
20	ว่าง										
22	สำรอง	1	20								1,800
24	ว่าง										
26	ว่าง										
28	ว่าง										
30	ว่าง										
CONNECTED TO : DB2 (F3)		MAIN : 3P, 100AT./100AF. IC. ≥ 25 KA.			MAIN : 4-35/10 MM.IEC01.		MAIN : IN WW# 100x100mm.		11,022	9,852	10,672
									30,046 VA		

โครงการ :
งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย :
FLOURISH ENGINEERING
เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230

สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895

วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304

วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662

วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304

วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน :
เขียนแบบ :
แบบแสดง : LOAD SCHEDULE LP3-LP4
มาตราส่วน :

REVISED :
DATE :
DRAWING NO. EE-05

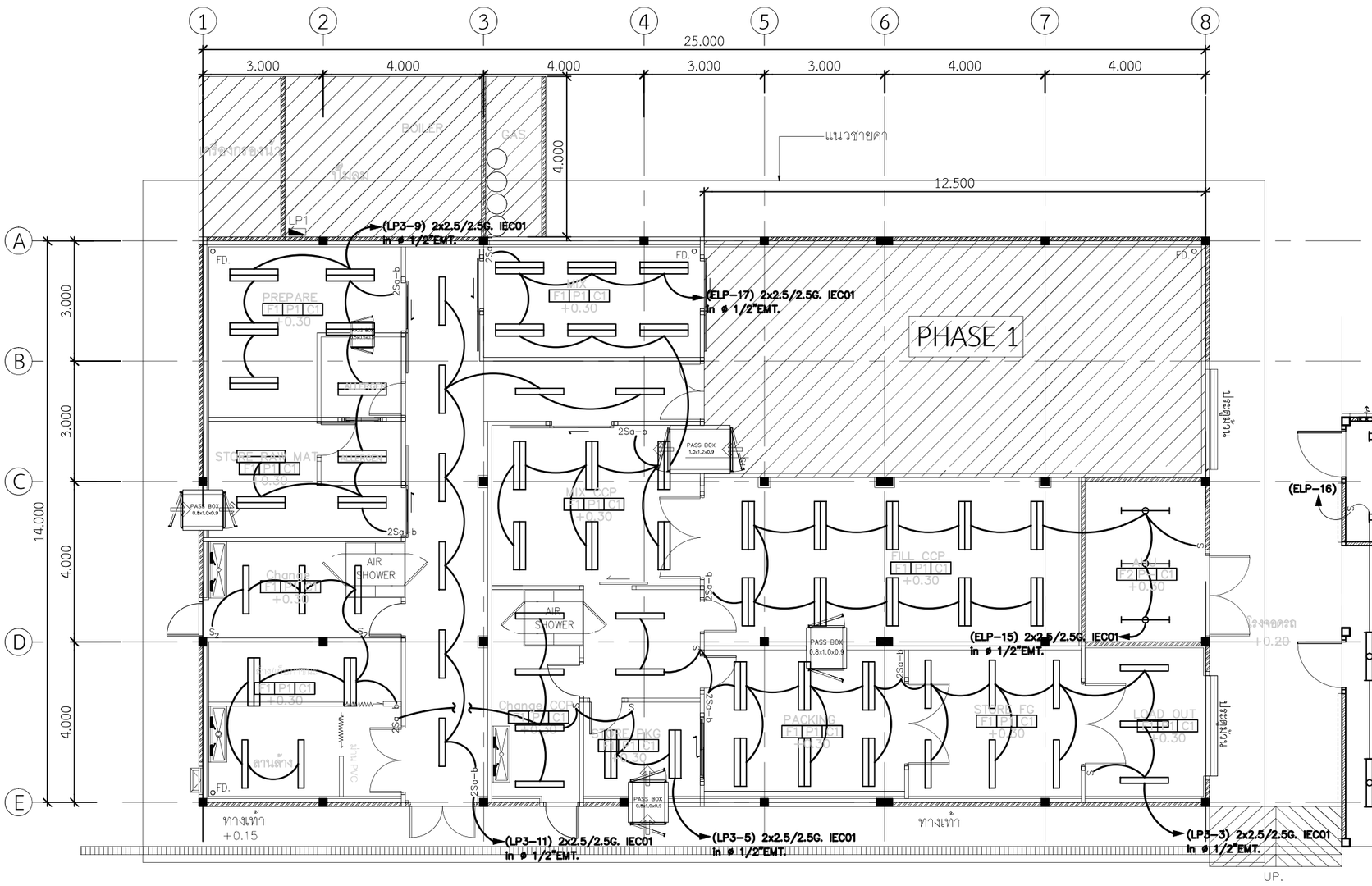
400/230 V. PANEL BOARD SCHEDULE

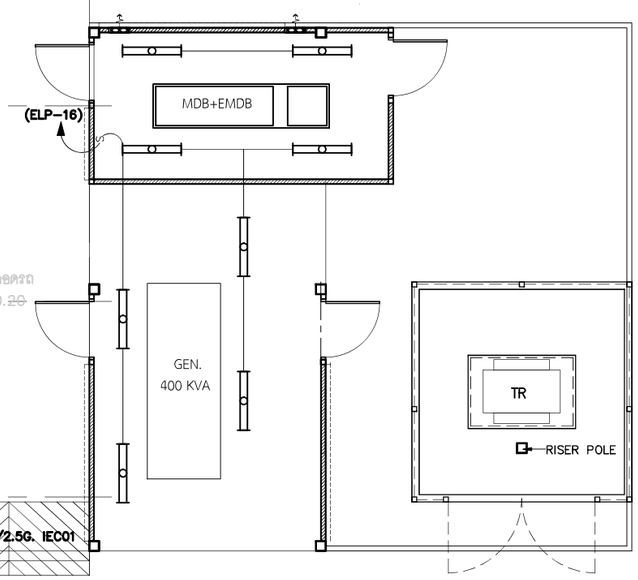
PROJECT : โรงงานเฟส 2
PANEL NO: ELP 3Ph. 400/230VAC
CAPACITY : 18 CIRCUITS

LOCATION : EE/COMMU ROOM 1 St.FLOOR
MOUNTING : SURFACE
FROM : EMDB

CKT NO.	DESCRIPTION	CB. NO POLE	CB. AT	CB. IC ≥	CONDUCTORS SIZE	CONDUCTORS TYPE	CONDUIT SIZE	CONDUIT TYPE	CONNECTED LOAD IN VA PHASE A	PHASE B	PHASE C
1				10kA. AT 240 V.AC.					216		
3	V-MIXER	3	16		4-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		216	
5											216
7									2,156		
9	MIXER HI	3	20		4-4/2.5	IEC01	3/4"	EMT.		2,156	
11											2,156
13	เต้ารับ	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	1,080		
15	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		700	
17	แสงสว่าง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			720
2									5,882		
4	AHU	3	50		4-16/6	IEC01	11/4"	EMT.		5,882	
6											5,882
8	เครื่องชั่ง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	588		
10	เครื่องชั่ง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		588	
12	เครื่องชั่ง	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			588
14	เต้ารับ (ห้อง GEN)	1	20		2-4/2.5	IEC01	1/2"	EMT.	540		
16	แสงสว่าง (ห้อง GEN)	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.		288	
18	พัดลม (ห้อง GEN)	1	16		2-2.5/2.5	IEC01	1/2"	EMT.			972
CONNECTED TO : EMDB (EF.1)		MAIN : 3P, 60AT./100AF. IC. ≥ 25 KA.			MAIN : 4x25/6 MM.GIEC01.		MAIN : IN ø 11/2"IMC.		10,462	9,830	9,562
									30,826 VA		

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส. 304	เขียนแบบ :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230				วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก. 797	แบบแสดง : LOAD SCHEDULE ELP	DATE : DRAWING NO. EE-05-1
						มาตราส่วน :	





EQUIPMENT DETAIL	
SYMBOL	DESCRIPTION
WP โคมไฟชนิด LED PANEL 300x1200 mm FOR GMP ROOM PRISMATIC ACRYLIC (FRONT OPEN)	คุณสมบัติโคม 1. ตัวโคมเว้นสำหรับ GMP ROOM 2. ตัวโคมทำมาจาก Stainless 3. ติดตั้ง RECESS TYPE 4. ตัวโคมกันน้ำกันฝุ่นได้ (IP > 54) คุณสมบัติหลอด 1. หลอดดูดแมกนูลีที่ 6,500 K 2. ความสว่างขยายเฟสซี 3000 ลูเมน สำหรับ 16-18W และ 1,050W สำหรับ 8-12W 3. อายุการใช้งาน 50,000 ชั่วโมง 4. ความถูกต้องของสี > 80 Ra FRONT VIEW SIDE VIEW ฝาเปิดหลัง ราวหลอด แผ่นสะท้อน TOP VIEW แผ่นสะท้อน หลอดไฟ PERSPECTIVE ฝาเปิดหลัง ตัวโคม หลอดไฟ เส้า

EQUIPMENT DETAIL	
SYMBOL	DESCRIPTION
LED 1x16-18WATT WEATHERPROOF	WEATHERPROOF LUMINAIRE (IP65) SURFACE MOUNT L H คุณสมบัติหลอด 1. หลอดดูดแมกนูลีที่ 6,500 K 2. ความสว่างขยายเฟสซี 2,500 ลูเมน 3. อายุการใช้งาน 50,000 ชั่วโมง 4. ระดับกันน้ำกันฝุ่น IP 65 5. ความถูกต้องของสี >80 Ra

LIGHTING SYSTEM

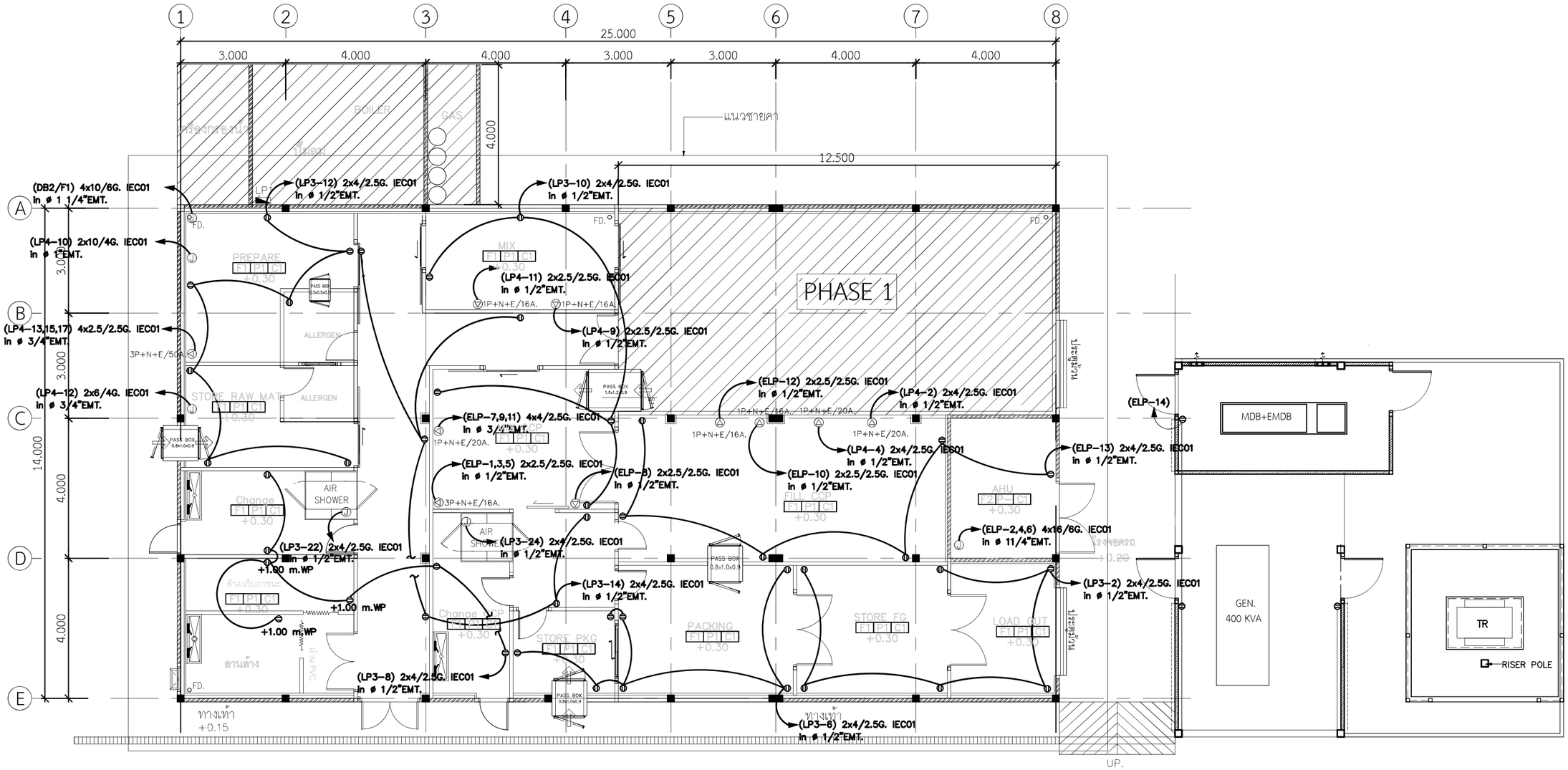
หมายเหตุ

- ห้อง MIX CCP กับ FILL CCP ท่อไฟ หรือ รางไฟ เป็น UPVC
- โคมไฟชนิด LED PANEL 30x120 cm.40W (หลอดความสว่างไม่น้อยกว่า 3000 lm.)

WITH PRISMATIC ACRYLIC FOR GMP Room RECESS TYPE (REAR OPEN) WITH WEATHER POOF(IP >54)

- โคมไฟชนิด LED 1x16 18W (หลอดความสว่างไม่น้อยกว่า 2500 lm.)
- ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawingและ Combline แบบ เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : LIGHTING SYSTEM มาตราส่วน :	REVISED : DATE :	DRAWING NO. EE-06
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797			



RECEPTICLE & POWER JUNCTION SYSTEM

หมายเหตุ

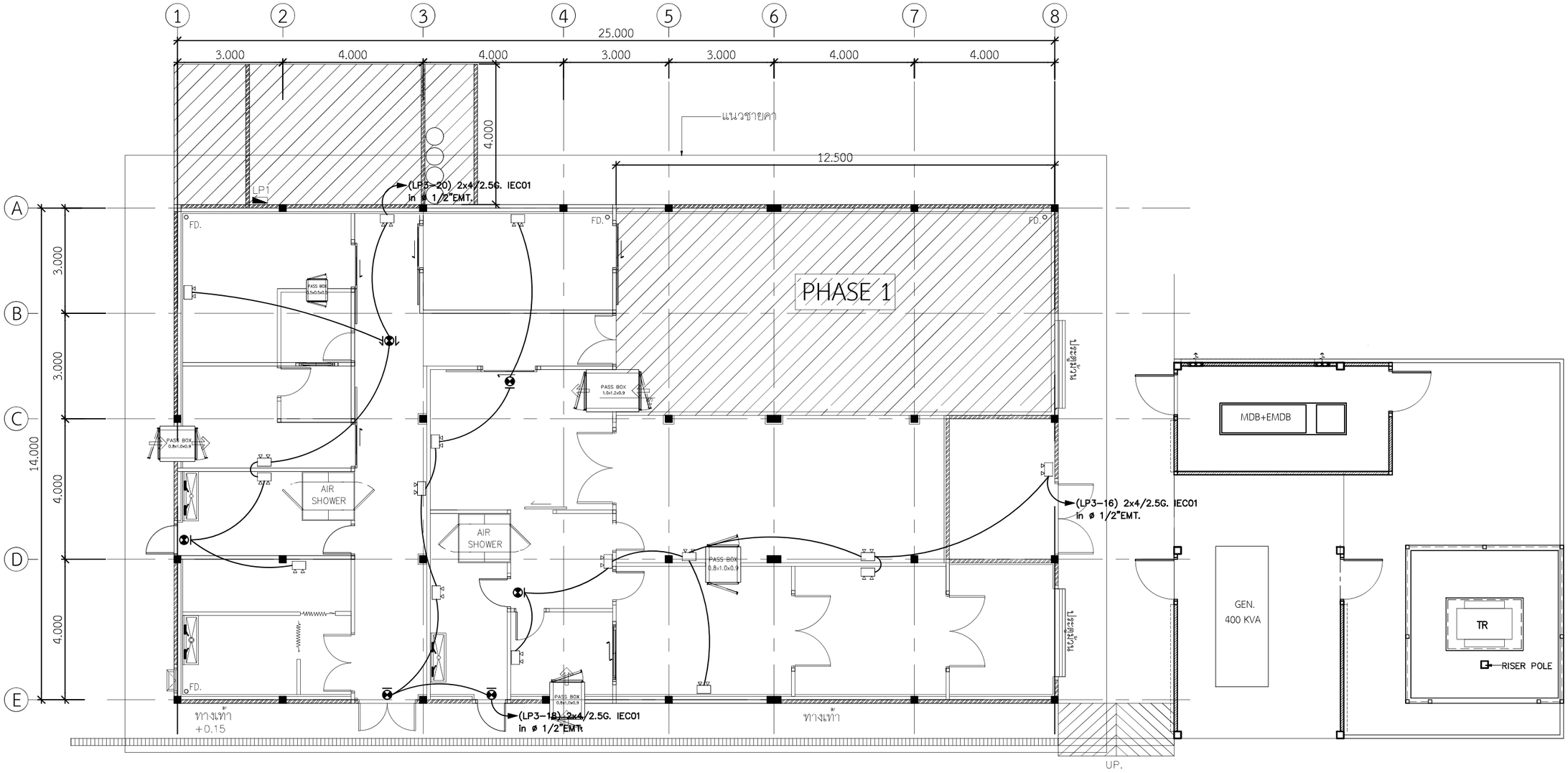
ห้อง MIX CCP กับ FILL CCP ท่อไฟ หรือ รางไฟ เป็น UPVC
ความสูงเต้ารับที่ไม่ระบุความสูง ให้ใช้ความสูง 0.35 ม.
ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawingและ Combline แบบ เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : RECEPTICLE & POWER JUNCTION SYSTEM
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. EE-07



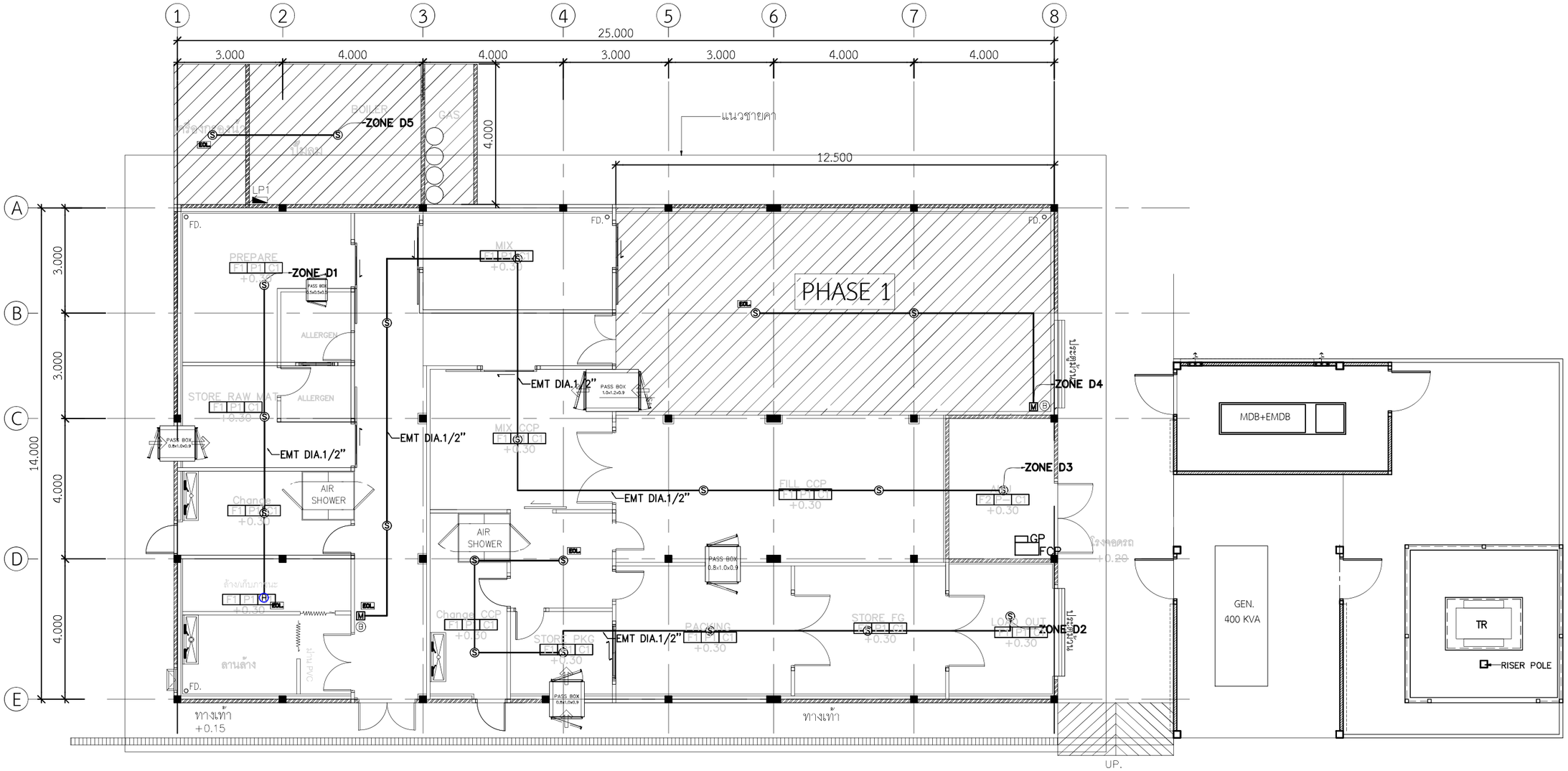
EMERGENCY LIGHT & EXIT SIGN SYSTEM

หมายเหตุ

ป้าย EXIT ใช้ค่า IP 30

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawingและ Combline แบบ เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : EMERGENCY LIGHT & EXIT SIGN SYSTEM มาตราส่วน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	DATE :	DRAWING NO. EE-08



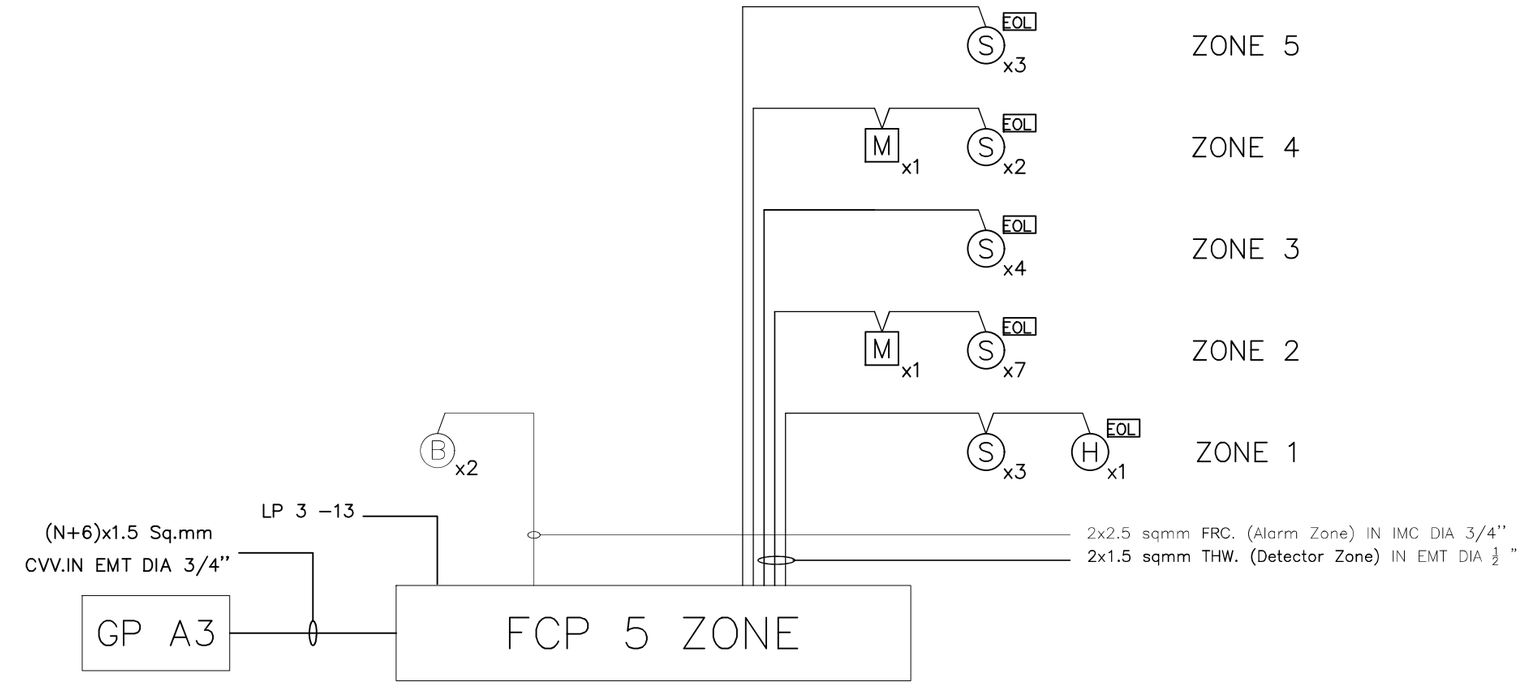
FIRE ALARM SYSTEM

หมายเหตุ

ใช้ท่อ EMT DIA.1/2"

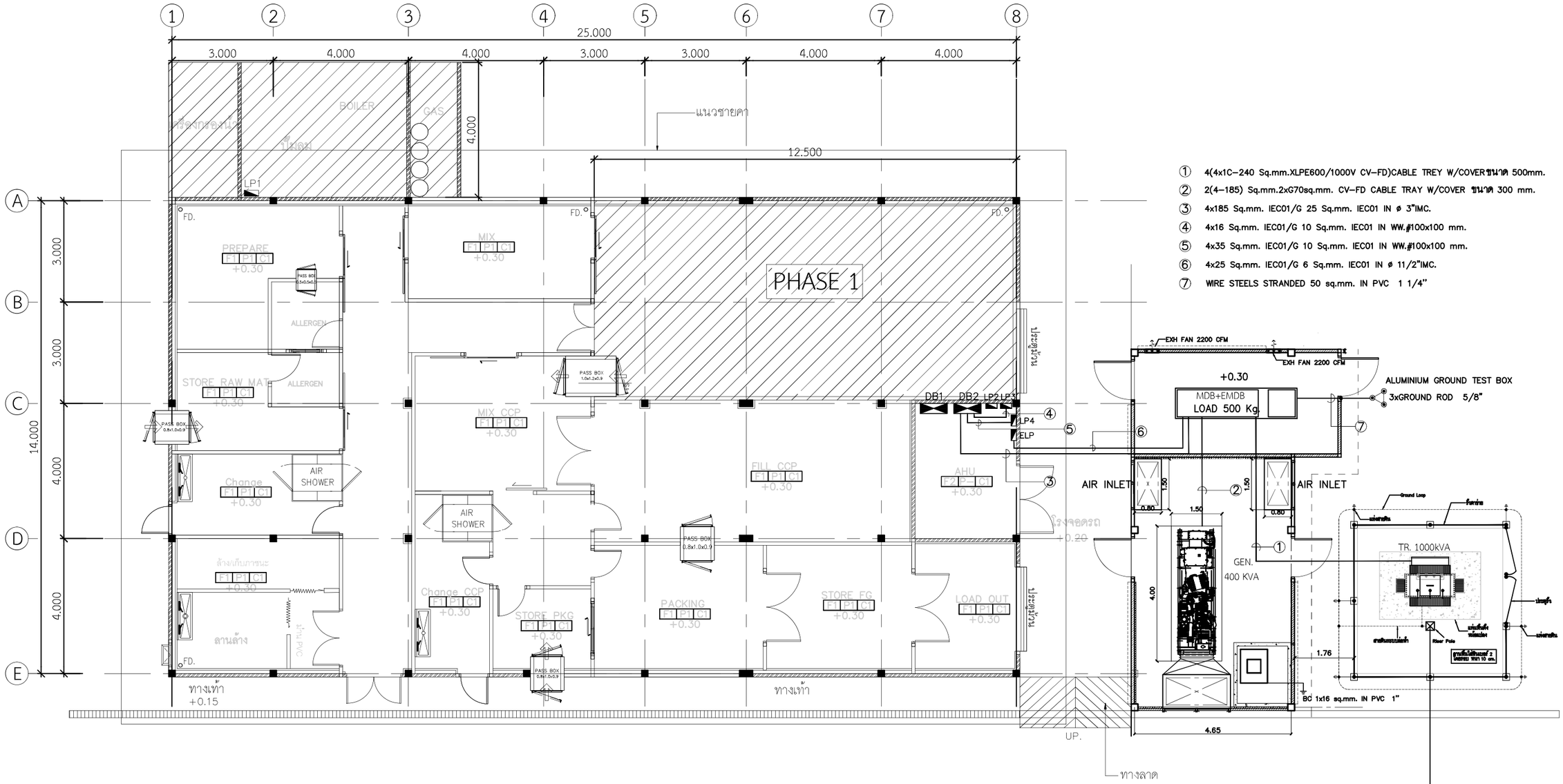
ให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawingและ Combline แบบ เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : FIRE ALARM SYSTEM มาตราส่วน :	REVISED : DATE :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797		DRAWING NO. EE-09



RISER DIAGRAM FIRE ALARM SYSTEM

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	RISER DIAGRAM FIRE ALARM SYSTEM	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. EE-10

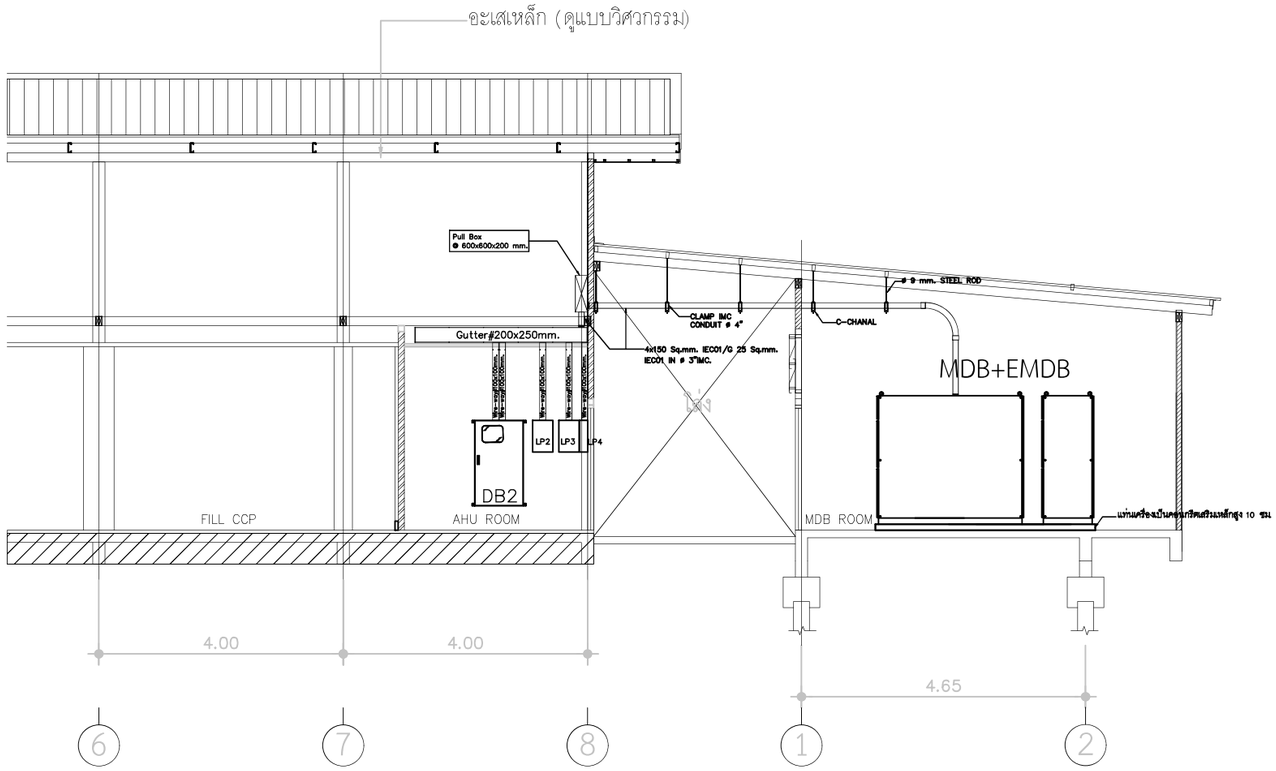


① 4(4x1C–240 Sq.mm.XLPE600/1000V CV–FD)CABLE TREY W/COVERขนาด 500mm.
② 2(4–185) Sq.mm.2xG70sq.mm. CV–FD CABLE TRAY W/COVER ขนาด 300 mm.
③ 4x185 Sq.mm. IEC01/G 25 Sq.mm. IEC01 IN ø 3"IMC.
④ 4x16 Sq.mm. IEC01/G 10 Sq.mm. IEC01 IN WW.#100x100 mm.
⑤ 4x35 Sq.mm. IEC01/G 10 Sq.mm. IEC01 IN WW.#100x100 mm.
⑥ 4x25 Sq.mm. IEC01/G 6 Sq.mm. IEC01 IN ø 11/2"IMC.
⑦ WIRE STEELS STRANDED 50 sq.mm. IN PVC 1 1/4"

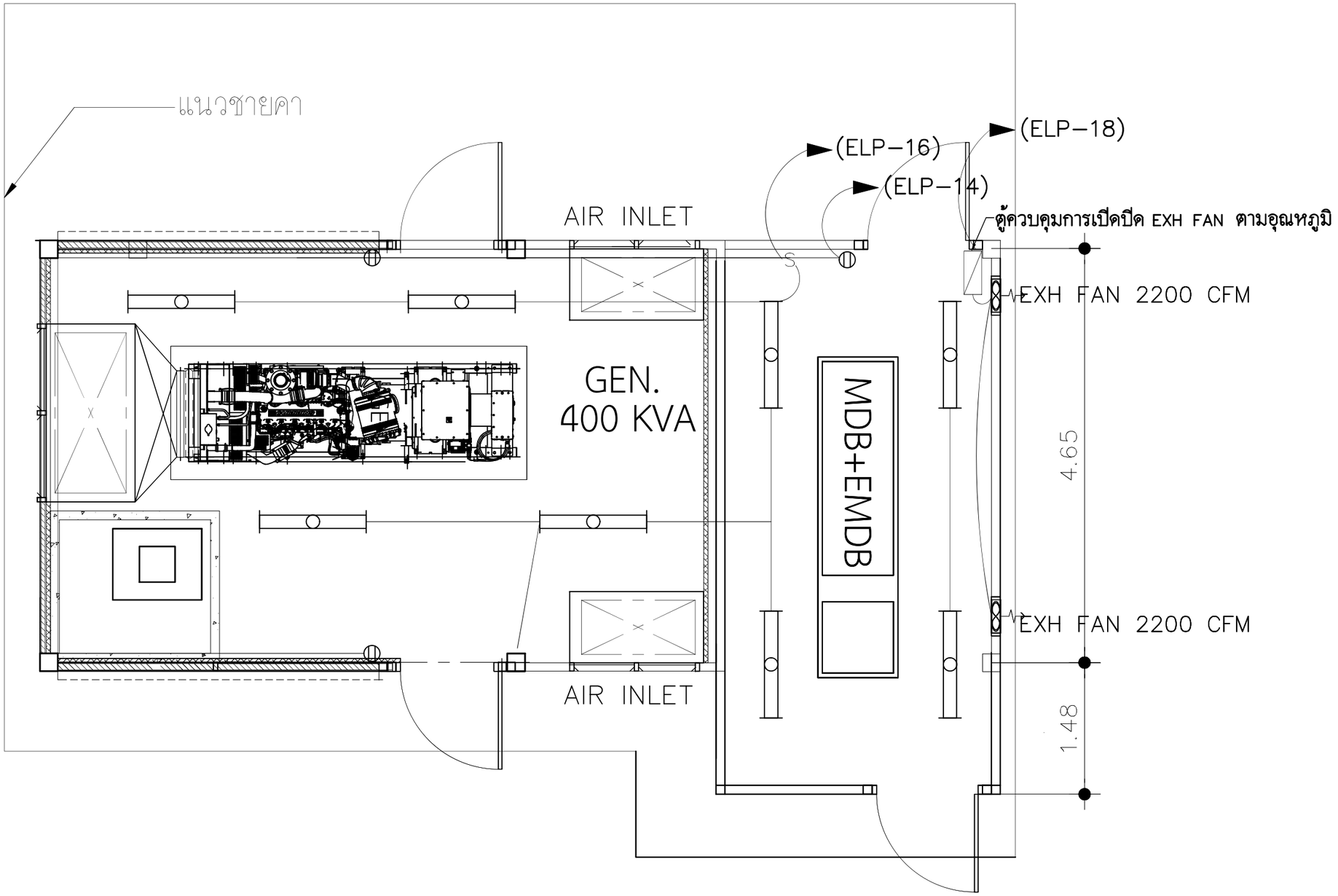
MAIN ELECTRICAL SYSTEM INCOMMING

หมายเหตุ
การติดตั้งสายไฟฟ้าประธานด้านแรงต่ำให้ผู้รับจ้างดำเนินการจัดทำ Shop Drawing แนวติดตั้งราง Cable tray W/Cover คำนวณการรับน้ำหนักจุดจับยึดในตำแหน่งต่างต่างๆ โดยวิศวกรไฟฟ้า และวิศวกรโยธา เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : เขียนแบบ : แบบแสดง : MAIN ELECTRIC SYTTEM INCOMMING	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	มาตราส่วน :	DATE : / DRAWING NO. EE-11

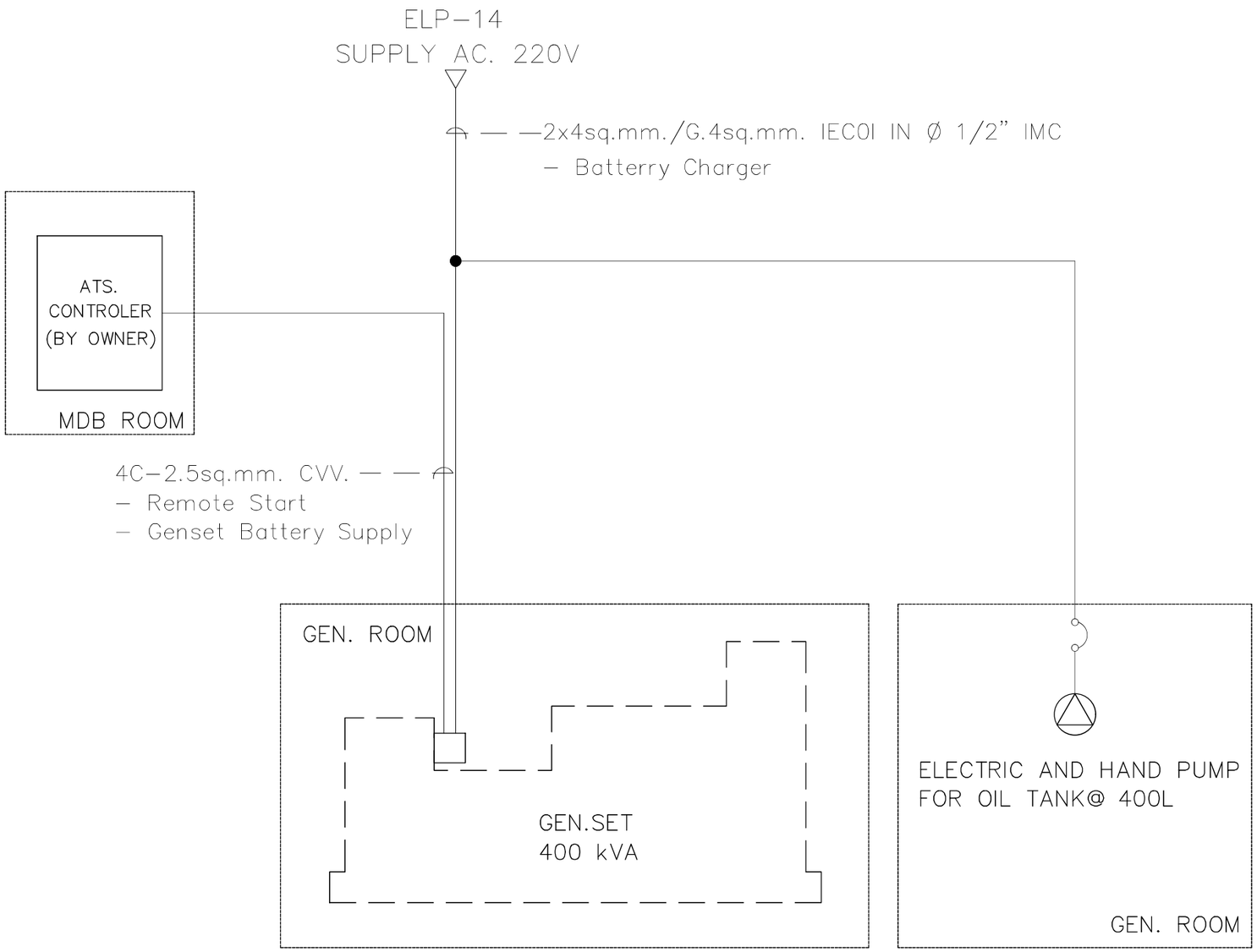


โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	DETAIL FOR DB2 & MDB	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. EE-12



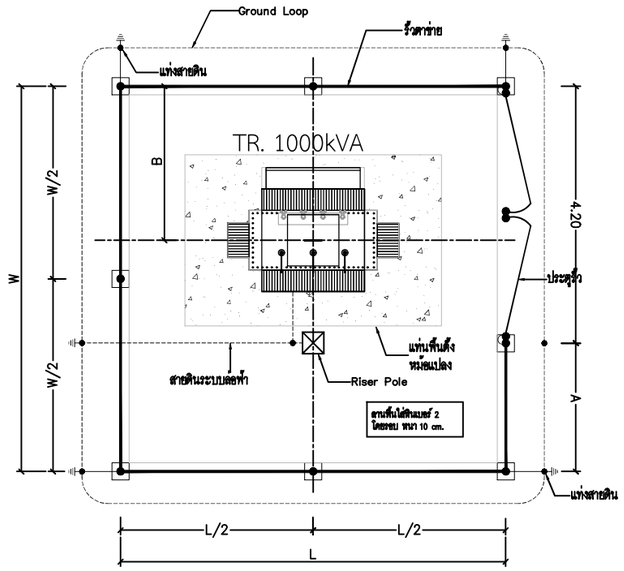
LIGHTING, RECEPTICAL AND EXH FAN SYSTEM

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					เขียนแบบ :		
					แบบแสดง :		
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	LIGHTING,RECEPTICAL AND EXH FAN SYSTEM	DATE :
							DRAWING NO. EE-13
						มาตราส่วน :	



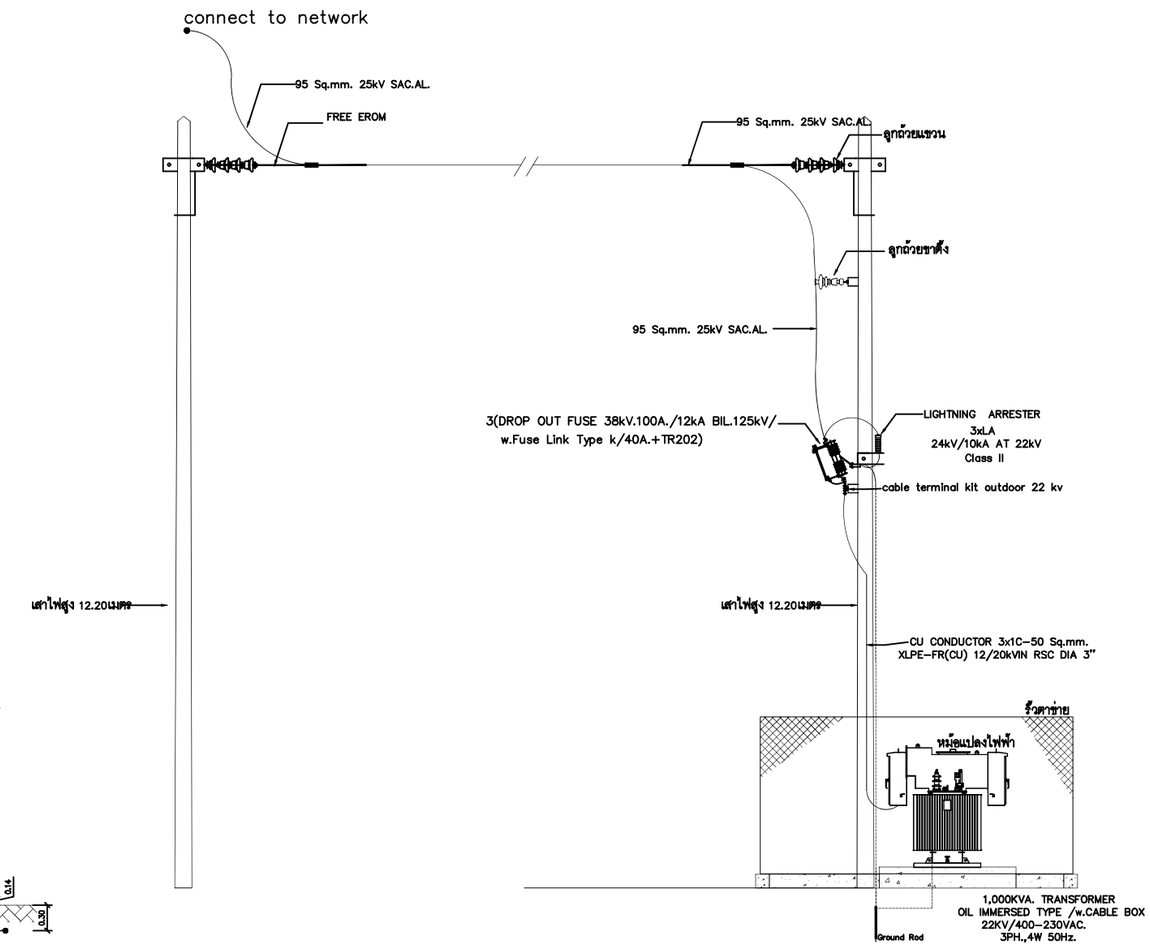
CONTROL SINGLE LINE DIAGRAM

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	CONTROL SINGLE LINE DIAGRAM	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. EE-14

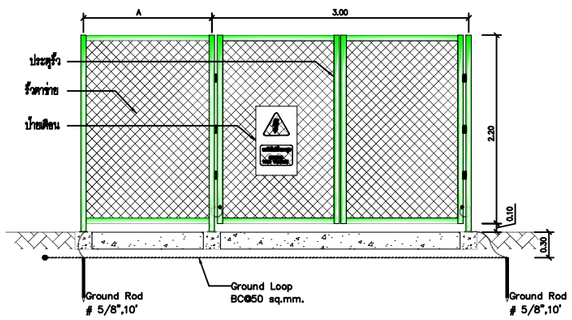


แบบแสดงลานหม้อแปลง

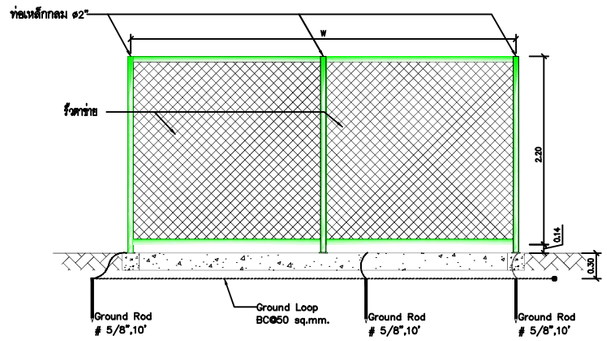
ขนาดหม้อแปลง(kVA)	1000–1250
แท่นพื้นหม้อแปลง	2.00x3.00
W(m.)	4.50
L(m.)	4.50
A(m.)	1.50
B(m.)	1.80
จำนวนหลักดิน(อัน)	5



แบบการเชื่อมต่อระบบไฟด้านแรงสูง



แบบขยายด้านประตู



แบบขยายด้านข้าง

หมายเหตุ

–ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอด CT มิเตอร์แรงสูงของเดิมออก
แล้วเปลี่ยนเป็น ขนาด 75/5 22KV.

–ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากสัตว์ตามมาตราฐานของมหาวิทยาลัยมหิดล

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					เขียนแบบ :	
					แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดงลานหม้อแปลง	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. EE–15

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

ออกแบบโดย

FLOURISH
ENGINEERING

บริษัท ฟลอริช เอ็นจิเนียริ่ง จำกัด

เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา
แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230 โทร

(แบบวิศวกรรมงานระบบ)

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

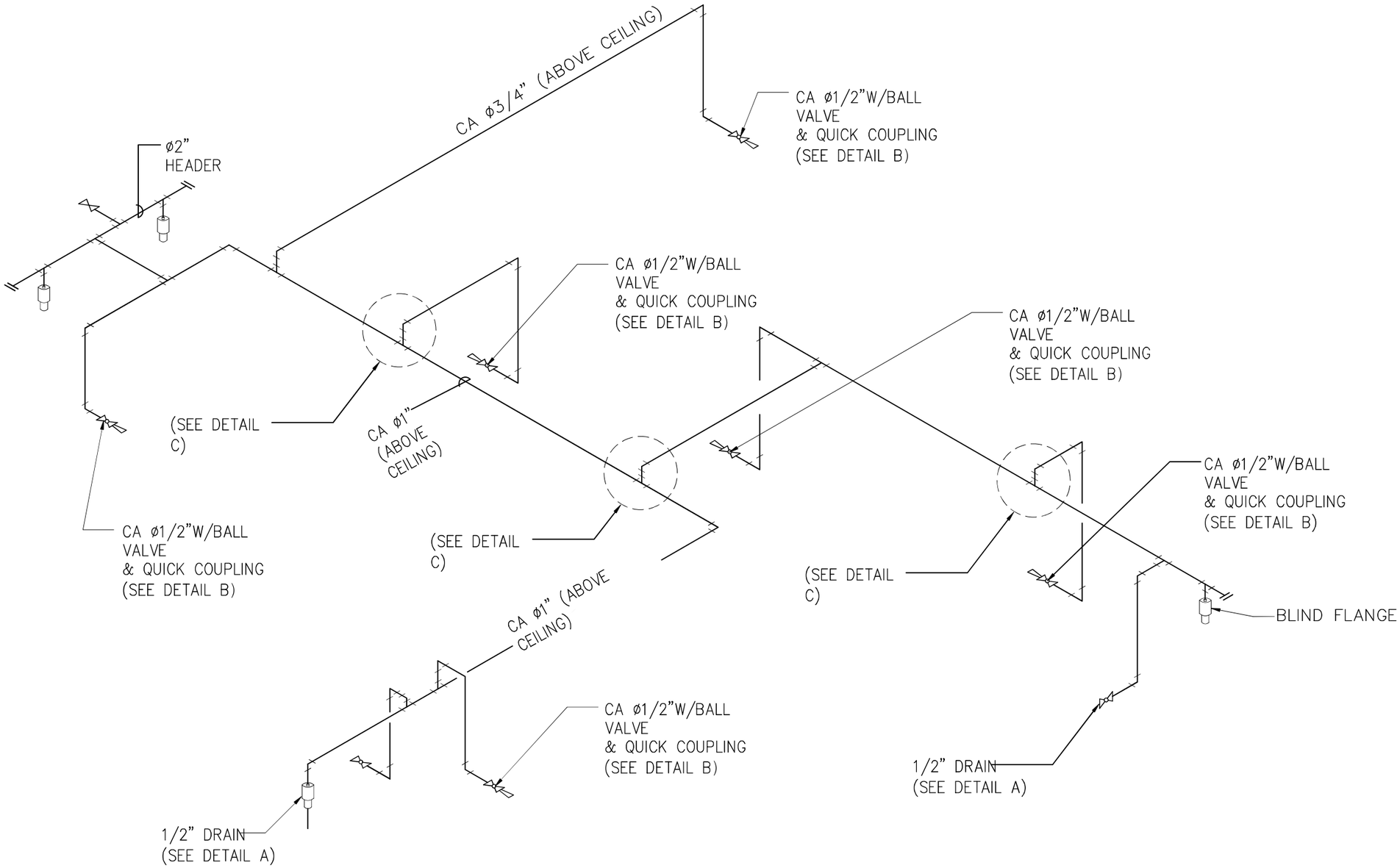
COMPRESSED AIR SYSTEM

SANITARY SYSTEM SYMBOLS

PIPE, VALVES AND FITTING SYMBOLS

SYMBOLS	DESCRIPTION			SYMBOLS	DESCRIPTION
	COLD WATER PIPE		TEE, BOTTOM CONNECTION	M	MOTORIZING VALVE
	HOT WATER PIPE		TEE, TOP CONNECTION		SAFETY OR RELIEF VALVE
	HOT WATER RETURN PIPE		FLOW IN DIRECTION OF ARROW		FLOAT VALVE
	SOIL PIPE	P D	PITCH TO DRAIN		FLOATLESS SWITCH
	WASTE PIPE		PRESSURE GAUGE WITH SNUBBER AND NEEDLE VALVE	S	SOLENOID VALVE
	VENT PIPE		FLEXIBLE JOINT		AIR VENT WITH VALVE
	KITCHEN WASTE PIPE		FLEXIBLE CONNECTION		PUMP
	RAIN WATER PIPE		STRAINER		AIR CHAMBER
	FUEL OIL SUPPLY PIPE	CO	CLEANOUT		FIRE EXTINGUISHER (6A/10B) 10 LBS.
	FUEL OIL RETURN PIPE	FCO	FLOOR CLEANOUT		ANSUL K-TYPE FIRE EXTINGUISHER 1.6 GAL OR EQ.
	GAS PIPE	FD	FLOOR DRAIN	U/F	UNDER FLOOR
	BLIND FLANGED END	PD	PLANTING AREA DRAIN	U/G	UNDER GROUND
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	R	ROOF DRAIN	A/C	ABOVE CEILING
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	M	MAIN DRAIN	A/F	ABOVE FLOOR
OR	VENT THROUGH ROOF	M	WATER METER	I/W	IN WALL
	ELBOW 45 DEGREE	V	VACUUM FITTING		
	ELBOW 90 DEGREE		FLOW REGULATOR		
	LATERAL		GATE VALVE		
	ELBOW, TURNED DOWN		GLOBE VALVE		
	ELBOW, TURNED UP		CHECK VALVE		
	UNION		BALL VALVE		
	FLANGED PIPE CONNECTION		BUTTERFLY VALVE		
	TEE	PRV	PRESSURE REDUCING AND REGULATING VALVE		
	TEE, OUTLET DOWN				
	TEE, OUTLET UP				

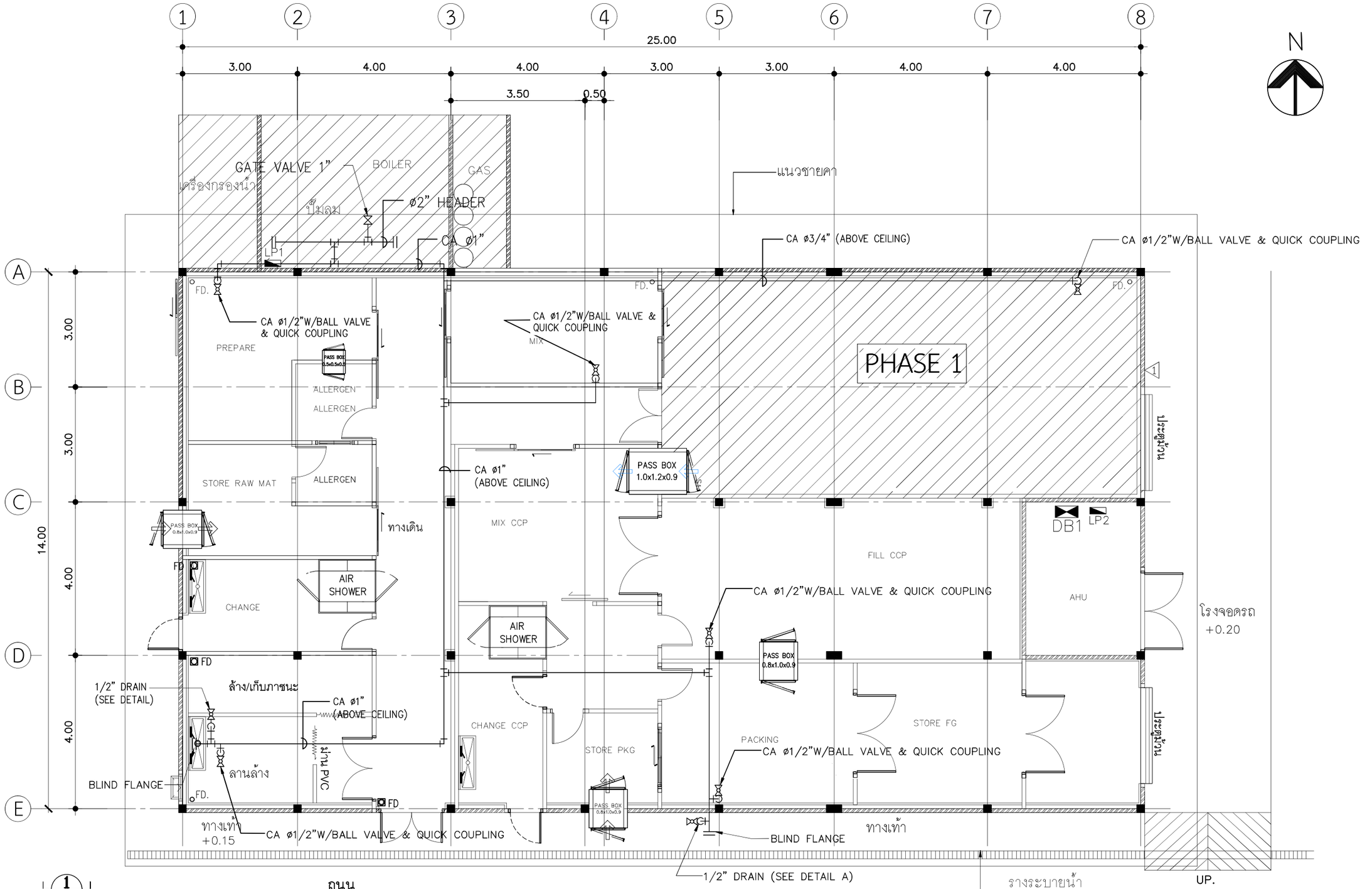
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : SYMBOLS	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. CA-01



ISOMETRIC

NTS.

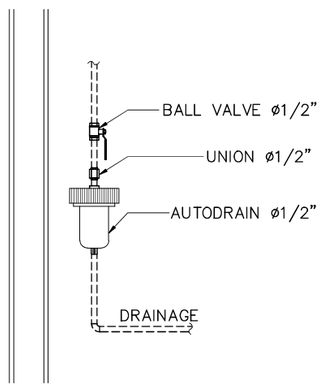
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนธวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	ISOMETRIC	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. CA-02



AIR COMPRESSED SYSTEM 1st FLOOR PLAN

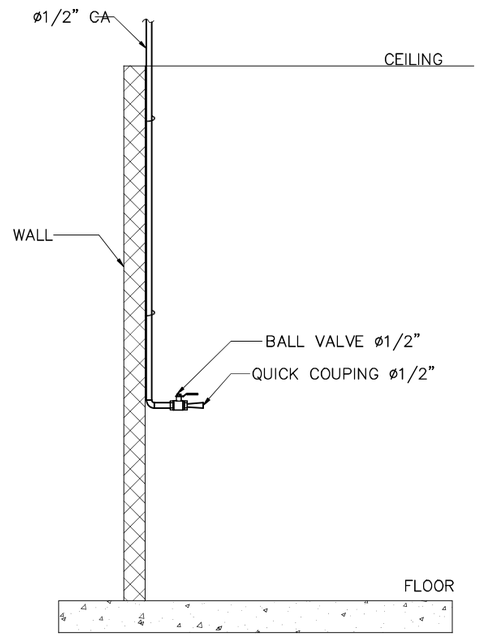
SCALE 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304 วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม เขียนแบบ : แบบแสดง : AIR COMPRESSED SYSTEM 1st FLOOR PLAN มาตราส่วน :	REVISED : DATE : DRAWING NO. CA-03



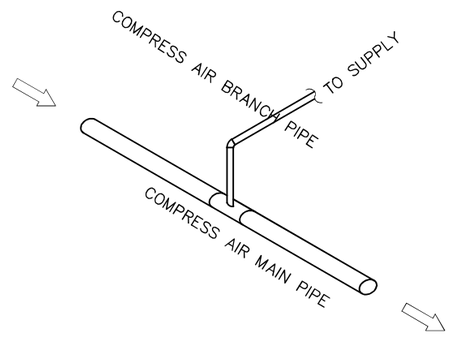
DETAIL A

แบบขยายการติด DRAINAGE



DETAIL B

แบบขยายการติดตั้ง BALL VALVE และ QUICK COUPING



DETAIL C

แบบขยาย COMPRESS AIR BRANCH PIPE

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :
						แบบแสดง :
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายการติดตั้ง
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. CA-04

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

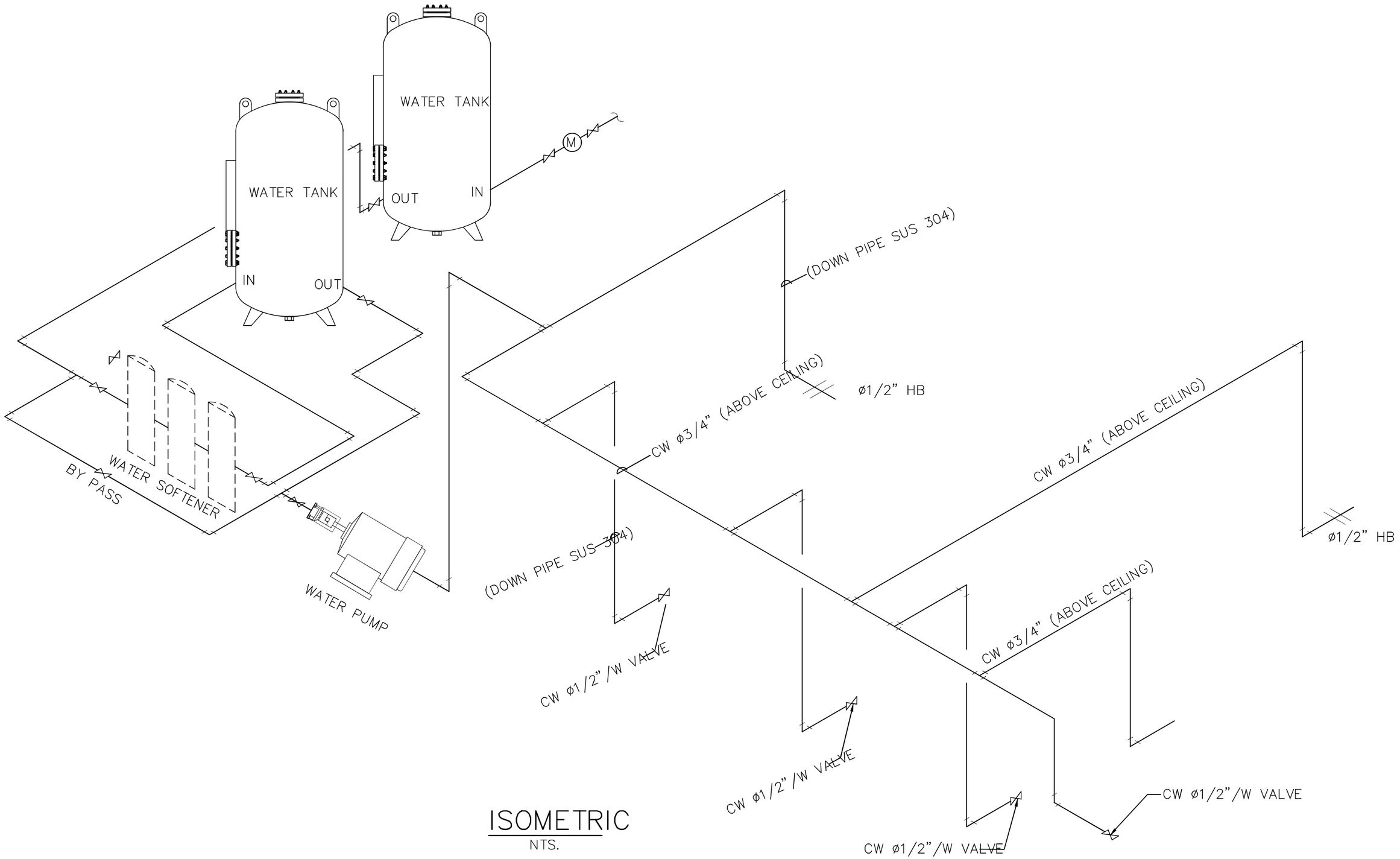
COLD WATER SYSTEM

SANITARY SYSTEM SYMBOLS

PIPE, VALVES AND FITTING SYMBOLS

SYMBOLS	DESCRIPTION			SYMBOLS	DESCRIPTION
	COLD WATER PIPE		TEE, BOTTOM CONNECTION	M	MOTORIZING VALVE
	HOT WATER PIPE		TEE, TOP CONNECTION		SAFETY OR RELIEF VALVE
	HOT WATER RETURN PIPE		FLOW IN DIRECTION OF ARROW		FLOAT VALVE
	SOIL PIPE	P D	PITCH TO DRAIN		FLOATLESS SWITCH
	WASTE PIPE		PRESSURE GAUGE WITH SNUBBER AND NEEDLE VALVE	S	SOLENOID VALVE
	VENT PIPE		FLEXIBLE JOINT		AIR VENT WITH VALVE
	KITCHEN WASTE PIPE		FLEXIBLE CONNECTION		PUMP
	RAIN WATER PIPE		STRAINER		AIR CHAMBER
	FUEL OIL SUPPLY PIPE	CO	CLEANOUT		FIRE EXTINGUISHER (6A/10B) 10 LBS.
	FUEL OIL RETURN PIPE	FCO	FLOOR CLEANOUT		ANSUL K-TYPE FIRE EXTINGUISHER 1.6 GAL OR EQ.
	GAS PIPE	FD	FLOOR DRAIN	U/F	UNDER FLOOR
	BLIND FLANGED END	PD	PLANTING AREA DRAIN	U/G	UNDER GROUND
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	R	ROOF DRAIN	A/C	ABOVE CEILING
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	M	MAIN DRAIN	A/F	ABOVE FLOOR
OR	VENT THROUGH ROOF	M	WATER METER	I/W	IN WALL
	ELBOW 45 DEGREE	V	VACUUM FITTING		
	ELBOW 90 DEGREE		FLOW REGULATOR		
	LATERAL		GATE VALVE		
	ELBOW, TURNED DOWN		GLOBE VALVE		
	ELBOW, TURNED UP		CHECK VALVE		
	UNION		BALL VALVE		
	FLANGED PIPE CONNECTION		BUTTERFLY VALVE		
	TEE	PRV	PRESSURE REDUCING AND REGULATING VALVE		
	TEE, OUTLET DOWN				
	TEE, OUTLET UP				

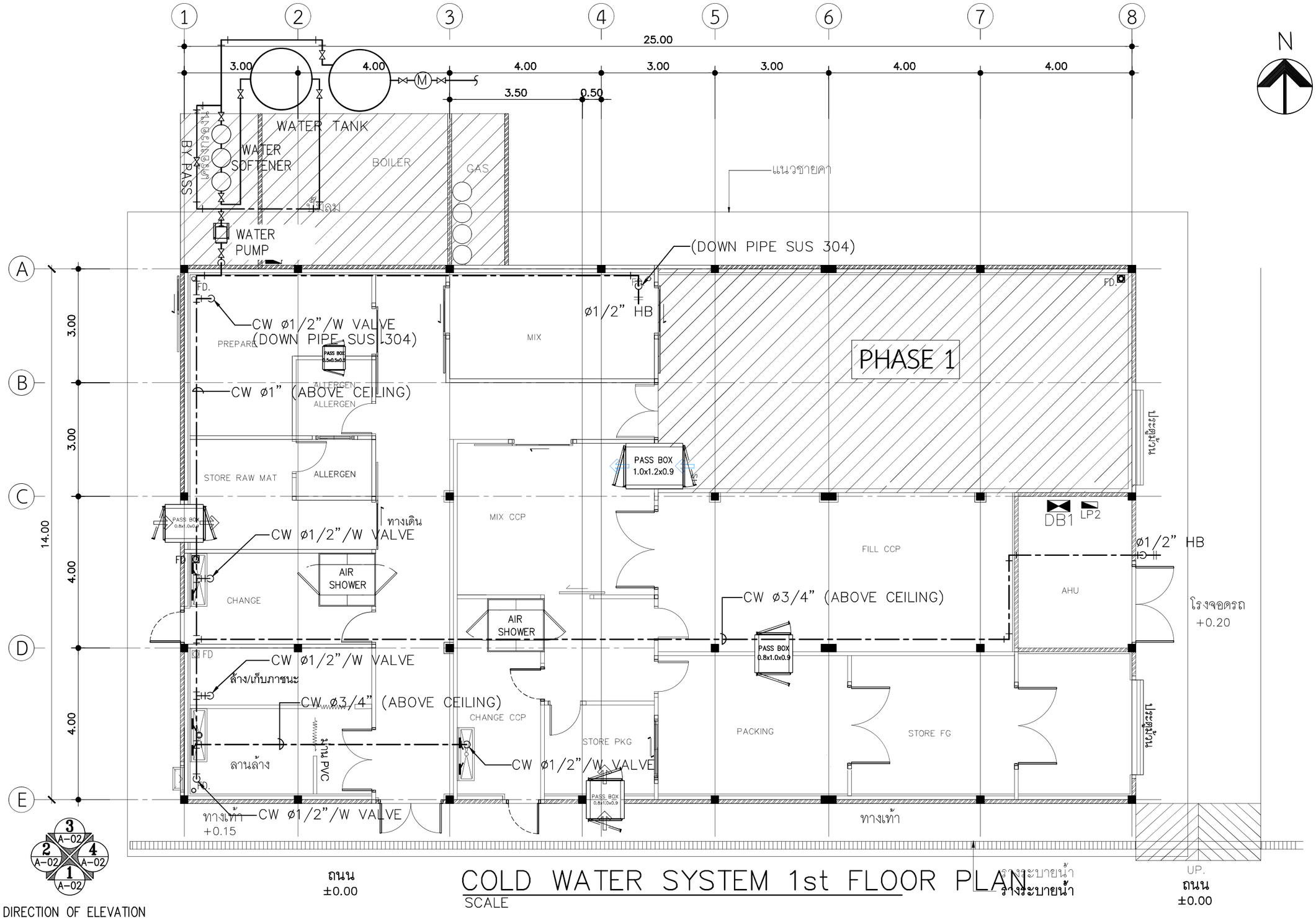
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : SYMBOLS	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. CW-01



ISOMETRIC

NTS.

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส. 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก. 797	ISOMETRIC	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. CW-02



COLD WATER SYSTEM 1st FLOOR PLAN

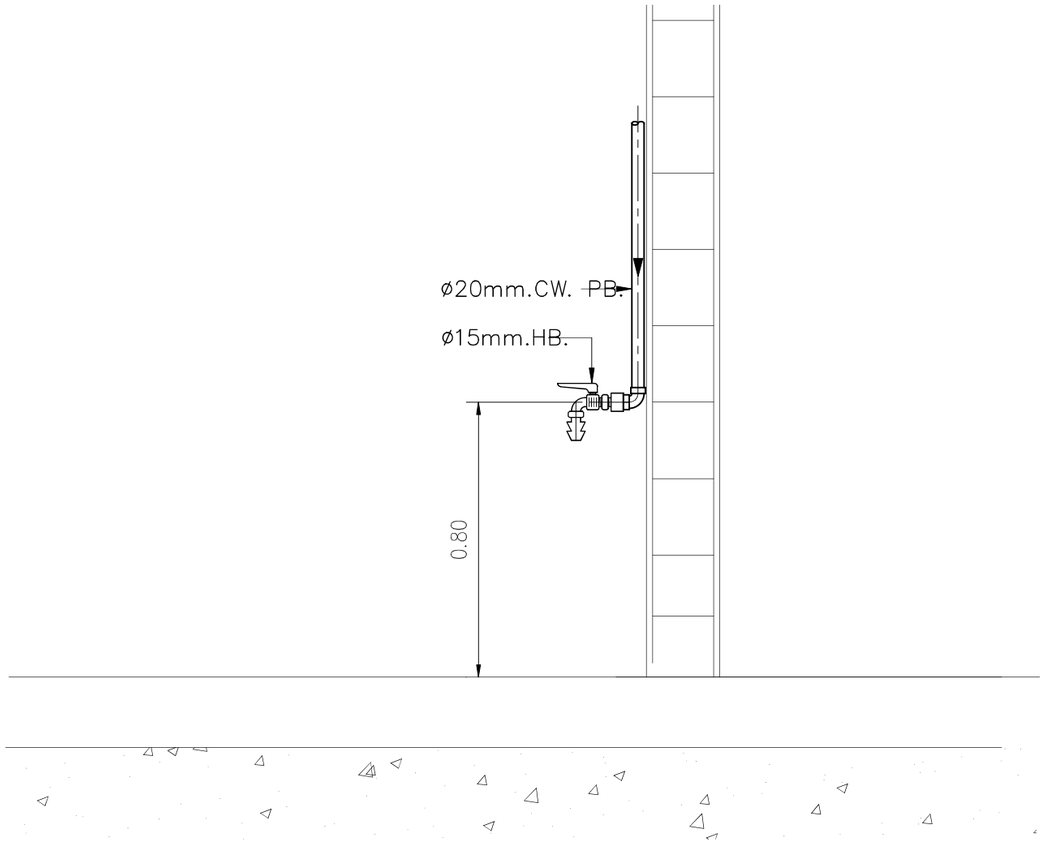
SCALE 1:100

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : COLD WATER SYSTEM 1st FLOOR PLAN
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. CW-03



โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม เขียนแบบ : แบบแสดง :	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายการติดตั้ง มาตราส่วน :	DATE : DRAWING NO. CW-04

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ
อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

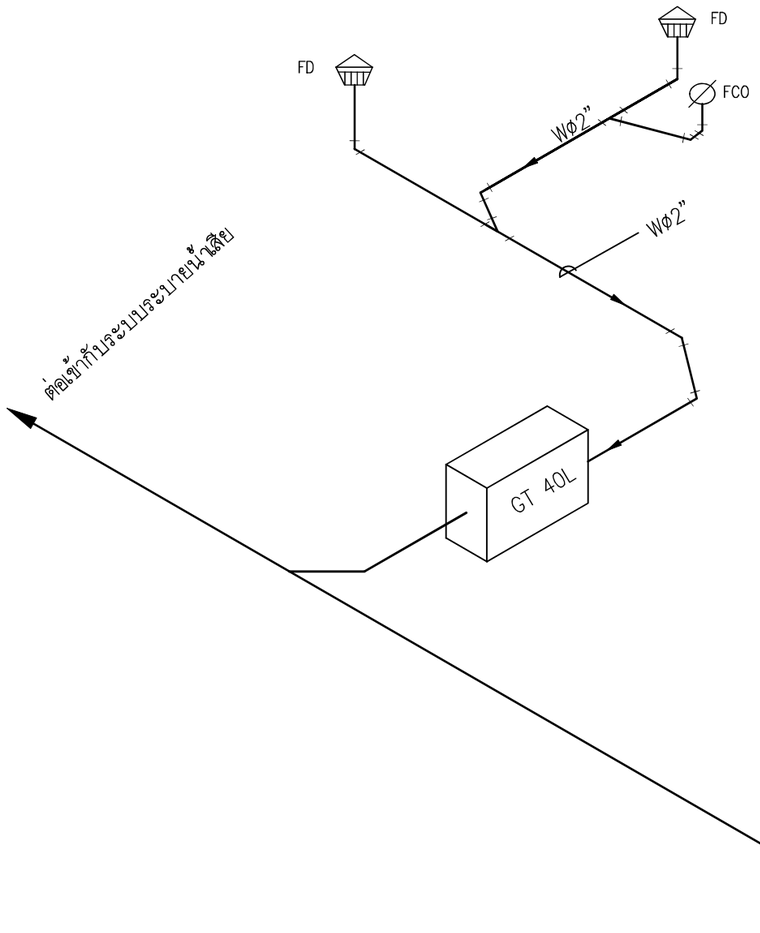
DRAINAGE SYSTEM

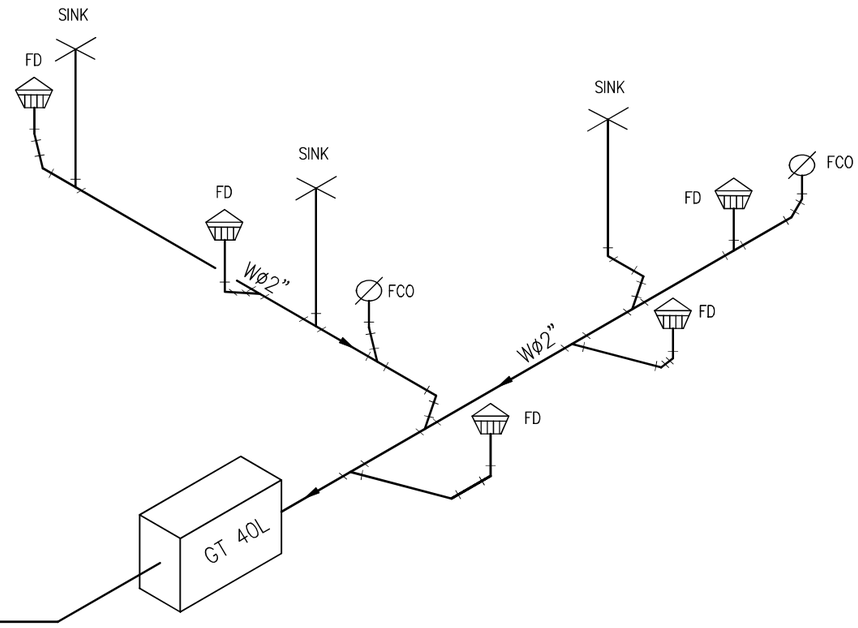
SANITARY SYSTEM SYMBOLS

PIPE, VALVES AND FITTING SYMBOLS

SYMBOLS	DESCRIPTION			SYMBOLS	DESCRIPTION
	COLD WATER PIPE		TEE, BOTTOM CONNECTION	M	MOTORIZING VALVE
	HOT WATER PIPE		TEE, TOP CONNECTION		SAFETY OR RELIEF VALVE
	HOT WATER RETURN PIPE		FLOW IN DIRECTION OF ARROW		FLOAT VALVE
	SOIL PIPE	P D	PITCH TO DRAIN		FLOATLESS SWITCH
	WASTE PIPE		PRESSURE GAUGE WITH SNUBBER AND NEEDLE VALVE	S	SOLENOID VALVE
	VENT PIPE		FLEXIBLE JOINT		AIR VENT WITH VALVE
	KITCHEN WASTE PIPE		FLEXIBLE CONNECTION		PUMP
	RAIN WATER PIPE		STRAINER		AIR CHAMBER
	FUEL OIL SUPPLY PIPE	CO	CLEANOUT		FIRE EXTINGUISHER (6A/10B) 10 LBS.
	FUEL OIL RETURN PIPE	FCO	FLOOR CLEANOUT		ANSUL K-TYPE FIRE EXTINGUISHER 1.6 GAL OR EQ.
	GAS PIPE	FD	FLOOR DRAIN	U/F	UNDER FLOOR
	BLIND FLANGED END	PD	PLANTING AREA DRAIN	U/G	UNDER GROUND
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	R	ROOF DRAIN	A/C	ABOVE CEILING
	CAP ON END OF PIPE (REMOVABLE)	M	MAIN DRAIN	A/F	ABOVE FLOOR
OR	VENT THROUGH ROOF	M	WATER METER	I/W	IN WALL
	ELBOW 45 DEGREE	V	VACUUM FITTING		
	ELBOW 90 DEGREE		FLOW REGULATOR		
	LATERAL		GATE VALVE		
	ELBOW, TURNED DOWN		GLOBE VALVE		
	ELBOW, TURNED UP		CHECK VALVE		
	UNION		BALL VALVE		
	FLANGED PIPE CONNECTION		BUTTERFLY VALVE		
	TEE	PRV	PRESSURE REDUCING AND REGULATING VALVE		
	TEE, OUTLET DOWN				
	TEE, OUTLET UP				

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน :	REVISED :
	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบแสดง : SYMBOLS	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. DN-01

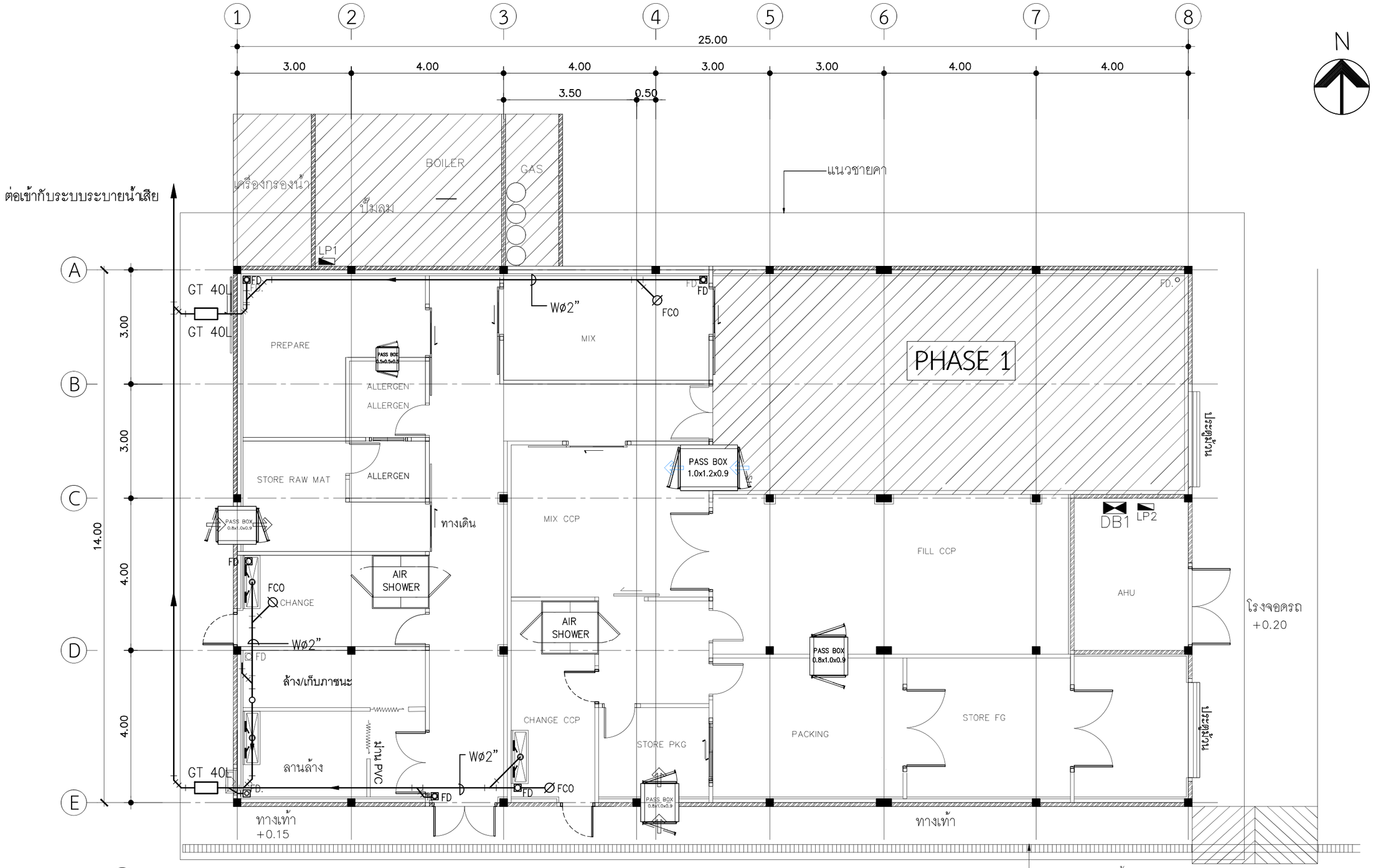




ISOMETRIC

NTS.

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย. 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส. 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก. 797	ISOMETRIC	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. DN-02



DRAINAGE SYSTEM 1st FLOOR PLAN

SCALE 1:100

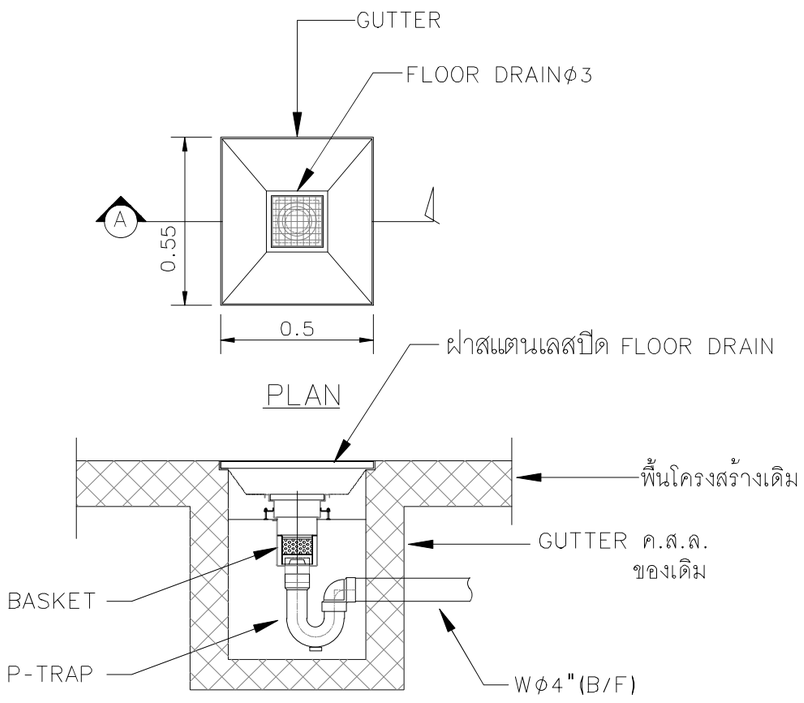
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : AIR COMPRESSED SYSTEM 1st FLOOR PLAN
						มาตราส่วน :

REVISED :

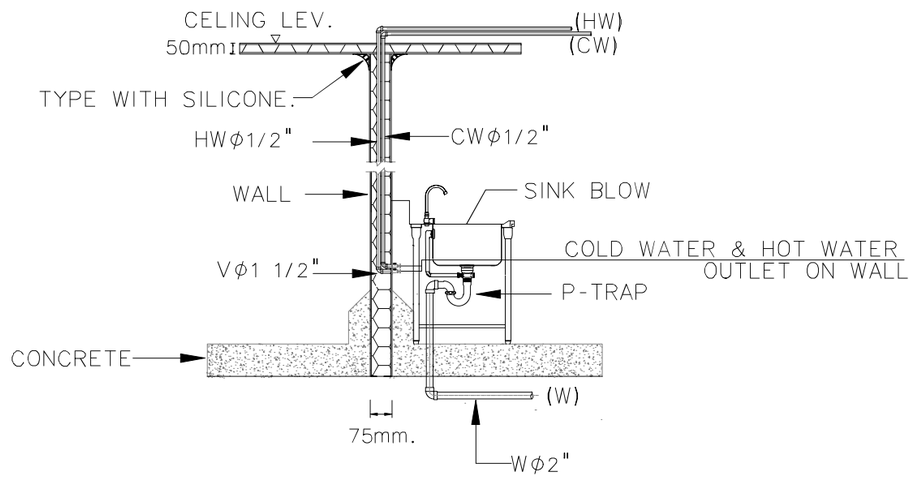
DATE :

DRAWING NO. DN-03

FLOOR DRAIN



DETAIL SINK



SCOPE งาน SN
-เดินท่อเข้าผนัง SANDWICH PANEL
-เดินท่อเข้าผนัง ติด BALL VALVE

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING	สถาปนิก :	วิศวกรโครงสร้างและโยธา :	วิศวกรไฟฟ้า :	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย :	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
		นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ 2895	นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	นายธันวา ตันเสถียร สส 304	เขียนแบบ :	
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล	เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230					แบบแสดง :	
เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายการติดตั้ง	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. A1-01

โครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุ อาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

AIR CONDITIONING SYSTEM

AIR SIDE SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
A x B	DUCT SIZE, FIRST FIGURE SIZE SHOWN, SECOND FIGURE SIZE NOT SHOWN
B x A	DUCT SECTION, POSITIVE PRESSURE, FIRST FIGURE IS TOP SIDE
B x A	DUCT SECTION, NEGATIVE PRESSURE, FIRST FIGURE IS TOP SIDE
	DUCT ELBOW UP
	DUCT ELBOW DOWN
	ROUND ELBOW
	DUCT ELBOW WITH TURNING VANE
A x B / C x D	DUCT TRANSITION
CD	CEILING DIFFUSER, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
OR	PERFORATED CEILING DIFFUSER
	2 x 3/4" LSD. 1.20 m. LONG (2=NO.OF SLOT, 3/4"WIDTH OF SLOT 1.20 m. LENGTH OF SLOT)
EAG	EXHAUST AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
RAG	RETURN AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
	4 WAY SUPPLY AIR DIFFUSER
	3 WAY SUPPLY AIR DIFFUSER
SAG	SIDE WALL SUPPLY AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
RAG	SIDE WALL RETURN AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
FAG	SIDE WALL FRESH AIR GRILLE, WITH NECK SIZE, CFM CAPACITY
DL	DOOR LOUVRE, SUPPLIED BY OTHER
VD	VOLUME DAMPER
M	MOTORIZED VOLUME DAMPER
FD	FIRE DAMPER AND SLEEVE
GD	GRAVITY DAMPER
SD	SMOKE DAMPER
FSD	COMBINATION FIRE AND SMOKE DAMPER
AD C x D	ACCESS DOOR, INDICATED SIZE
SA	SOUND ATTENUATOR
	FLEXIBLE DUCT CONNECTION
	AIR FILTER
C	COOLING COIL
SD	SPLITTER DAMPER
	INSIDE INSULATION OR DUCT LINER
	VARIABLE AIR VOLUME TERMINAL BOX WITH MULTI-OUTLET
	VARIABLE AIR VOLUME TERMINAL BOX WITH ATTENUATOR AND MULTI-OUTLET
1/200	DUCT SLOPE 1:200
	SPIRAL DUCT
	FLEXIBLE DUCT

EQUIPMENT SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
	AIR HANDLING UNIT
	CONDENSING UNIT
	FANCOIL UNIT – CONCEALED
	FANCOIL UNIT – CASSEETE
	FANCOIL UNIT – CEILING
	EXHAUST FAN – PROPELLER
	EXHAUST FAN – INDUSTRIAL
	EXHAUST FAN – CENTRIFUGAL
	EXHAUST FAN – CABINET
	EXHAUST FAN – MIX FLOW INLINE
	EXHAUST FAN – AXIAL
	EXHAUST FAN – CEILING
	EXHAUST FAN – SIROCCO
T	THERMOSTAT
T S	THERMOSTAT WITH FAN SPEED CONTROL
R	CEILING MOUNTED REMOTE RECEIVER FOR FANCOIL UNIT
F	FAN SWITCH
	CONTROL PANEL
	ACCESS PANEL FOR SERVICE

AIR-CONDITIONING SYSTEM SYMBOLS

LETTER SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION	SYMBOLS	DESCRIPTION
AFF.	ABOVE FINISHED LEVEL	LSD	LINEAR SLOT DIFFUSER
APL	AIR PLENUM	MAX	MAXIMUM
BLDG	BUILDING	MIN	MINIMUM
℃	DEGREE CELSIUS	m.	METRE
SAD	SUPPLY AIR DIFFUSER WITH VOLUME DAMPER	mm.	MILLIMETRE
CLG	CEILING	ND	NEAREST DRAIN
cm.	CENTIMETRE	PS	PRESSURE SWITCH
D	DRAIN	PVC	POLYVINYL CHLORIDE
DN	DOWN	RAD	RETURN AIR DUCT
EAD	EXHAUST AIR DUCT	RAG	RETURN AIR GRILLE
EAG	EXHAUST AIR GRILLE	RD	ROOF DRAIN
EAL	EXHAUST AIR LOUVER	SAD	SUPPLY AIR DUCT
℉	DEGREE FAHRENHEIT	SAG	SUPPLY AIR GRILLE
FAD	FRESH AIR DUCT	SP	SERVICE PANEL
FAG	FRESH AIR GRILLE (WITH INSECT SCREEN)	TAG	TRANSFER AIR GRILLE
FAL	FRESH AIR LOUVER	VD	VOLUME DAMPER
FD	LEVEL DRAIN	W/	WITH
FRD	FIRE DAMPER	W/O	WITHOUT
GD	GRAVITY DAMPER	VSD	VARIABLE SPEED DRIVE
IN. WG	INCH. WATER GAUGE	UP	UP
kW.	KILOWATT		

PIPING SYMBOL

SYMBOLS	DESCRIPTION
CHS	CHILLED WATER SUPPLY TO AHU OR FCU
CHR	CHILLED WATER RETURN FROM AHU OR FCU
CHRR	CHILLED WATER REVERSE RETURN
CDS	CONDENSER WATER SUPPLY FROM COOLING TOWER
CDR	CONDENSER WATER RETURN TO COOLING TOWER
CDRR	CONDENSER WATER REVERSE RETURN
D	DRAIN PIPE
M	MAKE-UP WATER
EQ	EQUALIZER
O	OVERFLOW
B	BLEED OFF
EX	EXPANSION LINE
S	REFRIGERANT SUCTION LINE
L	REFRIGERANT LIQUID LINE
H	REFRIGERANT HOT GAS LINE
	FLOW DIRECTION OF ARROW
	ANCHOR, MAIN
	ANCHOR, INTERMEDIATE
1/200	PIPE SLOPE 1:200
	PIPE INSULATION

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797

ประเภทงาน :	REVISED :	
เขียนแบบ :		
แบบแสดง : SYMBOLS	DATE :	DRAWING NO. AC-01
มาตราส่วน :		

AIR CONDITION EQUIPMENT SCHECULE

UNIT NO.	AREA SERVED	QTY	TYPE	CAPACITY BTU	SUPPLY AIR CFM	REFRIGERANT PIPE		DRAIN	POWER SUPPLY	
						SUCTION	LIQLUID		V/PH/Hz	KW
FCU/CDU 101	PRE PARE	1	W.M	30,000	900	5/8"	3/8"	3/4"	230/1/50	3.3
FCU/CDU 102	MIX	1	W.M	24,000	800	5/8"	3/8"	3/4"	230/1/50	2.5
FCU/CDU 103	CORRIDOR	1	CE	24,000	800	5/8"	3/8"	3/4"	230/1/50	2.5
AHU/CDU 104	MIX, FILL CCP	1	DUCT	96,000	3,200	1 1/8"	3/4"	1 1/4"	400/3/50	12

VENTILATION FAN EQUIPMENT SCHEDULE

UNIT NO.	AREA SERVED	QTY (SET)	TYPE	CAPACITY CFM	ESP (IN WG)	POWER SUPPLY	
						V/PH/Hz	KW
EF-01	PRE PARE	1	MINI	150	.20	230/1/50	.05
EF-02	MIX	1	MINI	150	.20	230/1/50	.05
EF-03	STORE (RAW)	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-04	CHANGE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-05	ล้าง	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-06	ล้าง	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-07	CHANGE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-08	STORE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-09	STORE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-10	PACKING	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
OAF-01	ล้าง	1	MINI	150	.20	230/1/50	.05
OAF-02	ล้าง	1	MINI	150	.20	230/1/50	.05
EF-11	STORE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03
EF-12	STORE	1	CLF	100	.20	230/1/50	.03

NOTE .

TYPE OF FCU AND AHU UNITS

- CE : CEILING EXPOSED TYPE
- WM : WALL MOUNT
- CSED : CEILING SUSPENED, EXPOSE TYPE, DIRECT DRIVE
- CC4 : CEILING MOUNTED, CASSETTE TYPE
- CD : CEILING MOUNTED, DUCT TYPE
- FS : FLOOR STANDING TYPE, DIRECT AIRFLOW
- FDBV : FLOOR STANDING TYPE, DOUBLE SKIN, BELT, VERTICAL FLOW

CONDENSING UNIT (CDU)

- HDT : HORIZONTAL AIR FLOW TYPE
- VDT : VERTIVAL AIR FLOW TYPE

NOTE .

TYPE OF EXHAUST FAN, FRESH AIR FAN

- CEF : CEILING MOUNTED FAN
- MINI : MINI SIROCCO FAN
- PP : PROPELLER FAN, RESIDENTIAL TYPE DIRECT DRIVE
- HFID : HIGH PRESSURE INDUSTRIAL FAN
- MN : MINI SCIROCCO
- CFSB : CENTRIFUGAL BLOWER, FORWARD CURVE BLADE, SINGLE INLET,M BELT DRIVE
- EC : EC FAN
- OAF : OUT SIDE AIR FAN

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	AIR CONDITION EQUIPMENT SCHECULE & VENTILATION FAN EQUIPMENT SCHEDULE	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. AC-02

CASTING

A.ทั่วไป

ตัวถังประกอบด้วย

· อลูมิเนียมขึ้นรูปกรอบรอบนอก เสาด้านในและตำแหน่งกลาง

· แผงควบคุมแบบถอดได้และแบบคงที่

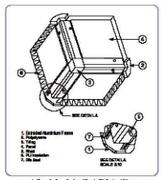
· ฉนวนกันความร้อนภายใน

แผงภายนอกทั้งหมดเป็นเหล็ก Colorbond@XMA (ABR)

B. กรอบ

กรอบประกอบด้วย 4 ส่วนประกอบ (รูปที่ 3)

1. กรอบอลูมิเนียมแบบขึ้นรูป
2. ชิ้นส่วนประกอบมุม
3. เสาภายในอัดขึ้นรูป
4. เสาเหล็กรีดขึ้นรูป



A. Figure 3 Cross Section of Panel, Rib-Seal and Others

1. กรอบอลูมิเนียมแบบขึ้นรูป

สร้างรูปร่างโดยรวมของส่วนและรับแผงควบคุม โครงอลูมิเนียมที่ถูกผลิตออกมาจากกระบวนการอัดขึ้นรูป โดยใช้อลูมิเนียม (เกรด 6063 - T5)

2. ชิ้นส่วนมุมวัสดุประกอบ

ชิ้นส่วนมุมประกอบประกอบด้วยไนล่อน 66 +33% GF (25 มม.) และ Nylon 6 + 30% GF (50 มม.ปลอกหุ้ม) มีพื้นผิวเรียบและมีสีเทา RAL 7042

3. เสาภายในอัดขึ้นรูป

เสาด้านในอลูมิเนียมอัดขึ้นรูป ภายในอลูมิเนียมอัดขึ้นรูปกรอบเพิ่มความแข็งแกร่งของโครงสร้างและให้จุดยึดสำหรับแถบปิดผนึกกันอากาศ

C. พาเนล

1. พาเนลแบบคงที่

สร้างผนังฉนวนของปลอกหุ้มและให้ความเหนียวแน่นและกันของอากาศ ประกอบด้วย:

· แผ่นโลหะภายนอก

· ฉนวนกันความร้อน

· ฝาครอบป้องกันภายใน

เหล็กแผ่น Colorbond XMA (ABR) ด้วยความหนา 26 gauge ความหนาและปลอกหุ้มด้านในเหล็กชุบสังกะสี 26 gauge สร้างกำแพงสองชั้นด้วยฉนวน PU ระหว่างแผงด้านในและด้านนอก หมุดถูกใช้สำหรับเพื่อยึดพาเนลกับกรอบของ AHU

2.แผงหน้าปัดการลบ/การเข้าถึง

แผงเข้าถึงจะต้องมีโครงสร้างป้องกันการรั่วซึมต่ำ โดยมีชุดสลักแบบบีบอัดที่มีหัวหกเหลี่ยม และที่จับขนาดใหญ่ที่ไม่นำไฟฟ้าเพื่อให้ถอดแผงเข้าถึงออกได้ง่าย

แผงที่ถอดได้/เข้าถึงจะต้องมีโครงสร้างแบบสองชั้นและมีฉนวนภายในด้วยฉนวนโพลียูรีเทนที่ฉีดเข้าที่ปราศจาก CFC พื้นผิวที่ประกบกับแผงที่เข้าถึงจะต้องมีขอบ Rib-Seals

3. เหล็กทาสี COLORBOND@ XMA (ABR)

แผงที่ทำจากเหล็ก BHP COLORBOND XMA (ABR) ให้ความต้านทานการกัดกร่อนที่ยอดเยี่ยมและเหมาะสมสำหรับ ความทนทานกลางแจ้ง. ส่วนรองพื้น ZINCALUME@zinc/ เหล็กเคลือบอลูมิเนียมอัลลอยเป็นไปตาม AS1397-1993 และการเคลือบสีเป็นไปตาม AS/NZS 2728-1997

ด้านล่างนี้คือข้อกำหนดของ COLORBOND@XMA (ABR)เหล็กกล้า

Pretreatment	- คุณสมบัติที่ทนต่อการกัดกร่อนการเคลือบผิวแบบแปลง
Primer coat	- ไพรเมอร์ยับยั้งการกัดกร่อนสากลความหนาที่ระบุไว้ 5 pm ด้านบน
Finish Coat	- ระบบที่กำหนดเอง ค่าที่ระบุความหนา 20 pm ด้านบนเป็นสีขาว

D. ฉนวนกันความร้อน

แผงเป็นกรอบและฉนวนกันความร้อน แผงควบคุมจะถูกสร้างขึ้นมาเพื่อให้ประกอบด้วยสองสิ่งชั้นของแผ่นเหล็กที่มีการฉีดโพลียูรีปลอดสาร CFC- ฉนวนกันความร้อนที่มีตัวนำความร้อน 0.019 วัตต์/mK และความหนาแน่นระหว่าง 40 กิโลกรัม/เมตร

พัดลม

A. ทั่วไป

1. ข้อกำหนดของพัดลม

สำหรับระบบการกระจายที่กำหนดและน้ำหนักอากาศเฉพาะตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับปริมาตร ความดัน และพัดลมพลังงานที่ใช้ขึ้นอยู่กับความเร็วของพัดลม

· ปริมาตร (V) เปลี่ยนไปตามความเร็วพัดลม (n) เปลี่ยน

$$V_2 = V_1 \frac{n_2}{n_1}$$

· แรงดัน (p) เปลี่ยนไปตามกำลังสองของความเร็ว(n)

$$P_2 = P_1 \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^2$$

· พลังงานที่ดูดซับ (Pw) เปลี่ยนไปตามลูกบาศก์ของความเร็ว (n)

$$PW_2 = PW_1 \left(\frac{n_2}{n_1}\right)^3$$

·เมื่อน้ำหนักเฉพาะของอากาศเปลี่ยนแปลง อากาศปริมาณยังคงคงที่

· แรงดันและพลังงานที่ถูกดูดซับเปลี่ยนแปลงด้วยน้ำหนักเฉพาะ.

$$P_2 = P_1 \frac{y_2}{y_1} \quad and \quad PW_2 = PW_1 \frac{y_2}{y_1}$$

2. คำอ้างอิง

เส้นโค้งของพัดลมหมายถึงน้ำหนักจำเพาะ 1.2 กก./ม3 ที่อุณหภูมิ 20°C ที่ความดันบรรยากาศ 101.3 kPa(760 มม. Hg) และความชื้นสัมพัทธ์ 50%

B. คำอธิบาย

1. ประเภทของพัดลม

หน่วยจัดการอากาศ 39G มีทางเข้าสองทาง

เครื่องเป่าลมแบบกึ่งกลางความกว้างคู่ (DIDW) ของทั้งสองอย่าง:

i) Forward curved (FC)

ii) Backward curved (BC)

2. การก่อสร้าง.

a) ตัวเรือนพัดลมทำจากเหล็กอาบสังกะสีพร้อมรูเจาะหรือน็อตหลายตัวเพื่อให้ติดอุปกรณ์เสริม เช่น โครงหรือขาตั้งได้ ทำให้สามารถปล่อยลมได้หลายตำแหน่ง

b) ใบพัดได้รับการชุบสังกะสีสำหรับพัดลมโค้งไปข้างหน้าและทาสีอีพ็อกซี่สำหรับพัดลมโค้งไปข้างหลังและยึดกับเพลาอย่างแน่นหนา (เจาะและเจาะร่องลิ่ม) พัดลมโค้งไปข้างหลังใช้พลังงานน้อยลงเนื่องจากใบพัดประสิทธิภาพสูงพร้อมใบพัดแบบแอโรฟอยล์จริงที่เชื่อมติดเอียงเฉียงกับแกนเพลา ใบพัดของพัดลมทั้งหมดได้รับการปรับสมดุลทั้งแบบสถิตและแบบไดนามิกตามความเร็วพัดลมทำงานตามที่แสดงในตารางอุปกรณ์ตามมาตรฐาน ISO 1940 ส่วนที่ 1 ระดับคุณภาพ G2.5

c) เพลาได้รับการปรับให้ตรงตามมาตรฐาน DIN 748 ความทนทาน class g6

d) ตลับลูกปืนร่องลึกมีไว้สำหรับพัดลมที่มีขนาดเล็กกว่า ตลับลูกปืนแถวเดียวแบบเรียงตัวเองติดตั้งด้วยตัวเรือนเหล็กหล่อ (ตลับลูกปืนพลัมเมอร์บล็อคแท้) สำหรับขนาด 400-1000 ตลับลูกปืนทั้งหมดได้รับการหล่อลื่นล่วงหน้าจากโรงงาน ตลับลูกปืนที่มีอายุการใช้งานยาวนานกว่านั้นมีให้เลือกเป็นทางเลือก

C. คำแนะนำ

อากาศที่จะเข้าในหน่วยจะต้องสะอาดและไม่มีฤทธิ์กัดกร่อน แต่ละเครื่องปรับอากาศสามารถเลือกพัดลมได้หลายประเภท โดยควรเลือกพัดลมที่มีประสิทธิภาพสูงสุดและระดับเสียงต่ำสุดสำหรับการติดตั้งเฉพาะ

AHU

:EXTERNAL STATIC PRESSURE ≥ 3 in.Hg

AHU Technical Parameters

Item	Component Description	Material or Specification	Remark
1	Condensate	304 stainless steel	
2	drain pan		
3	Electrical heater	PTC Electrical heater	
4	Filters	Primary : 45mm thick G4 panel filter	
5		medium efficiency fiter: 534mm thick F8 bag	
6		type chemical fiber filter	
7		<High efficiency: 292mm thick H13 compact fiter	
8	Accessories	Aluminum alloy air volume control damper	Fresh air and retum air inlet
9		Lighting fixtures and observation windows	Fan section configuration
10		UV sterilizer	

CONDENSING UNIT (CDU)

แบบ AIR COOLED ที่ออกแบบที่ใช้กับสภาวะดังนี้

- AMBIENT TEMPERATORB 95°F (35C)
- SATURATEDSUCTION TEMPEIRATURE 35-45 F
- COIL FACE VELOCITY NOT EXCEED 5OO FPM
- คอมเพรศสเซอร์เป็นแบบ SCROLL
- REFRIGERANT R410

การทำงานเป็นระบบ INVERTER ขนาดของ CDU จะต้อง MATCHING กับ AHU โดยจะต้องทำ PERFORMANCE CURVE เสนอให้กับผู้ว่าจ้างก่อน

อุปกรณ์ควบคุม

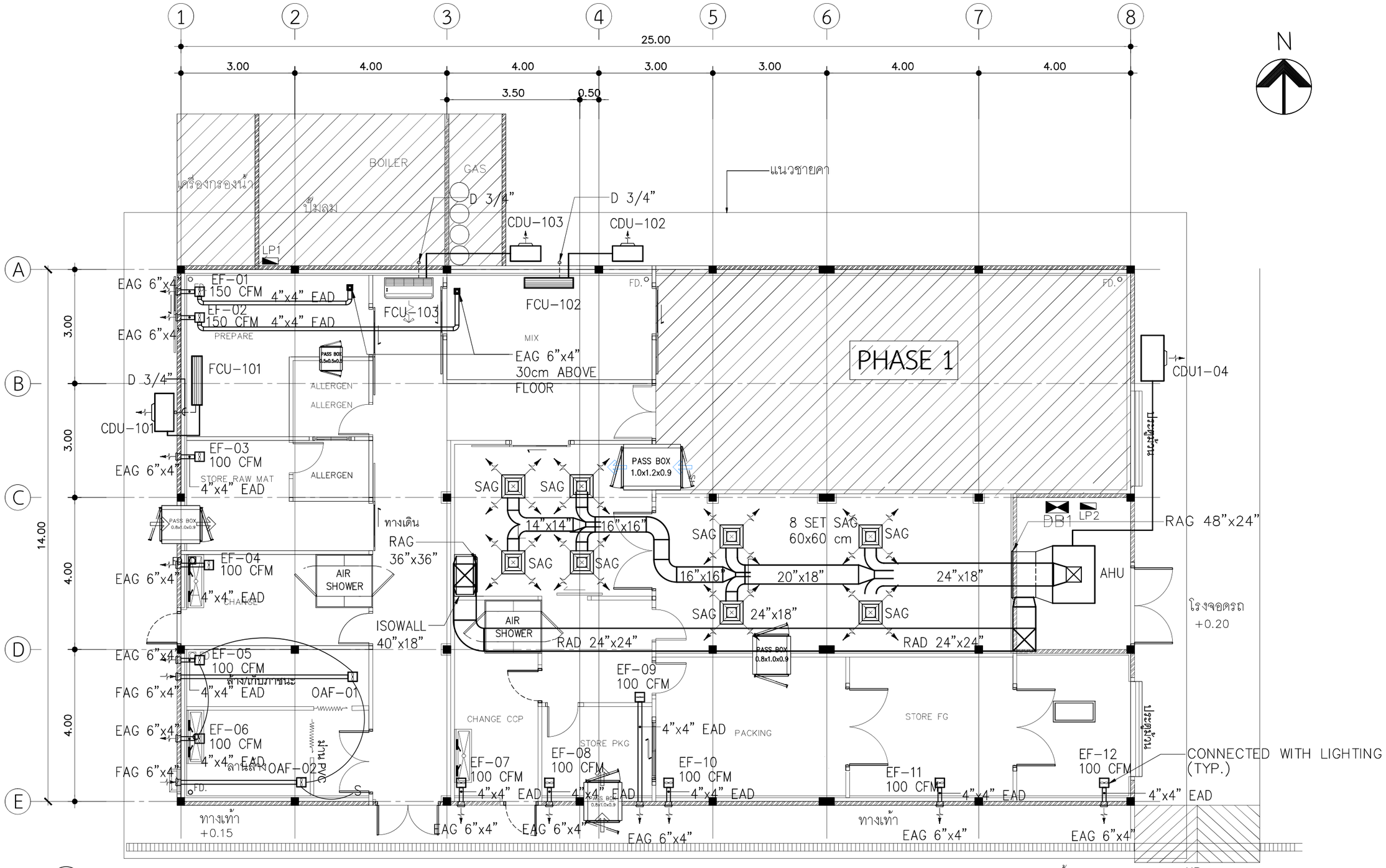
Item	Material Name	Remark
1	Programmable Loaic Controller	
2	Analog input/output module	
3	Switches	
4	Touch Screen	
5	Temperature and humidity sensor of duct	
6	Pressure senson	
7	Pressure senson	
8	Air pressure differential switch(Lack of air alarm)	
9	Air pressure differential switch(Primary filter blockage alarm)	
10	Air pressure differential switch(Medium efficiency filter blockage alarm)	
11	Air pressure differential switch(High efficiency fitter blockage alarm	
12	Four channel temperature switch	
13	Special probe for four channel emperature witch	
14	Electric actuator of air valve(风阀执行器)	
15	Electric two-way regulating ballvalve	
16	Electric control cabinet(Indoor wall hanging)	
17	Internal electrical control accessories of the control cabinet	
18	Miniature circuit breaker	
19	Miniature circuit breaken	
20	Miniature circuit breaken	
21	Miniature circuit breaker	
22	Alternating current contactor	
23	Miniature circuit breaken	
24	Transformer	

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : AIR CONDITIONING SYSTEM SPECIFICATION
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

DRAWING NO. AC-03



1
A-02
DIRECTION OF ELEVATION

AIR CONDITIONING SYSTEM 1st FLOOR PLAN

SCALE 1:100

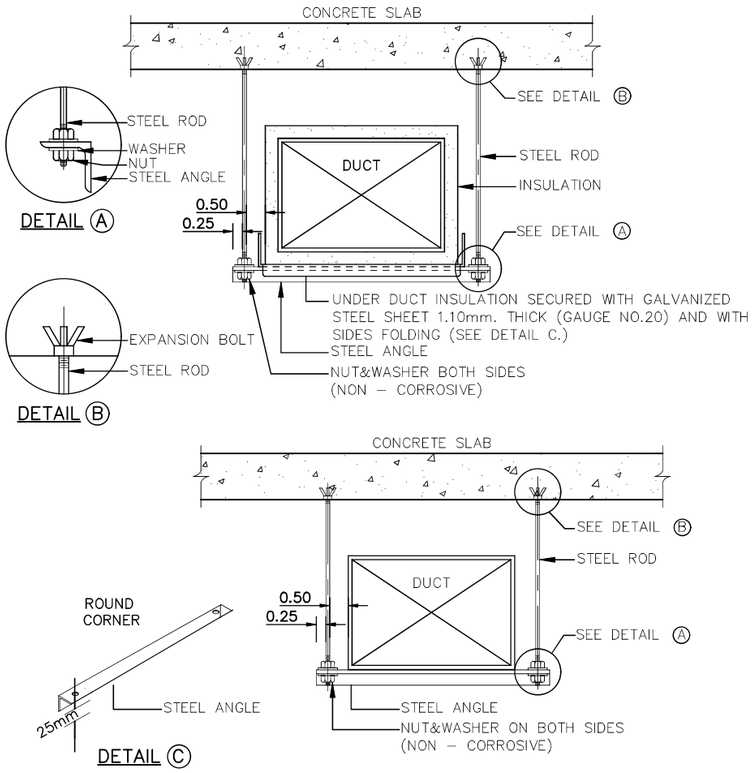
โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2-2-10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	เขียนแบบ :
						แบบแสดง : AIR CONDITIONING SYSTEM 1st FLOOR PLAN
						มาตราส่วน :

REVISED :

DATE :

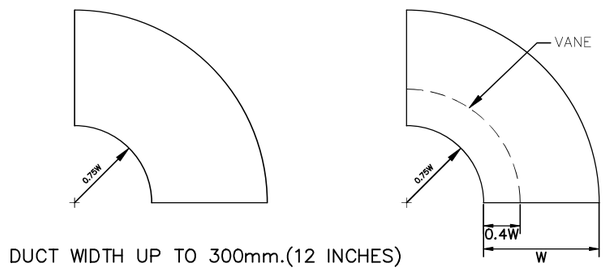
DRAWING NO. AC-04

DUCT HANGER AND SUPPORTS



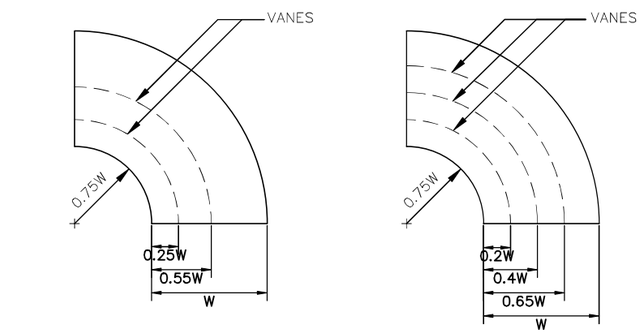
NOTE:
ALL STEEL SUPPORTS SHALL BE PAINTED WITH 2 COATS OF ANTI–RUST PAINT AND 1 COAT OF FINISHED COAT OR AS SPECIFIED.

ROUND ELBOW TURNING VANES



DUCT WIDTH UP TO 300mm.(12 INCHES)

DUCT WIDTH 325–500mm.(13–20 INCHES)
SINGLE VANE

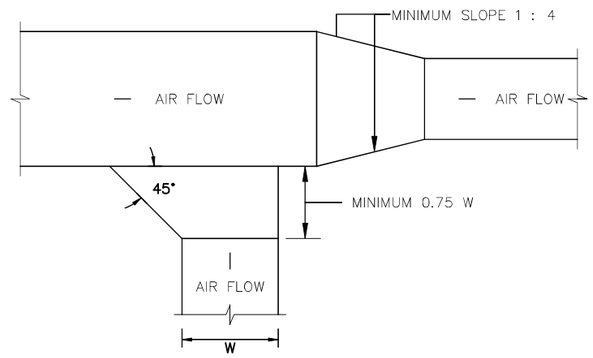


DUCT WIDTH 525–1000mm.(21–40 INCHES)

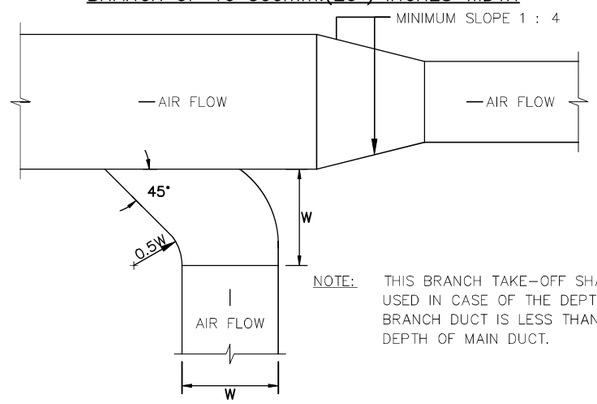
DUCT WIDTH 1025mm.
(41 INCHES AND LARGER)

MULITIPLE VANES

RETURN AND EXHAUST AIR DUCT BRANCH TAKE–OFF



BRANCH UP TO 500mm.(20") INCHES WIDTH



NOTE: THIS BRANCH TAKE–OFF SHALL BE USED IN CASE OF THE DEPTH OF BRANCH DUCT IS LESS THAN THE DEPTH OF MAIN DUCT.

BRANCH 525mm.(21") INCHES WIDTH AND LARGER

โครงการ : งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน	ออกแบบโดย : FLOURISH ENGINEERING เลขที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 65 แยก 2–2–10 ถนนรามอินทรา แขวงท่าแร้ง เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร 10230	สถาปนิก : นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส–สถ 2895	วิศวกรโครงสร้างและโยธา : นายสุรพล แย้มกลิ่น สย 9304	วิศวกรไฟฟ้า : นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก 6662	วิศวกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย : นายธันวา ตันเสถียร สส 304	ประเภทงาน : สถาปัตยกรรม	REVISED :
เจ้าของโครงการ : สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย 4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม						เขียนแบบ :	
						แบบแสดง :	
					วิศวกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ : นายธันวา ตันเสถียร วก 797	แบบขยายการติดตั้ง	DATE :
						มาตราส่วน :	DRAWING NO. AC–05

สถาบันโภชนาการ

มหาวิทยาลัยมหิดล

โครงการ งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐานGMP

จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล

เลขที่ 999 ถนนพุทธมณฑลสาย4 ตำบลศาลายา อำเภอพุทธมณฑล จังหวัดนครปฐม

รายการคำนวณ

ขอบเขตโครงการ

รายการประกอบแบบ

โครงการ งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐานGMP

จำนวน 1 งาน

รายชื่อผู้ออกแบบ

สถาปนิก

นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม ส-สถ. 2895

วิศวกรโยธา

นายสุรพล แย้มกลิ่น สย. 9304

วิศวกรไฟฟ้า

นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก. 6662

วิศกรเครื่องกลและระบบปรับอากาศ

นายธันวา ตันเสถียร วก. 797

วิศกรสุขาภิบาลและป้องกันอัคคีภัย

นายธันวา ตันเสถียร สส. 304

แบบ น.๒

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 90/74 ซอยรามอินทรา 2-2-10 ท่าแร้ง บางเขน กทม

วันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม อายุ 42 ปี

สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวบัตรประชาชน 3 1009 01159 84 4

อยู่บ้านเลขที่ 150 ตรอก/ซอย พระรามที่ 2 ซอย 69 ถนน หมู่ที่

ตำบล/แขวง แสมดำ อำเภอ/เขต บางขุนเทียน จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 081-4457870

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☐ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☑ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท สามัญสถาปนิก สาขา สถาปัตยกรรมหลัก แขนง - ระดับ สามัญสถาปนิก

ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน ส.สถ 2895 และในขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☐ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☑ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคาร

☑ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด อาคาร คสล. 1 ชั้น จำนวน 1 หลัง เพื่อใช้เป็น อาคารโรงงาน

(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร

☐ ก่อสร้าง ☑ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร ที่บ้านเลขที่ 999

ตรอก/ซอย ถนน พุทธมณฑลสาย 4 หมู่ที่ ตำบล ศาลายา อำเภอ พุทธมณฑล

จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์

ในที่ดิน ☐ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส.๓ ☐ น.ส.๓ก ☐ ส.ค.๑ ☐ อื่นๆ

เลขที่ เป็นที่ดินของ

ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้านามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมาพร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

/๑. สำเนาใบอนุญาต...

๑. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.....1.....ฉบับ

๒. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสถาปนิก แล้วแต่กรณี จำนวน.....1.....แผ่น

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....วิศวกร/สถาปนิก

นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม

(.....)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต/ผู้แจ้ง

ตามมาตรา ๓๙ ทวิ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u>

๑.ข้อความใดที่ไม่ต้องการให้ขีดฆ่า

๒.ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

ใช้สำหรับออกแบบโรงงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผลิตและบรรจุอาหารชนิดผง มาตรฐาน GMP ของสถาบันโภชนาการมหาวิทยาลัยมหิดล ศาลายา พุทธมณฑล

นายเอกชัย ฐิติพิทักษ์ธรรม
ส.สถ.2895

แบบ น.๒

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 90/74 ซอยรามอินทรา65แยก 2-2-10 ท่าแร้ง บางเขน กทม.

วันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า นายสุรพล แย้มกลิ่น อายุ 58 ปี
สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวบัตรประชาชน 3 6601 00752 40 2
อยู่บ้านเลขที่ 30/59 ตรอก/ซอย รามอินทรา 55/8 ถนน รามอินทรา หมู่ที่
ตำบล/แขวง ท่าแร้ง อำเภอ/เขต บางเขน จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 080-8138810

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☑ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร
☐ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรมโยธา แขนง - ระดับ สามัญวิศวกร
ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน สย.9304 และในขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☑ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร
☐ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☑ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคาร
☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด อาคารคสล. 1 ชั้น จำนวน 1 หลัง เพื่อใช้เป็น อาคารโรงงาน
(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น
(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร
☐ ก่อสร้าง ☑ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร ที่บ้านเลขที่ 999
ตรอก/ซอย ถนน พุทธมณฑลสาย 4 หมู่ที่ ตำบล ศาลายา อำเภอ พุทธมณฑล
จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์
ในที่ดิน ☐ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส.๓ ☐ น.ส.๓ก ☐ ส.ค.๑ ☐ อื่นๆ
เลขที่ เป็นที่ดินของ
ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้านามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมาพร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

/๑. สำเนาใบอนุญาต...

๑. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.....1.....ฉบับ

๒. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสถาปนิก แล้วแต่กรณี จำนวน.....1.....แผ่น

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....วิศวกร/สถาปนิก

(นายสุรพล แย้มกลิ่น)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต/ผู้แจ้ง
ตามมาตรา ๓๙ ทวิ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u>
๑.ข้อความใดที่ไม่ต้องการให้ขีดฆ่า
๒.ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

ใช้สำหรับออกแบบโครงการงานปรับปรุงโรงงานต้นแบบ เพื่อแปรรูป ผสมและ
บรรจุอาหารชนิดผง มาตรฐาน GMP ของ สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล
ศาลายา พุทธมณฑล นครปฐม เท่านั้น

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย.9304

สำเนาถูกต้อง

แบบ น.๒

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 90/74 ซอยรามอินทรา65แยก2-2-10 ท่าแร้ง บางเขน กทม.

วันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า นายนนธวุฒิ บุญราช อายุ 49 ปี

สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวบัตรประชาชน 3 3309 00192 52 8

อยู่บ้านเลขที่ 18/1 ตรอก/ซอย คู้บอน 6 แยก 1 ถนน หมู่ที่

ตำบล/แขวง รามอินทรา อำเภอ/เขต คันนายาว จังหวัด กรุงเทพฯ โทรศัพท์ 089-7909318

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☑ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท สามัญวิศวกร สาขา ไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง แขนง - ระดับ สามัญวิศวกร

ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน สฟก. 6662 และในขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☑ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☑ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคารระบบไฟฟ้า

☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด อาคาร คสล. 1 ชั้น จำนวน 1 หลัง เพื่อใช้เป็น อาคารโรงงาน

(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร

☐ ก่อสร้าง ☑ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร ที่บ้านเลขที่ 999

ตรอก/ซอย ถนน พุทธมณฑลสาย 4 หมู่ที่ ตำบล ศาลายา อำเภอ พุทธมณฑล

จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์

ในที่ดิน ☐ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส.๓ ☐ น.ส.๓ก ☐ ส.ค.๑ ☐ อื่นๆ

เลขที่ เป็นที่ดินของ

ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้านามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมาพร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

/๑. สำเนาใบอนุญาต...

๑. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.....1.....ฉบับ

๒. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสถาปนิก แล้วแต่กรณี จำนวน.....1.....แผ่น

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....วิศวกร/สถาปนิก

(นายนนธวัฒิ บุญราช)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต/ผู้แจ้ง
ตามมาตรา ๓๙ ทวิ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u>
๑.ข้อความใดที่ไม่ต้องการให้ขีดฆ่า
๒.ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card

เลขประจำตัวประชาชน 3 3309 00192 52 8
Identification Number

ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย นนธวฒิ บุญราช
Name Mr. Nonthawoot
Last name Boonrach

เกิดวันที่ 29 ม.ค. 2518
Date of Birth 29 Jan. 1975

ศาสนา พุทธ

ที่อยู่ 18/1 ซ.คู้บอน 6 แยก 1 แขวงรามอินทรา
เขตคันนายาว กรุงเทพมหานคร

12 ธ.ค. 2566
วันออกบัตร
12 Dec. 2023
Date of Issue

(นายธรรมรัฐ ลิมพนเรศน์)
เจ้าพนักงานออกบัตร

28 ม.ค. 2575
วันบัตรหมดอายุ
28 Jan. 2032
Date of Expiry

1143-03-12121617

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
Thai Professional Engineering License

เลขประจำตัวประชาชน (ID) 3-3309-00192-52-8

ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย นนธวฒิ บุญราช
Title Name Surname Mr. Nonthawoot Boonrach

เลขทะเบียน สฟก.6662
License No.

เลขที่สมาชิกสามัญ 130366
Member No.

ระดับ สามัญวิศวกร
Level Professional Eng.

สาขา ไฟฟ้า งานไฟฟ้ากำลัง
Discipline Electrical Eng. (EE-P)

วันที่อนุญาต 16 ก.พ. 2565
Date of Issue 16 Feb 2022

วันบัตรหมดอายุ 15 ก.พ. 2570
Date of Expiry 15 Feb 2027

ลายมือชื่อผู้ได้รับใบอนุญาต (Signature)

(นายปิยะบุตร งานิชพงษ์พันธุ์)
นายกสภาวิศวกร President

สภาวิศวกร
๓๐ พฤศจิกายน ๒๕๔๒

000035570

สภาวิศวกร
COUNCIL OF ENGINEERS
www.coe.or.th

แบบ น.๒

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 90/74 ซอยรามอินทรา65แยก 2-2-10 ท่าแร้ง บางเขน กทม.

วันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า นายธันวา ตันเสถียร อายุ 54 ปี

สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวบัตรประชาชน 3 8501 00161 77 1

อยู่บ้านเลขที่ 103/25 ตรอก/ซอย ถนน หมู่ที่ 9

ตำบล/แขวง สวนใหญ่ อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด นนทบุรี โทรศัพท์ 02-9653955

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☑ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรมเครื่องกล แขนง - ระดับ วุฒิวิศวกร

ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน วก.797 และในขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☑ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☑ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคาร

☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด อาคารคสล. 1 ชั้น จำนวน 1 หลัง เพื่อใช้เป็น อาคารโรงงาน

(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร

☐ ก่อสร้าง ☑ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร ที่บ้านเลขที่ 999

ตรอก/ซอย ถนน พุทธมณฑลสาย 4 หมู่ที่ ตำบล ศาลายา อำเภอ พุทธมณฑล

จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์

ในที่ดิน ☐ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส.๓ ☐ น.ส.๓ก ☐ ส.ค.๑ ☐ อื่นๆ

เลขที่ เป็นที่ดินของ

ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้านามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมาพร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

/๑. สำเนาใบอนุญาต...

๑. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.....1.....ฉบับ

๒. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสถาปนิก แล้วแต่กรณี จำนวน.....1.....แผ่น

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....วิศวกร/สถาปนิก

(นายธันวา ตันเสถียร)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต/ผู้แจ้ง

ตามมาตรา ๓๙ ทวิ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u>

๑.ข้อความใดที่ไม่ต้องการให้ขีดฆ่า

๒.ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

ใช้เป็นการออกแบบโครงการปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูปอาหาร ชนิดผง มาตรฐาน GMP ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ศาสตรา พุทธมณฑล

ลงชื่อ .....

(นายธันวา ตันเสถียร)

แบบ น.๒

หนังสือรับรองของผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือสถาปัตยกรรมควบคุม

เขียนที่ 90/74 ซอยราชวิถีพหล65แยก 2-2-10 ท่าแร้ง บางเขน กทม.

วันที่ 1 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2568

โดยหนังสือฉบับนี้ข้าพเจ้า นายธันวา ตันเสถียร อายุ 54 ปี

สัญชาติ ไทย เลขประจำตัวบัตรประชาชน 3 8501 00161 77 1

อยู่บ้านเลขที่ 103/25 ตรอก/ซอย ถนน หมู่ที่ 9

ตำบล/แขวง สวนใหญ่ อำเภอ/เขต เมือง จังหวัด นนทบุรี โทรศัพท์ 02-9653955

ซึ่งเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้เป็น ☑ ผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ ผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุมตามกฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

ประเภท สามัญวิศวกร สาขา สิ่งแวดล้อม แขนง - ระดับ สามัญวิศวกร

ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน สส.304 และในขณะนี้ไม่ได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพดังกล่าว

ขอรับรองว่า ข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบตาม ☑ กฎหมายว่าด้วยวิศวกร

☐ กฎหมายว่าด้วยสถาปนิก

โดยข้าพเจ้าเป็น ☑ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบและคำนวณอาคาร

☐ ผู้รับผิดชอบงานออกแบบอาคาร

(๑) ชนิด อาคารคสล. 1 ชั้น จำนวน 1 หลัง เพื่อใช้เป็น อาคารโรงงาน

(๒) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

(๓) ชนิด จำนวน เพื่อใช้เป็น

โดยมี สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล เป็นเจ้าของอาคาร/ผู้ครอบครองอาคาร

☐ ก่อสร้าง ☑ ดัดแปลงอาคาร ☐ รื้อถอนอาคาร ☐ เคลื่อนย้ายอาคาร ที่บ้านเลขที่ 999

ตรอก/ซอย ถนน พุทธมณฑลสาย 4 หมู่ที่ ตำบล ศาลายา อำเภอ พุทธมณฑล

จังหวัด นครปฐม รหัสไปรษณีย์

ในที่ดิน ☐ โฉนดที่ดิน ☐ น.ส.๓ ☐ น.ส.๓ก ☐ ส.ค.๑ ☐ อื่นๆ

เลขที่ เป็นที่ดินของ

ตามแผนผังบริเวณ แบบแปลน รายการประกอบแบบแปลน และรายการคำนวณ ซึ่งข้าพเจ้านามรับรองไว้แล้ว และได้แนบมาพร้อมเรื่องราวคำขออนุญาตดังกล่าว

/๑. สำเนาใบอนุญาต...

๑. สำเนาใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม จำนวน.....1.....ฉบับ

๒. หนังสือรับรองการได้รับอนุญาตให้เป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมหรือผู้ประกอบวิชาชีพสถาปัตยกรรมควบคุม ที่ออกโดยสภาวิศวกรหรือสถาปนิก แล้วแต่กรณี จำนวน.....1.....แผ่น

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....วิศวกร/สถาปนิก

(นายธันวา ตันเสถียร)

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต/ผู้แจ้ง
ตามมาตรา ๓๙ ทวิ

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

(ลงชื่อ).....พยาน

(.....)

<u>หมายเหตุ</u>
๑.ข้อความใดที่ไม่ต้องการให้ขีดฆ่า
๒.ใส่เครื่องหมาย ✓ ในช่อง ☐ หน้าข้อความที่ต้องการ

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม
Thai Professional Engineering License
เลขประจำตัวประชาชน (ID) 3-85010-0-161-77-1
ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย ธันวา ตันเสถียร
Title/Name Surname Mr. Tanwa Tunsatrain
เลขทะเบียน License No. สส.304
เลขที่สมาชิกสามัญ Member No. 27850
ระดับ Level สามัญวิศวกร Professional Eng.
สาขา Discipline สิ่งแวดล้อม Environmental Eng
วันอนุญาต Date of issue 16 พ.ย. 2563 16 Nov 2020
วันบัตรหมดอายุ Date of Expiry 15 พ.ย. 2568 15 Nov 2025

321005
สภาวิศวกร
COUNCIL OF ENGINEERS
www.coe.or.th

ใช้ในการออกแบบโครงการปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสมและบรรจุอาหาร ชนิดผง มาตรฐาน GMP ของสภาวิศวกร
ศาลายา พุทธมณฑล

บัตรประจำตัวประชาชน Thai National ID Card
เลขประจำตัวประชาชน Identification Number 3 8501 00161 77 1
ชื่อตัวและชื่อสกุล นาย ธันวา ตันเสถียร
Name Mr. Tanwa
Last name Tunsatearn
เกิดวันที่ 2 ธ.ค. 2512
Date of Birth 2 Dec. 1969
ศาสนา พุทธ
ที่อยู่ 86 ซ.พิบูลสงคราม 10 ต.สวนใหญ่
อ.เมืองนนทบุรี จ.นนทบุรี
7 พ.ค. 2567
วันออกบัตร
Date of Issue
(นายธรรมนูญ ลิ้มพันธรัตน์)
เจ้าพนักงานออกบัตร
1 ธ.ค. 2575
วันบัตรหมดอายุ
1 Dec. 2032
Date of Expiry
1299-03-05071033

ลงชื่อ .....

(นายธันวา ตันเสถียร)

รายการคำนวณออกแบบ

โครงการ

งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง

ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ

มหาวิทยาลัยมหิดล

โดย

นายสุรพล แย้มกลิ่น สย.9304

ออกแบบโครงหลังคา

1) ออกแบบเหล็กแป รับหลังคา Metal Sheet

น้ำหนักบรรทุกคงที่ (Working Load)

นน.เครื่องมุง (a tile used for roofs)		=	5.00	Kg./ m^2
น้ำหนักฝ้าเพดาน		=	10.00	Kg./$m.^2$

น้ำหนักบรรทุกจร

แรงลม (Win Load)

แรงลม(H > 10 m.)	P	=	80.00	Kg./ m^2
แรงลมตั้งฉากหลังคา(normal to roof)	Pn	=	P θ / 45	
มุมเอียงของหลังคา		=	5.00	องศา
	Pn	=	8.89	Kg./$m.^2$
นน.จร (live load) ตามข้อกำหนด		=	50.00	Kg./ m^2
พิจารณานำหนักบรรทุกจร (แรงลม กับ นน.จร)		=	50.00	Kg./$m.^2$

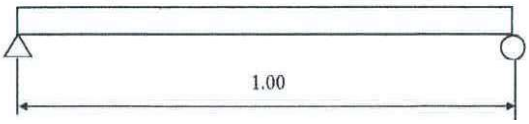
น้ำหนักบรรทุกรวม , w

น้ำหนักแปเหล็กกล่อง		=	1.53	Kg./m.
ระยะห่างของจันทัน , L		=	1.00	m.
ระยะห่างของแป		=	1.00	m.
น้ำหนักบรรทุกรวม , w		=	**66.53**	**Kg./m.**

(นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

$Wx = w.\cos 5 =$ 66.28 Kg./m.

$Wy = w.\sin 5 =$ 5.80 Kg./m.



$M_{max-x} = \frac{w_x L.^2}{8} =$ 8.28 Kg - m.

$M_{max-y} = \frac{w_y L.^2}{8} =$ 0.72 Kg - m.

หน่วยแรงครากของเหล็ก Fy = 2,500.00 Ksc.

หน่วยแรงดัดที่ยอมให้ Fb = 0.60 Fy = 1,500.00 Ksc. (องค์อาคารหน้าตัดไม่อัดแน่น)

โมดูลัสหน้าตัดที่ต้องการ Sx = 0.55 $cm.^3$

โมดูลัสหน้าตัดที่ต้องการ Sy = 0.05 $cm.^3$

เลือกใช้แป

$S = [b\,h^2]/6$

$I = [b\,h^3]/12$

$S_x = 1.23\ cm.^3$

> 0.55 ***OK***

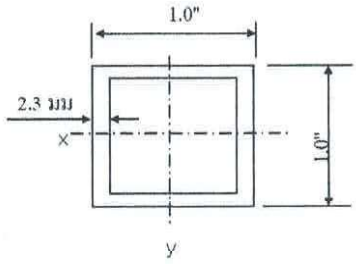
$S_y = 1.23\ cm.^3$

$I_x = 1.91\ cm.^4$

$A_v = 2.13\ cm.^2$

$h = 2.54$ cm.

$t_w = 0.23$ cm.



แป □ - 1" x 1" x 2.3mm.

ตรวจสอบหน่วยแรงดัด

$$f_b = \frac{M_x}{S_x} + \frac{M_y}{S_y} = \frac{828.46}{1.23} + \frac{72.48}{1.23}$$

$= 731.66$ Ksc. $<$ *Fb OK*

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน

หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้ F_V = $0.40\ F_y$

= 1,000.00 Ksc.

หน่วยแรงเฉือนที่เกิดจริง f_V = V_{max}/A_v

V_{max} = wx L / 2 = 33.14 Kg.

f_V = 15.59 Ksc. < *Fv OK*

ตรวจสอบค่าการโก่งตัว

ค่าการโก่งตัวที่ยอมให้ Δall = L / 240

= 0.42 cm.

ค่าการโก่งตัวสูงสุด Δmax = $\frac{5\ WL^3}{384\ EI}$

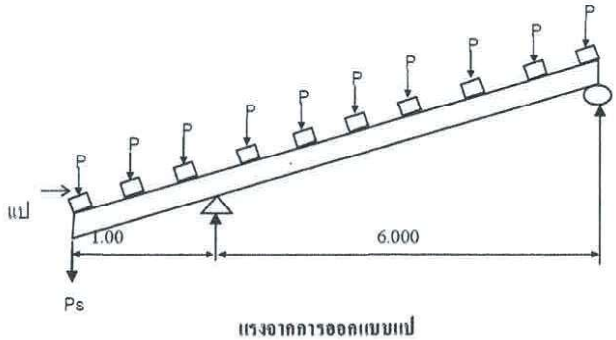
= 0.22 cm. *OK*

E = 2.04×10^6

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สบ. 9304

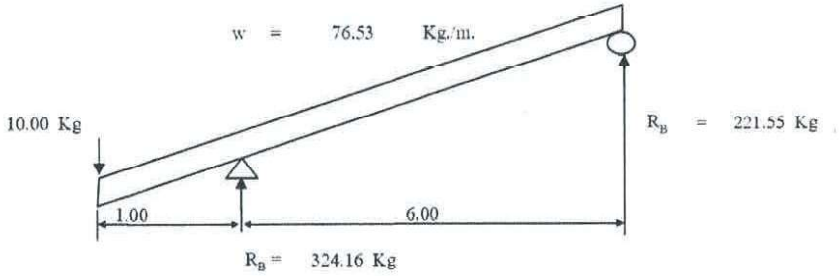
2) ออกแบบจันทันเหล็ก

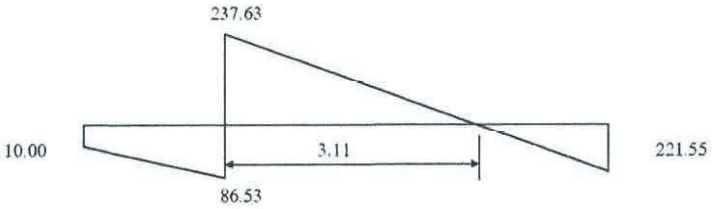
น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ



แรงจากการออกแบบแป

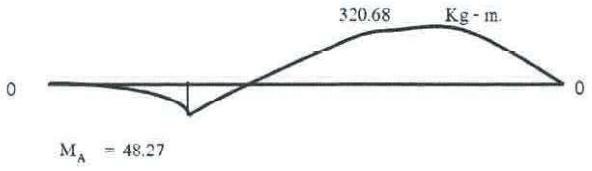
ระยะห่างของจันทัน	=	1.00	m.
ระยะห่างของแป	=	1.00	m.
สมมุติน้ำหนักจันทัน	=	10.00	Kg./m.
น้ำหนักบรรทุกจรจากแป P	=	66.53	Kg./m.^{2}
น้ำหนักแผ่กระจายลงที่จันทัน	=	66.53 / 1 x 1 + 10	
น้ำหนักบรรทุกรวม w	=	76.53	Kg./m.
น้ำหนักเชิงชาย + กันนก	=	10.00	Kg./m.





S.F.D. (Kg)

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304



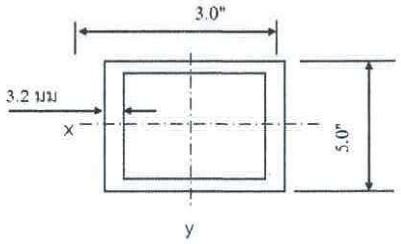
B.M.D. (Kg - m.)

โมเมนต์สูงสุด	M_{max}	=	320.68	Kg - m.	
หน่วยแรงครากของเหล็ก	F_y	=	2,500.00	Ksc.	
หน่วยแรงดัดที่ยอมให้	Fb = 0.60 Fy	=	1,650.00	Ksc.	(องศ์อาคารหน้าตัดยัดแน่น)
โมดูลัสหน้าตัดที่ต้องการ	S_x	=	19.43	$cm.^3$	

(เพราะมีการยึดด้านข้างด้วยเหล็กระแนง)

เลือกใช้ฉันทัน

S =	$[b\,h^2]/6$		
I =	$[b\,h^3]/12$		
S_x =	44.17 $cm.^3$		
	> 19.43	*OK*	
S_y =	31.10 $cm.^3$		
I_x =	280.45 $cm.^4$		
A_v =	12.60 $cm.^2$		
h =	12.70 cm.		
t_w =	0.32 cm.		



แป □ - 3" x 5" x 3.2mm.

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน

หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้	F_v	=	$0.40\,F_y$	
		=	1,000.00	Ksc.
หน่วยแรงเฉือนที่เกิดจริง	f_v	=	V_{max}/A_v	
	V_{max}	=	wx L / 2	
		=	237.63	Kg.
	f_v	=	18.87 Ksc.	< *Fv OK*

ตรวจสอบค่าการโก่งตัว

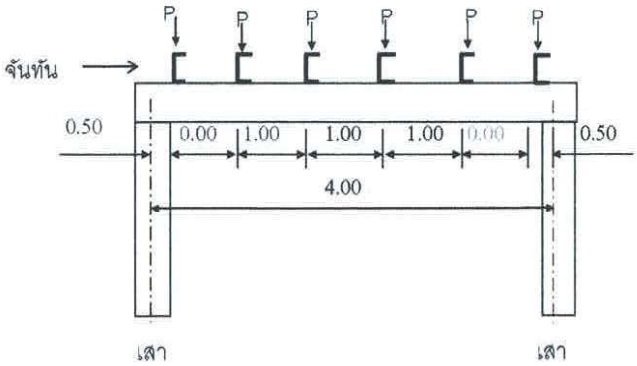
ค่าการโก่งตัวที่ยอมให้	Δall	=	L / 240
		=	2.50 cm.
ค่าการโก่งตัวสูงสุด	Δmax	=	$\frac{5}{384}\frac{WL^3}{EI} - \frac{M_A L^2}{8EI}$
		=	1.82 cm. *OK*
	E	=	2.04×10^6

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 8304

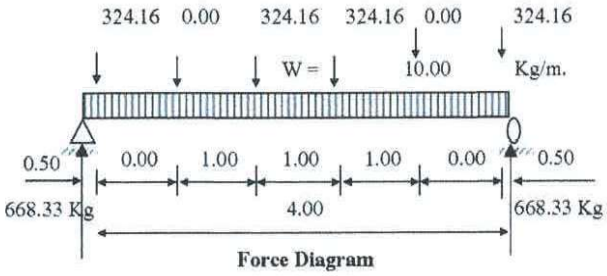
3) ออกแบบอะเส

น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ

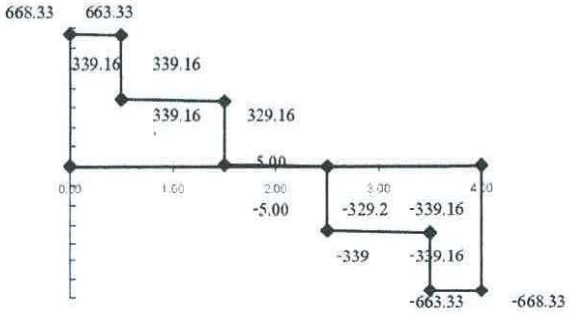
ระยะห่างของจันทัน		=	1.00	m.
ระยะห่างของแป		=	1.00	m.
สมมุติน้ำหนักจันทัน	W	=	10.00	Kg./m.
น้ำหนักจากจันทัน	P	=	324.16	Kg.
น้ำหนักจากคานฝาก	P	=	0.00	Kg.
ระยะห่างของจันทัน		=	1.00	m.
ระยะเสา		=	4.00	m.



แรงจากการออกแบบจันทัน

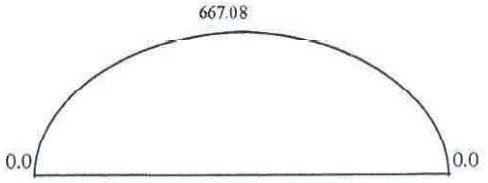


Force Diagram



นายสุวพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

S.F.D. (Kg)



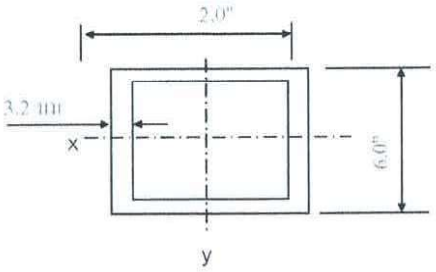
B.M.D. (Kg - m.)

โมเมนต์สูงสุด	M_{max}	=	667.08	Kg - m.	
หน่วยแรงครากของเหล็ก	F_y	=	2,500.00	Ksc.	
หน่วยแรงดัดที่ยอมให้	Fb = 0.60	=	1,650.00	Ksc.	(องค์อาการหน้าตัดอัดแน่น)
โมดูลัสหน้าตัดที่ต้องการ	S_x	=	40.43	$cm.^3$	

(เพราะมีการยึดด้านข้างด้วยเหล็กระแนง)

เลือกใช้อะเส

S	=	$[b\,h^2]/6$	
I	=	$[b\,h^3]/12$	
S_x	=	45.53 $cm.^3$	
		> 40.43	***OK***
S_y	=	22.61 $cm.^3$	
I_x	=	346.94 $cm.^4$	
A_v	=	12.60 $cm.^2$	
h	=	15.24 cm.	
t_w	=	0.32 cm.	



อะเส 1 □ 2" x 6" x 3.2mm.

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน

หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้	F_V	=	$0.40\,F_y$	
		=	1,000.00	Ksc.
หน่วยแรงเฉือนที่เกิดจริง	f_V	=	V_{max}/A_v	
	V_{max}	=	wx L / 2	
		=	668.33	Kg.
	f_V	=	53.06 Ksc.	< Fv OK

นายดุรพล แย้มกสิ้น
สย. 9304

ตรวจสอบค่าการโก่งตัว

ค่าการโก่งตัวที่ยอมให้ $\Delta_{all} = L / 240$

$= 1.67$ cm.

ค่าการโก่งตัวสูงสุด $\Delta_{max} = \frac{5}{384} \frac{WL^3}{EI}$

$= 1.57$ cm. *OK*

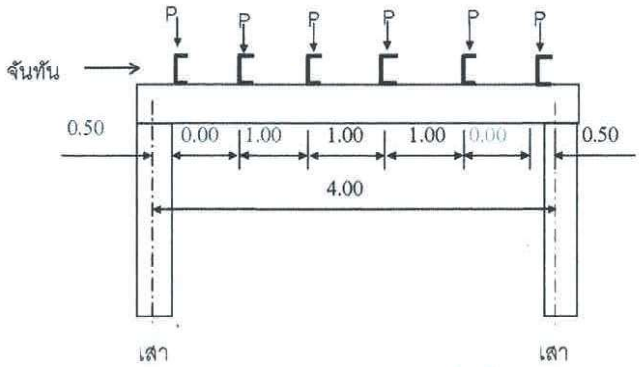
$E = 2.04 \times 10^6$

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

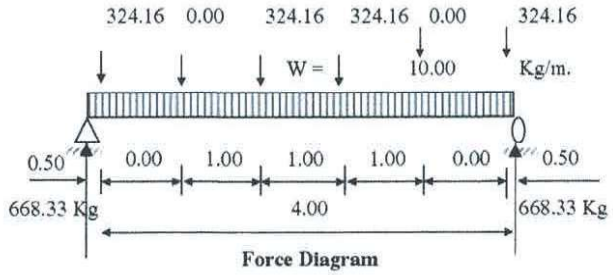
4) ออกแบบอกไก่

น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ

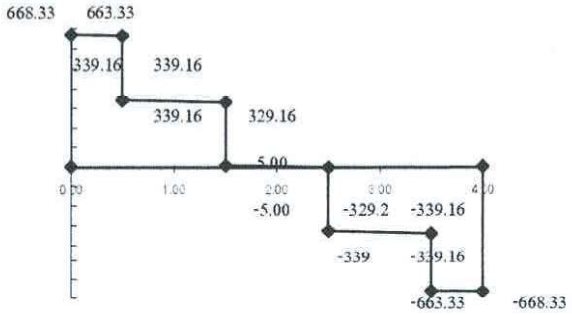
ระยะห่างของจันทัน		=	1.00	m.
ระยะห่างของแป		=	1.00	m.
สมมุติน้ำหนักจันทัน	W	=	10.00	Kg./m.
น้ำหนักจากจันทัน	P	=	324.16	Kg.
น้ำหนักจากคานฝาก	P	=	0.00	Kg.
ระยะห่างของจันทัน		=	1.00	m.
ระยะเสา		=	4.00	m.



แรงจากการออกแบบจันทัน

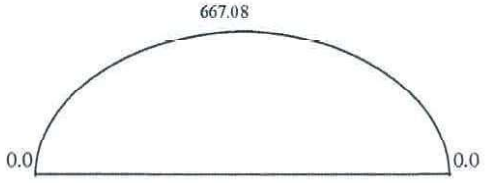


Force Diagram



นายสุรพล แย้มกลิ่น
สม. 9304

S.F.D. (Kg)



B.M.D. (Kg - m.)

โมเมนต์สูงสุด	M_{max}	=	667.08	Kg - m.	
หน่วยแรงครากของเหล็ก	F_y	=	2,500.00	Ksc.	
หน่วยแรงดัดที่ยอมให้	Fb = 0.60	=	1,650.00	Ksc.	(องศ์อาการหน้าตัดอัดแน่น)
โมดูลัสหน้าตัดที่ต้องการ	S_x	=	40.43	$cm.^3$	

(เพราะมีการยึดด้านข้างด้วยเหล็กระแนง)

เลือกใช้อะเส

$S = [b\,h^2]/6$

$I = [b\,h^3]/12$

S_x = 91.06 $cm.^3$

> 40.43 ***OK***

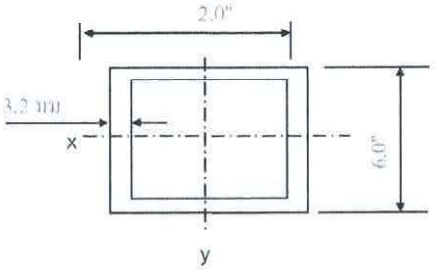
S_y = 22.61 $cm.^3$

I_x = 693.89 $cm.^4$

A_v = 12.60 $cm.^2$

h = 15.24 cm.

t_w = 0.32 cm.



อกไก่ 2 □ 2" x 6" x 3.2mm.

ตรวจสอบหน่วยแรงเฉือน

หน่วยแรงเฉือนที่ยอมให้	F_V	=	$0.40\,F_y$		
		=	1,000.00	Ksc.	
หน่วยแรงเฉือนที่เกิดจริง	f_V	=	V_{max}/A_v		
	V_{max}	=	wx L / 2		
		=	668.33	Kg.	
	f_V	=	53.06	Ksc.	< FV OK

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

ตรวจสอบค่าการโก่งตัว

ค่าการโก่งตัวที่ยอมให้ Δ_{all} = L / 240

= 1.67 cm.

ค่าการโก่งตัวสูงสุด $\Delta_{max} = \frac{5}{384}\frac{WL^3}{EI}$

= 0.39 cm. *OK*

E = 2.04×10^6

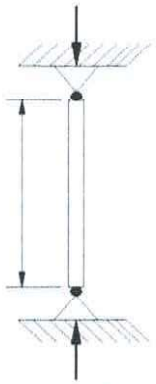
นายสุรพล แย้มกลิ่น
สบ. 9304

5) ออกแบบเสาเหล็ก

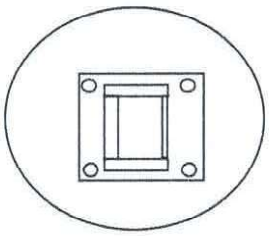
น้ำหนักบรรทุกใช้งานตามแนวแกนจากโครงหลังคา P = 28,391.00 kg. 28.391 ตัน

สมมุติให้หน่วยแรงอัดที่ยอมให้ = 900.00 kg./cm.^{2}

ต้องการเสาพื้นที่หน้าตัดประมาณ = 28391 / 900 = 31.55 cm.^{2}



- 150 x 150 x 6 x 6 mm. (26.4 kg./m.)



S_x	= 182.00	cm.^{3}
I_x	= 1150.00	cm.^{4}
I_y	= 1150.00	cm.^{4}
A_v	= 33.63	cm.^{2}
H	= 15.00	cm.
B	= 15.00	cm.
tb	= 0.60	cm.
th	= 0.60	cm.
rx	= 5.84	cm.
ry	= 5.84	cm.
นน.	= 26.40	Kg.

เหล็กโครงสร้าง มอก.1227-2539 เกรด SS4000

F_y = 2,499.00 kg./cm.^{2}

F_u = 4,000.00 kg./cm.^{2}

ตรวจสอบ $(KL/r)_x = \dfrac{1 \times 6.225 \times 100}{5.84} = 106.59$

$(KL/r)_y = \dfrac{1 \times 6.225 \times 100}{5.84} = 106.6$

จาก $C_c = \sqrt{2\pi^2 E / F_y} = 128.79 > KL/r$ ดังนั้นการโก่งตัวอยู่ในช่วงอินอีลาสติก

$$F_a = \frac{(1 - (KL/r)^2 / 2C_c^2)\, F_y}{5/3 + 3(KL/r)/8C_c^2) - (KL/r)^3/8C_c^3}$$

$5/3 + 3(KL/r)/8C_c^2) - (KL/r)^3/8C_c^3$ = 1.91 = F.S.

$(1 - (KL/r)^2 / 2C_c^2)$ = 0.66

$F_a = \dfrac{0.66}{1.91} \times 2{,}499.00 = 862.01$ kg./cm.^{2}

ดังนั้นน้ำหนักบรรทุกตามแกนที่ยอมให้ , P = F_aA = 862.01 x 33.63

= 28,989.46 kg. > 28,391.00 kg. OK.

ดังนั้นเลือกเสาเหล็ก ☒ - 150 x 150 x 6 x 6 mm. (26.4 kg. m.)

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สม. 9304

7) ออกแบบฐานราก

กำหนดให้		fc'	=	210	กก./ซม.^{2}	
0.45fc'	=	fc	=	94.50	กก./ซม.^{2}	
SD40	=	fs	=	2000	กก./ซม.^{2}	(เหล็กข้ออ้อย)
		fy	=	4000		
	=	n	=	9		
k (1/[1+fs/(n*fc)]	=	k	=	0.298		
j (1-k/3)	=	j	=	0.9005		
R (fc*j*k/2)	=	R	=	12.696	กก./ซม.^{2}	

1. หาขนาดฐานราก คิดที่พื้นใต้ S4 เนื่องจากวิกฤต (critical) ที่สุด

พื้นที่พิจารณาขนาด 6.00 X 14.00 = 84.0 ตร.ม.

น้ำหนักที่ฐานรากต้องแบกรับ

ให้ชั้นดินรับน้ำหนักปลอดภัยได้	=	1,000	กก./ตร.ม.	
ขนาดเสาเข็ม	=	0.22	ม.	สูง 21.00 ม.
น้ำหนัก เครื่องจักร	=	1,000	กก.	
น้ำหนักเสา C3	=	986	กก.	
น้ำหนักเสา C2	=	903	กก.	
น้ำหนักพื้น	=	60,480	กก.	
น้ำหนักกำแพง	=	36,000	กก.	
รวม	=	99,369	กก.	
หรือ	=	**1,183**	กก./ตร.ม.	

จากการจัดเรียงเสาเข็ม 0.22X0.22

เลือกขนาดกว้างยาวของฐานราก	=	1.00 x 1.00	
	=	1.000	ตร.ม.
น้ำหนักฐานราก	=	40,320	กก.

2. หาหน่วยแรงดันขึ้นของดิน

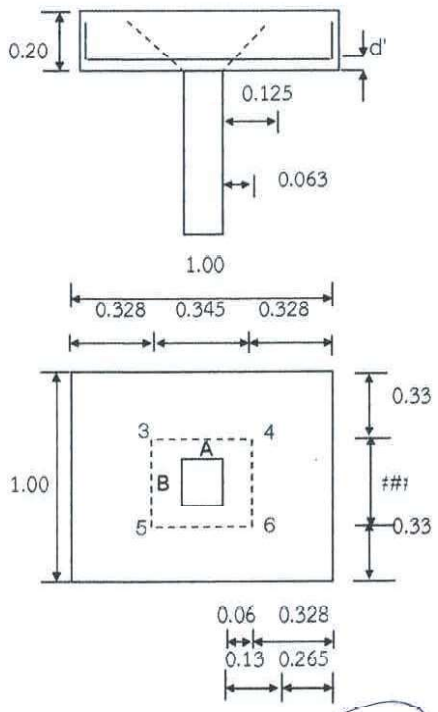
หน่วยแรงดันดินจริง	q	=	P / BL	
	q	=	1,663	กก./ตร.ม.

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

3. หาความลึกของฐานราก

3.1 พิจารณาจากโมเมนต์ดัด

โมเมนต์ที่ขอบเสา	Mx	=	$ql^2/2$		
	l	=	(1.00 / 2)		
		=	0.500	ม.	
	Mx	=	208	กก.-ม.	
	My	=	$ql^2/2$		
	l	=	(1.00 / 2)		
		=	0.500	ม.	
	My	=	208	กก.-ม.	
ความลึกประสิทธิผลที่ต้องการ		=	$(M / RB)^{0.5}$		
		=	4	ซม.	
ดังนั้นใช้	d	=	12.5	ซม.	**OK**
ใช้คอนกรีตหุ้ม ;	d'	=	7.5	ซม.	
เลือกใช้ความหนา	t	=	20.0	ซม.	



นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

3.2 พิจารณาจากแรงเฉือนแบบเจาะทะลุตามแนว 3-4-5-6

vc	=	$0.53(fc')^{0.5}$	
	=	7.68	กก./ตร.ซม.
v	=	V / bd	
V	=	1,663((1.00)(1.00)-(0.345)(0.345))	
	=	1,465	
b	=	(A+d)2 + (B+d)2	
	=	138.00	
v	=	0.85	กก./ตร.ซม. **OK**

4. หาปริมาณเหล็กเสริม

	As_{min}	=	0.0018bd		
		=	2.25	ตร.ซม.	
	As	=	M / fsjd		
		=	0.92	ตร.ซม.	
ใช้ DB 16 @ 0.20 ;	As	=	10.05	ตร.ซม.	
และ DB 0 @ 0.20 ;	As	=	0.00	ตร.ซม.	
รวม	As	=	10.05	ตร.ซม.	**OK**
	$\sum o$	=	25.12	ซม.	

ตรวจสอบการยึดเหนี่ยว ใช้เหล็ก DB 25

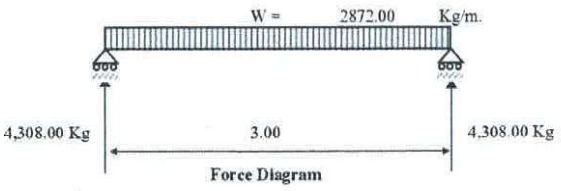
	$\sum o$ ที่ต้องการ	=	$V / u_a jd$		
	ua	=	$3.23(fc')^{0.5} / D \leq 35$		
		=	29.25		**OK**
	$\sum o$	=	1.97	ซม.	**OK**

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

ออกแบบเหล็กเสริมคาน B3

น้ำหนักที่ใช้ออกแบบ

คาน		b =	0.20 m.	d =	0.40 m.	ไมเมนต์สูงสุด	M_{end}	=	0.00	Kg - m.
น้ำหนักคาน	W1	=	192.00		Kg./m.		M_{mid}	=	3231.00	Kg - m.
นน.ผนัง		=	900.00		Kg./m.		V_{max}	=	4308.00	Kg.
นน.ปูนปั้น		=	0.00		Kg./m.		dm	=	$[Mmax/(Rb)]^{0.5}$	
นน.ระบบพื้น	W2	=	1,780.00		Kg./m.		dm1	=	0.00	cm.
ระยะเสา		=	3.00		m.		dm2	=	35.69	cm.
							dv	=	51.26	cm.
							Covering	=	5.00	cm.
							d	=	35.00	cm.
							As(mid)	=	M/[fs.j.d]	
							Asend	=	0.00	$cm.^2$
							Asmid	=	5.12	$cm.^2$



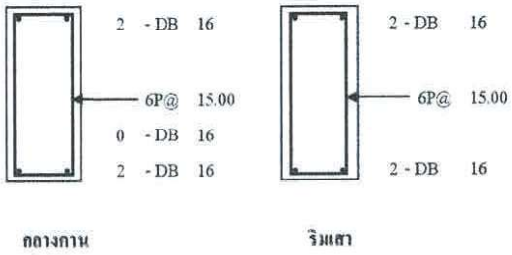
เสริมเหล็ก1	2	- DB	16	=	4.02	$cm.^2$	4.02	$cm.^2$
	0	- DB	16	=	0.00	$cm.^2$		
เสริมเหล็ก2	2	- DB	16	=	4.02	$cm.^2$	4.02	$cm.^2$
	0	- DB	16	=	0.00	$cm.^2$		

ความต้านทานแรงเฉือน	Vc	=	2,941.75	Kg
	Vmax	=	4,308.00	Kg
	V' = V - Vc	=	1,366.25	Kg

ความต้านทานแรงเฉือนได้

เหล็กปลอกรับแรงเฉือน RB6 mm.

	Av	=	0.28	$cm.^2$
	S	=	15.00	cm.
	V'	=	1,584.00	Kg OK
	S	=	ไม่เกิน d/2	
		=	17.5	cm.
	Σ_o	=	10.05	cm.
	U	=	13.59	ksc
	Ua	=	20.74	ksc
	Ld	=	38.57	cm.
	ใช้ระยะล้วงเสา	=	30.00	cm.



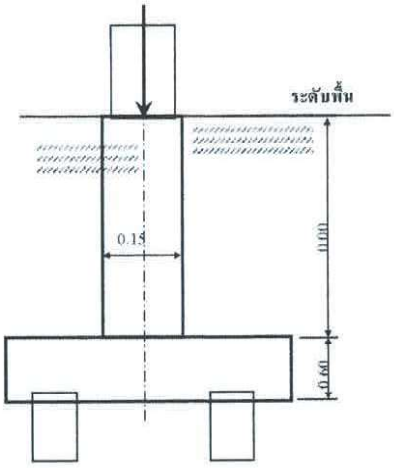
ออกแบบเหล็กเสริมคาน B3

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

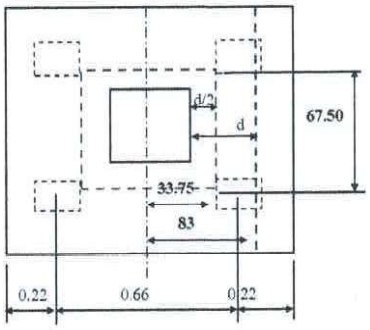
9) ออกแบบเสาตอม่อและฐานราก

ออกแบบเสาตอม่อและฐานราก F1,C1

นน.กระทำ	=	28,989.46	Kg.
ขนาดตอม่อ	=	0.15 x 0.15	m. x m.
นน.เสา	=	0.00	Kg.
P'	=	28,989.461	Kg.
DB	ϕ	20.00	mm.
จำนวน	=	4.00	เส้น
As	=	12.57	cm^2
Pg	=	As / Ag	(0.02 - 0.08)
	=	0.0559	
แรงที่เสารับได้	=	0.85Ag(0.25xf'c + fsxPg)	
P	=	31,412.05	Kg OK



นน.ลงเสา	=	28,989.46	Kg
ระยะฝัง	=	0.00	m
นน.หินเรียง+ดินทับ	=	702.00	Kg
รวมLoad	=	29,691.46	Kg
เสาเข็มรับน้ำหนักได้	=	30.00	Ton/ต้น
เสาเข็มขนาด	=	0.22	
จำนวน	=	0.990	ต้น
ใช้	=	1	ต้น
ฐานกว้าง	=	0.60	m
ฐานยาว	=	0.60	m
แรงที่เสาเข็มรับ	=	29,691.46	Kg/ต้น
M	=	13,361.16	kg-m
d	=	41.90	cm.
ใช้ t	=	60.00	cm.
covering	=	7.50	cm.
d	=	52.50	cm.



ตรวจสอบแรงเฉือน

กรณีที่ 1 การต้านทานแรงเฉือนของฐานรากเป็นไปในลักษณะของแผ่นพื้นสองทาง

พิจารณาแรงเฉือนตามเส้นขอบที่ ระยะ d/2 โดยรอบ

Vc	=	$0.53\,(f'c)^{1/2}$		
	=	7.68	ksc	
เส้นรอบรูป	=	135.00	cm.	
V	=	P/30*(X+15)		
หน้าตัดวิกฤต-Cl	=	33.75	cm.	
X	=	-0.75	cm.	
V	=	28,206.89	Kg	
vc	=	3.98	ksc	OK

กรณีที่ 2 การต้านทานแรงเฉือนของฐานรากเป็นไปในลักษณะของแผ่นพื้นทางเดียว พิจารณาแรงเฉือนที่ ระยะ d จากขอบเสา

Vc	=	$0.29\,(f'c)^{1/2}$	=	4.20	ksc
V	=	P/30*(X-15)			
หน้าตัดวิกฤต-Cl	=	60.00	cm.		

นายสุรพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

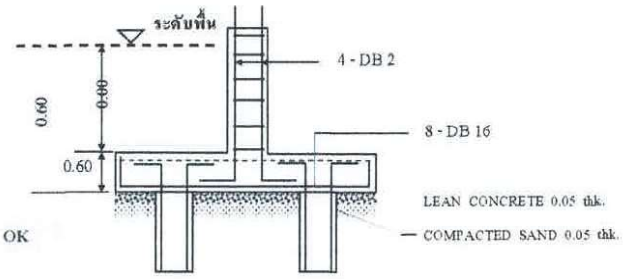
	X	=	-27.00	cm.	
	V	=	-23,753.17	Kg	
	vc	=	-7.54	ksc	OK
	As	=	14.13	cm^2	
ใช้	DB	ϕ	16	จำนวน	8 เส้น
	As	=	16.08	cm^2	
	ความยาวรอบเหล็ก	=	40.21	cm.	OK

ความยาวรอบเหล็กอย่างน้อย

$$O = \frac{V}{u.j.d.}$$

$$u = 3.23(f'c)^{0.5}/D$$

	=	29.25	ksc	
used	=	29.25	ksc	
O	=	31.23	cm	OK



นายสุวพล แย้มกลิ่น
สย. 9304

รายการคำนวณระบบไฟฟ้า
โครงการ

งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง

ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งาน

สถาบันโภชนาการ

มหาวิทยาลัยมหิดล

โดย

นายนนฐวุฒิ บุญราช สฟก.6662

รายการคำนวนไฟฟ้า

LP 3

LOAD แสงสว่าง	7280 VA
LOAD RECEPTACLE	10220 VA
AIR SHOWER	5000 VA
รวม	22500 VA

กระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{22500 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 40.59 \text{ A.}$$

เลือกใช้ CB 50 A

เลือกใช้สาย IEC 01 16 mm^2

LP 4

LOAD เครื่องจักร 30046 VA

$$I = \frac{30046 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 54.17 \text{ A.}$$

เลือกใช้ CB 100 A

เลือกใช้สาย IEC 01 35 mm^2

รายการคำนวนไฟฟ้า

ตู้อบ

LOAD ตู้อบ 14,000 VA.

$$I = \frac{14000 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 25.26 \text{ A.}$$

เลือกใช้ CB 30 A

เลือกใช้สาย IEC 01 10 mm^2

ELP

LOAD ELP 30826 VA.

$$I = \frac{30826 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 55.62 \text{ A.}$$

เลือกใช้ CB 60 A

เลือกใช้สาย IEC 01 25 mm^2

DB2

TOTAL LOAD = 22500 + 30046 + 14000 +69280

= 135826

$$I = \frac{135826 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 245 \text{ A.}$$

เลือกใช้ CB 250 AT/250 AF

เลือกใช้สาย IEC 01 185 mm^2

รายการคำนวนไฟฟ้า

รายการคำนวนโหลด ELP อาคารวิจัย

EP อาคารวิจัย

LOAD 221696 VA

กระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{221696 \times 1.25}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 400$$

เลือกใช้ CB 400 A

เลือกใช้สาย NYY 150 mm^2

รายการคำนวนไฟฟ้า

ตารางและสูตรที่ใช้ประกอบรายการคำนวณ

- YAZAKI
- อัตราส่วน TRIGONOMETRY TABLE
- ตาราง 5.1,5.2, 1.1, 2.4, 2.6,3.2 (วสท.)

I = $\frac{VA\ x\ 1.25}{\sqrt{3}\ V}$

XL = 2 ¶ FL

VD = $\sqrt{3}$ x I(R COSθ+XL SINθ) x L

%VD = $\frac{VD}{400} \times 100$

LP3

สาย IEC 01 16 mm^2

VD $=\sqrt{3} \times 40.59\ (0.00138\ \times 0.8\ + 0.0001407 \times 0.6)10$

= 0.835 V.

% VD = $\frac{0.835}{400} \times 100$ = 0.209

รายการคำนวนไฟฟ้า

LP4

สาย IEC 01 35 mm^2

VD $\sqrt{3} \times 54.17\ (0.000627\ \times 0.8\ + 0.0001366\ \times 0.6)10$

= 0.547 V.

% VD = $\frac{0.547}{400} \times 100$ = 0.137

ตู้อบ

สาย IEC 01 10 mm^2

VD $\sqrt{3} \times 25.26\ (0.000219\ \times 0.8\ + 0.0001461\ \times 0.6)40$

= 0.46 V.

% VD = $\frac{0.46}{400} \times 100$ = 0.115

ELP

สาย IEC 01 25 mm^2

VD $\sqrt{3} \times 55.62\ (0.000861\ \times 0.8\ + 0.0001399\ \times 0.6)10$

= 0.74 V.

% VD = $\frac{0.74}{400} \times 100$ = 0.186

รายการคำนวนไฟฟ้า

DB2

สาย IEC 01 185 mm^2

VD $= \sqrt{3} \times 245\ (0.000119\ \times 0.8\ + 0.000131\ \times 0.6)20$

$=$ 1.475 V.

% VD $= \frac{1.475}{400} \times 100$ $=$ 0.369

no 57

รายการคำนวนโหลด MDB

โครงการ งานปรับปรุงโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP

ที่	รายการ	หน่วย	จำนวน	หมายเหตุ
F1	CAPACITOR	VA		
F2	อาคารวิจัย	VA	349,171.00	
F3	DB1	VA	57,650.00	
F4	DB2	VA	66,546.00	
1	LP3	VA		22,500.00
2	LP4	VA		30,046.00
3	ตู้อบ	VA		14,000.00
F5	SPARE	VA	34,640.00	
F6	SPARE	VA	55,360.00	
F7	SPARE	VA	55,360.00	
F8	GMDB	VA		
EF1	ELP	VA	30,826.00	
EF2	ห้องฆ่าเชื้อ PHASE 1	VA	38,000.00	
EF3	ELP อาคารวิจัย	VA	221,696.00	
EF4	SPARE	VA	55,360.00	
EF5	SPARE	VA	55,360.00	
	TOTAL LOAD	VA	**1,019,969.00**	

กระแสไฟฟ้า

$$I = \frac{1019969}{400 \times \sqrt{3}}$$

$$= 1472.24$$

เลือกใช้ CB 1600 A

เลือกใช้สาย XLPE-CV-FD 4(4x1C-240) mm^2

สารบัญ

ขอบเขตของงาน

Summary of Work

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 นิยาม

คำนาม คำสรรพนาม ที่ปรากฏในสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารอื่น ๆ ที่แนบสัญญาทุกฉบับ ให้มีความหมายตามที่ระบุไว้ในหมวดนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

ผู้ว่าจ้าง	หมายถึง เจ้าของโครงการที่ลงนามในสัญญา หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากเจ้าของโครงการ
ผู้ควบคุมงาน	หมายถึง ตัวแทนของผู้ว่าจ้างที่ได้รับการแต่งตั้งให้ควบคุมงาน
ผู้ออกแบบ	หมายถึง สถาปนิก และวิศวกรผู้ออกแบบ
ผู้รับจ้าง	หมายถึง บุคคล หรือนิติบุคคลที่ลงนามเป็นคู่สัญญากับผู้ว่าจ้างรวมถึงตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือผู้รับจ้างช่วง หรือลูกจ้างที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ตามสัญญา
งานก่อสร้าง	หมายถึง งานต่าง ๆ ที่ระบุในสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง แบบก่อสร้างรายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญา

รายการประกอบแบบก่อสร้าง หรือ

รายการประกอบแบบ	หมายถึง เอกสารฉบับนี้ ซึ่งจะแสดงรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างการควบคุมคุณภาพของวัสดุอุปกรณ์ เทคนิค และขั้นตอนต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างทั้งที่ระบุหรือไม่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
การอนุมัติ	หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ที่นี่ที่มีอำนาจในการอนุมัติตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบก่อสร้างฉบับนี้
การแต่งตั้ง	หมายถึง การแต่งตั้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ตามนิยามที่กำหนดไว้ข้างต้น
สัญญา	หมายถึง เอกสารต่าง ๆ ที่ประกอบกันเป็นสัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง ได้แก่

- สัญญาจ้างเหมาก่อสร้าง
- เอกสารประกวดราคา (ถ้ามี)
- รายการประกอบแบบก่อสร้าง
- แบบก่อสร้าง และแบบก่อสร้างเพิ่มเติม
- รายละเอียดราคาก่อสร้าง (BOQ)
- เอกสารเพิ่มเติมอื่น ๆ (ถ้ามี)

1.2 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้าง โดย สถาบันโภชนาการ มหาวิทยาลัยมหิดล มีความประสงค์จะก่อสร้างและปรับปรุงอาคาร เพื่อปรับปรุงเป็นโรงงานต้นแบบเพื่อแปรรูป ผสม และบรรจุอาหารชนิดผง ตามมาตรฐาน GMP จำนวน 1 งานโครงสร้างทั่วไปเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กตามรูปแบบ และรายการประกอบแบบ โดยมีจุดประสงค์หลัก คือ ต้องการให้ได้ผลงานก่อสร้างทั้งหมดที่ มีมาตราฐาน มีคุณภาพ มีสภาพพร้อมที่จะใช้งานได้ทันที เมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ มีความมั่นคงแข็งแรง มีฝีมือการก่อสร้างที่ประณีต เรียบร้อย สวยงาม มีความถูกต้องตามกฎหมาย ที่เกี่ยวข้อง และถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.3 ข้อกำหนดทั่วไป

ให้ผู้รับจ้างทุกราย ผู้รับเหมาช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา ที่ทำงานก่อสร้างนี้ จะต้องปฏิบัติตามขอบเขตของงาน ในส่วนที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ในรายการประกอบแบบก่อสร้างฉบับนี้ หากมีข้อความขัดแย้งกับสัญญา หรือเอกสารแนบสัญญาฉบับอื่น ให้ถือเอาส่วนที่มีเนื้อหาครอบคลุมการปฏิบัติงานที่ดีกว่า โดยคำนึงถึงคุณภาพเป็นหลัก และถือการพิจารณาอนุมัติของผู้ว่าจ้าง และผู้ออกแบบเป็นที่สิ้นสุด

1.4 ขอบเขตของงาน และราคาค่าก่อสร้าง

งานก่อสร้างตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง มีขอบเขตของงาน และราคาค่าก่อสร้างเหมารวมไว้แล้ว ดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

1.4.1 งานเตรียมการ เตรียมสถานที่ก่อสร้าง และวางผัง เพื่อให้พร้อมสำหรับการเริ่มงานก่อสร้าง

1.4.2 งานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้าง และขนย้ายไปเก็บในที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ หรือขนไปทิ้ง งานตัดต้นไม้หรือย้ายต้นไม้ งานโยกย้ายระบบสาธารณูปโภค งานขนดินไปทิ้ง

1.4.3 ค่าที่พักคนงาน ห้องน้ำ-ส้วม ทางเข้าสถานที่ก่อสร้างชั่วคราว รั้วชั่วคราว การทำความสะอาดและเก็บขนขยะเศษวัสดุไปทิ้งนอกสถานที่ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.4.4 ค่าก่อสร้างสำนักงานสนามพร้อมครุภัณฑ์ และอุปกรณ์สื่อสารของผู้รับจ้าง และของผู้ควบคุมงาน

1.4.5 ค่าขอมิเตอร์ไฟฟ้า และประปาชั่วคราว ค่าน้ำ ค่าไฟ และค่าระบบบสื่อสารต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง งานต่อเชื่อมระบบสาธารณูปโภคเดิมกับระบบสาธารณูปโภคใหม่ เพื่อให้อาคารใช้งานได้ทันทีเมื่อการก่อสร้างแล้วเสร็จ

1.4.6 ค่าวัสดุ และอุปกรณ์ ค่าแรงงาน ค่าเครื่องมือ และเครื่องจักร ค่าขนส่ง ค่าล่วงเวลา

1.4.7 ค่าประสานงานกับส่วนอื่น ๆ หรือหน่วยราชการต่าง ๆ

1.4.8 ค่าดำเนินการเกี่ยวกับเทคนิคการก่อสร้าง การรักษาความปลอดภัย และการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดแก่บุคคล และทรัพย์สินทั้งใน และนอกสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนค่าสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวต่าง ๆ

1.4.9 ค่าใช้จ่ายด้านเอกสาร เช่น การจัดทำ Shop Drawing, As-built Drawing เอกสารขออนุมัติ และเอกสารรายงาน

1.4.10 ค่าทดสอบ และตัวอย่างวัสดุต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง

1.4.11 ค่าประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อบุคคล และทรัพย์สิน

1.4.12 ค่ากำไร

1.4.13 ค่าภาษีอากรต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้ถูกต้องตามกฎหมาย

1.5 สิ่งที่ไม่รวมในรายการเสนอราคาค่าก่อสร้าง

1.5.1 งานภูมิสถาปัตยกรรม

1.5.2 งานที่ระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญาว่าไม่รวมในการเสนอราคา ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.6 การตรวจสอบเอกสารประกวดราคา และสถานที่ก่อสร้าง

1.6.1 ผู้เสนอราคาจะต้องศึกษาเอกสารประกวดราคาทั้งหมดอย่างละเอียด ซึ่งจะประกอบด้วยหนังสือเชิญเข้าร่วมการเสนอราคา เงื่อนไขการเสนอราคา แบบ รายการประกอบแบบ รายการกรอกราคาค่าก่อสร้าง ร่างสัญญา เป็นต้น ผู้เสนอราคาจะต้องไปตรวจสอบสถานที่

ก่อสร้างด้วยตนเอง หรือแต่งตั้งตัวแทน เพื่อให้ทราบถึงสภาพของสถานที่ก่อสร้าง ทางเข้าออกระบบสาธารณูปโภค ต่าง ๆ ฯลฯ และจะต้องศึกษารูปแบบรายละเอียดทั้งหมด ให้เข้าใจชัดเจน ในกรณีที่เกิดอุปสรรค ปัญหา จากสถานที่ก่อสร้าง และเอกสารประกวดราคา ผู้รับจ้างจะนำมาเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างมิได้

1.6.2 การชี้แจงเอกสารประกวดราคา ทางผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดวัน เวลา สถานที่ และผู้รับผิดชอบตามรายละเอียดในเอกสารประกวดราคา

1.6.3 ข้อชี้แจง และข้อแนะนำเกี่ยวกับแบบ และรายการประกอบแบบ เงื่อนไข ข้อตกลงใด ๆ ซึ่งผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนผู้ว่าจ้างได้แจ้งให้ทราบในการประกวดราคา การต่อรองราคา และก่อนการทำสัญญาจะต้องมีการบันทึกไว้ และนำมาประกอบเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาด้วย

1.7 การชี้แจง และคำแนะนำเกี่ยวกับแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง

1.7.1 ก่อนเริ่มงานก่อสร้างส่วนใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบ และรายการประกอบแบบให้เข้าใจชัดเจน รวมถึงเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด หากมีข้อสงสัยให้สอบถามเป็นลายลักษณ์อักษรจากตัวแทนผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานก่อน

1.7.2 ในระหว่างการก่อสร้างมิให้ผู้รับจ้างทำงานโดยปราศจากแบบ และรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่องานทั้งหมด รวมทั้งแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญา หากตัวแทนผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วง หรือลูกจ้างของผู้รับจ้างกระทำไปโดยพลการ

1.8 การอ่านแบบ ให้ถือความสำคัญตามลำดับต่อไปนี้

1.8.1 แบบก่อสร้าง

1.8.2 ระยะที่เป็นตัวเลข

1.8.3 อักษรที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง

1.8.4 แบบขยาย หรือแบบขยายเพิ่มเติม

หากผู้รับจ้างยังมีข้อสงสัย ห้ามก่อสร้างไปโดยพลการ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง

1.9 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

ให้ถือตามรายการที่กำหนดดังต่อไปนี้ นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น หรือระบุเพิ่มเติมไว้ในสัญญา

1.9.1 สัญญา ซึ่งได้ลงนามระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้าง โดยมีพยานรับรู้

1.9.2 รายการประกอบแบบก่อสร้าง

1.9.3 แบบก่อสร้าง

1.9.4 รายละเอียดราคาค่าก่อสร้างที่ผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างยอมรับ

1.9.5 ข้อตกลงระหว่างผู้ว่าจ้างกับผู้รับจ้างเพิ่มเติมในภายหลัง (ถ้ามี)

1.9.6 คำสั่งของตัวแทนผู้ว่าจ้างซึ่งถูกต้องตามสัญญาที่สั่งให้ผู้รับจ้างปฏิบัติ

1.9.7

1.10 การเปลี่ยนแปลงงานก่อสร้าง หรืองานเพิ่ม-ลด

1.10.1 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไข เพิ่ม หรือลดงาน ส่วนหนึ่งส่วนใดนอกเหนือไปจากแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบตามสัญญาได้ โดยตกลงเป็นลายลักษณ์อักษรในเรื่องค่าใช้จ่าย และระยะเวลาก่อสร้างที่เพิ่มขึ้น หรือลดลงจากสัญญา โดยยึดถือหลักการคิดราคาดังต่อไปนี้

- คิดราคาเป็นหน่วย ตามรายละเอียดราคาค่าก่อสร้าง (BOG) ในเอกสารแนบสัญญา
- ถ้ารายการที่เปลี่ยนแปลงไม่มีแสดงในรายละเอียดราคาดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะทำการตกลงราคากับผู้รับจ้าง โดยยึดถือการประเมินราคาที่ยุติธรรมของผู้ออกแบบ ตามราคาในท้องตลาดที่เป็นจริงขณะนั้น
- หากงานลดทำให้มูลค่ารวมลดลงจากสัญญา จะตัดลดเฉพาะค่าวัสดุ และค่าแรง ไม่ลดค่าดำเนินการ และกำไรของงานที่ลดลงนั้น

1.10.2 หากผู้รับจ้างเห็นว่าแบบ หรือคำสั่งใด ๆ ของผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างนอกเหนือไปจากแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้างตามสัญญา ซึ่งจะต้องเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อผู้ว่าจ้างได้ทำการตกลงราคางานเพิ่ม-ลดและระยะเวลาก่อน จึงจะเริ่มดำเนินงานเพิ่ม-ลดดังกล่าวได้ ยกเว้นในกรณีที่การปฏิบัติงานนั้น ๆ อยู่ในชอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญา หรืออยู่ในขั้นตอนของแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤติ ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามแผน และตามแบบงานเพิ่ม-ลดที่ผู้ว่าจ้างอนุมัติ โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายได้เฉพาะงานเพิ่ม-ลด แต่จะขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้ ยกเว้นงาน เพิ่ม-ลด ดังกล่าวได้รับการอนุมัติล่าช้ากว่าแผนการปฏิบัติงานที่วิกฤติ ตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ

1.11 อำนาจ และหน้าที่ของผู้ควบคุมงาน

1.11.1 ตรวจสอบ และควบคุมงานก่อสร้าง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด เพื่อให้งานก่อสร้างเป็นไปตามสัญญาทุกประการ

1.11.2 หากพบว่าแบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และรายละเอียดในสัญญาขัดแย้งกัน หรือคาดหมายว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะไม่มั่นคง แข็งแรง หรือไม่เป็นไปตามมาตรฐาน หรือหลักวิชาช่างที่ดี ให้สั่งหยุดงานไว้ก่อน แล้วแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้างพิจารณาทันที

1.11.3 จดบันทึกการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง เหตุการณ์ต่าง ๆ ในสถานที่ก่อสร้าง ปัญหาอุปสรรคของงานก่อสร้าง และภูมิอากาศเป็นรายวัน เพื่อประเมินผลการทำงาน

1.11.4 ผู้ควบคุมงานไม่มีอำนาจที่จะยกเว้นความรับผิดชอบใด ๆ ของผู้รับจ้างตามสัญญา ไม่มีอำนาจเกี่ยวกับการเพิ่ม-ลดราคาค่าก่อสร้าง และการเปลี่ยนแปลงรูปแบบโดยไม่ได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินงาน

ไม่ใช้

หมวด 01 35 53

ระบบความปลอดภัย

Security Procedures

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การป้องกันการบุกรุกที่ข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องจำกัดขอบเขตการก่อสร้าง และต้องป้องกันดูแลมิให้ลูกจ้างของตนบุกรุกที่ข้างเคียงของผู้อื่นโดยเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย รวมทั้งการแก้ไขให้คืนดีในเมื่อเกิดการเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการกระทำของลูกจ้างของคนในกรณีที่ไปบุกรุกที่ข้างเคียง

1.2 การป้องกันบุคคลภายนอก และอาคารข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันไม่ให้บุคคลภายนอก หรือผู้ที่ไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อนี้อย่างเคร่งครัด เมื่อถึงเวลาเลิกงานก่อสร้างในแต่ละวัน ให้ตัวแทนผู้รับจ้างตรวจตราให้ทุกคนออกไปจากอาคารที่ก่อสร้าง ยกเว้นยามรักษาการ หรือการทำงานล่วงเวลาของบุคคคลที่ได้รับการอนุมัติแล้วเท่านั้น ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเครื่องป้องกันวัสดุตกหล่นที่จะเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์และอาคารข้างเคียง โดยไม่กีดขวางทางสัญจรสาธารณะ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการติดตั้งขออนุญาต ค่าบำรุงรักษา ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงค่ารื้อถอนเมื่อแล้วเสร็จงาน

1.3 การป้องกันสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่เดิม

1.3.1 สิ่งปลูกสร้างข้างเคียง

ผู้รับจ้างต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายใด ๆ แก่สิ่งปลูกสร้างข้างเคียงในระหว่างทำการก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไข ซ่อมแซม ให้คืนอยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าการป้องกัน หรือการการแก้ไขที่ที่ผู้รับจ้างให้ทำไว้เพียงพอหรือไม่ปลอดภัย อาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไข หรือเพิ่มเติม ได้ตามความเหมาะสม

1.3.2 สิ่งก่อสร้างใต้ดิน

ผู้รับจ้างต้องสำรวจจนทราบแน่ชัดแล้วว่ามีสิ่งปลูกสร้างที่อยู่ได้ดินในบริเวณก่อสร้าง หรือบริเวณใกล้เคียง เช่น ท่อน้ำประปา ท่อระบายน้ำ สายโทรศัพท์ ฯลฯ ซึ่งผู้รับจ้างต้องเองต้องระวังรักษาให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากเกิดความเสียหายขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเดิมโดยเร็ว ในกรณีที่กีดขวางการก่อสร้าง จำเป็นต้องขออนุญาตเคลื่อนย้าย

จากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบดำเนินการเองทั้งหมด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.4 การป้องกัน รักษางานก่อสร้าง และป้องกันเพลิงไหม้

1.4.1 การป้องกัน และรักษางานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการป้องกัน และรักษางานก่อสร้าง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งหรือเก็บไว้ในบริเวณก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงงานจนกระทั่งผู้รับจ้างรับมอบงานงานงวดสุดท้าย ในกรณีจำเป็นผู้รับจ้างต้องจัดทำเครื่องป้องกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์ และงานก่อสร้าง ไม่ว่าจะเป็นการสร้างที่กำบัง การป้องกันการขีดข่วน การตั้งเครื่องสูบน้ำป้องกันน้ำท่วม และการป้องกันอื่น ๆ ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม รวมทั้งวิธีการป้องกันวัสดุอุปกรณ์สูญหาย เช่น การตรวจค้นอย่างละเอียด และเคร่งครัดกับทุกคนที่เข้า-ออกบริเวณ หรืออาคารที่ก่อสร้างตลอดเวลา

1.4.2 การป้องกันเพลิงไหม้

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่มีประสิทธิภาพ และเพียงพอ ประจำอาคารที่ก่อสร้างทุกชั้น รวมทั้งในสำนักงานชั่วคราว โรงกับวัสดุ และในที่ต่าง ๆ ที่จำเป็น มีการป้องกันอย่างเคร่งครัดต่อแหล่งเก็บเชื้อเพลิงและวัสดุไวไฟ โดยจัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ห้ามนำไฟ หรือวัสดุที่ทำให้เกิดไฟ เข้าใกล้แหล่งเก็บวัสดุไวไฟ ห้ามสูบบุหรี่ หรือจุดไฟในอาคารที่ก่อสร้างโดยเด็ดขาด

1.4.3 ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการดูแล ป้องกัน และรักษางานก่อสร้างดังกล่าว และต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย และการสูญหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับวัสดุอุปกรณ์ และงานก่อสร้างทั้งหมด จนกว่าผู้ว่าจ้างรับมอบงานงวดสุดท้าย

1.5 การหลีกเลี่ยงเหตุเดือดร้อนรำคาญ

งานก่อสร้าง หรือการกระทำใด ๆ ของลูกจ้างที่น่าจะเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญแก่บุคคลในที่ข้างเคียง ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้าง ทำงานก่อสร้างนั้นตามวิธี และเวลาที่เหมาะสม หรือแจ้งให้ผู้รับจ้างหาวิธีป้องกันเหตุเดือดร้อนดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเร่งดำเนินการในทันที

1.6 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดสถานที่ก่อสร้างให้มีสภาพแวดล้อมที่ดี สะอาด ไม่มีสิ่งที่จะเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และชีวิตของลูกจ้าง จัดให้มีป้ายเตือนที่เห็นเด่นชัด ในบริเวณที่อาจเกิดอันตราย หรืออุบัติเหตุทุกแห่งใน

บริเวณก่อสร้าง จัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ เช่น หมวกนิรภัย เข็มขัดนิรภัย รั้วกันตกจากที่สูง เป็นต้น ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างปรับปรุงแก้ไขได้ตามความเหมาะสม ให้ผู้รับจ้างมีการจัดการเรื่องความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.7 การปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิต

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มียา และเวชกัณฑ์สำหรับการปฐมพยาบาล และอุปกรณ์ช่วยชีวิตที่จำเป็นตามความเหมาะสม หรือตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่เกี่ยวข้อง และต้องจัดการให้มีเพิ่มเติมเพียงพอยู่เสมอตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.8 การประกันภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อบุคคลทุกคนที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้องโดยตรงกับการก่อสร้างนี้ตามกฎหมาย และประกันภัยสำหรับความเสียหายต่อทรัพย์สินในบริเวณก่อสร้าง และข้างเคียง รวมความเสียหายที่เกิดจากภัยธรรมชาติ และอุบัติเหตุอื่น ๆ ตามระบุในสัญญาหรือตามกฎหมาย ตามมูลค่าของงานก่อสร้าง และตามระยะเวลาก่อสร้างตามสัญญา โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างก่อน

1.9 การรายงานอุบัติเหตุ

เมื่อมีอุบัติเหตุใด ๆ เกิดขึ้นในบริเวณก่อสร้าง ไม่ว่าเหตุนั้น ๆ จะมีผลกระทบต่องานก่อสร้างหรือไม่ก็ตาม ให้ตัวแทน ผู้ว่าจ้างรีบรายงานเหตุที่เกิดนั้น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานทราบในทันที แล้วทำรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรระบุรายละเอียดเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น การแก้ไขเหตุการณ์นั้น ๆ และการป้องกันไม่ให้เกิดขึ้นอีก

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินงาน

ไม่ใช้

จบหมวด 01 35 53

หมวด 01 42 19

มาตรฐานอ้างอิง

Reference Standards

1. ความต้องการทั่วไป

1.1. สถาบันมาตรฐาน (Standard Institute)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิง หรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างนี้ หากไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบก่อสร้าง ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานซึ่งมีชื่อเรียกย่อ และของสถาบันดังต่อไปนี้

1.1.1 สมอ. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

1.1.2 วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

1.1.3 AASHTO American Association of State Highway Transportation Officials

1.1.4 ACI American Concrete Institute

1.1.5 AISC American Institute of Steel Construction

1.1.6 ANSI American National Standards Institute

1.1.7 ASTM American Society for Testing and Materials

1.1.8 AWS American Welding Society

1.1.9 BSI British Standards Institution (BS)

1.1.10 DIN Deutsches Institut flir Normung

1.1.11 IEC International Electrotechnical Commission

1.1.12 JSA Japanese Standards Association (JIS)

1.1.13 NFPA National Fire Protection Association

1.1.14 NEMA National Electrical Manufacturers Association

1.1.15 UL Underwriter Laboratories Inc.

1.1.16 VDE Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

1.2. สถาบันตรวจสอบ (Testing Institute)

ในกรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในงานก่อสร้างให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

1.2.1 คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (CU)

1.2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์(KU)

1.2.3 สถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT)

1.2.4 กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม

1.2.5 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี (KMUTT)

1.2.6 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (KMITL)

1.2.7 สถาบันอื่น ๆ ที่อนุมัติโดยผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 01 42 19

หมวด 01 45 00

การควบคุมคุณภาพ

Quality Control

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 เอกสารสัญญา

สัญญา แบบก่อสร้าง รายการประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารแนบสัญญาทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาจากคู่สัญญาต้นฉบับ เก็บรักษาไว้ในสถานที่ก่อสร้างอย่างละ 1 ชุด โดยให้อยู่ในสภาพที่ดี สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา และทำสำเนาคู่สัญญาดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานไว้ใช้งานอีกอย่างละ 1 ชุด

1.2 ความคลาดเคลื่อน หรือขาดตกบกพร่อง

1.2.1 หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบ และรายการประกอบแบบมีความคลาดเคลื่อน หรือขาดตกบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันทีที่พบ โดยให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ

1.2.2 หากพบส่วนใดที่ระบุไว้ในแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในรายการประกอบแบบ หรือระบุไว้ในรายการประกอบแบบ แต่มิได้ระบุไว้ในแบบ ให้ถือว่าได้ระบุไว้ทั้งสองที่ หากมิได้ระบุไว้ทั้งสองที่ แต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง หรือให้ถูกต้องตามมาตรฐาน และตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระระยะเวลาเพิ่มเติม

1.3 การวางผัง แนว ระยะ และระดับต่าง ๆ

1.3.1 ระยะสำหรับการก่อสร้างให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นสำคัญ การใช้ระยะที่วัดจากแบบโดยตรง อาจเกิดความผิดพลาดได้ หากมีข้อสงสัยในเรื่องระยะ หรือสงสัยว่าระยะไม่ถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น กฎหมายควบคุมอาคาร กฎหมายผังเมือง หรือกฎหมายสิ่งแวดล้อม เป็นต้น ให้สอบถามผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนที่จะดำเนินการในส่วนนั้น ๆ หากมีความจำเป็น ให้ผู้ควบคุมงานสอบถามผู้ออกแบบให้แน่ชัด และต้องแน่ใจว่าไม่ผิดข้อกำหนดตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน ก่อนจะทำการวางผังอาคาร วางแนวเสา วางระดับ ขนาด และระยะต่าง ๆ ให้ถูกต้องตามแบบก่อสร้างโดยจัดหาเรื่องมืออุปกรณ์ที่ทันสมัย และแรงงานที่มีความสามารถในการวางผัง และระดับ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพดี และถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.4 การจัดทำแบบขยาย

1.4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานก่อสร้างกับแบบ และรายการประกอบแบบในทุกขั้นตอนอย่างละเอียด หากไม่ชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย หรือแบบรายละเอียด หรือ Shop Drawing ในส่วนนั้นเสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนทำการก่อสร้าง

1.4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายการ และแผนงานจัดส่ง Shop Drawing เพื่อขออนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ควรทยอยส่ง Shop Drawing ตามลำดับขั้นตอนของงานก่อสร้าง การที่ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing ล่าช้า หรือมีระยะเวลาตรวจสอบไม่เพียงพอ จะถือเป็นสาเหตุในการขอขยายระยะเวลาไม่ได้

1.4.3 การที่ผู้ควบคุมงานได้อนุมัติ Shop Drawing ให้ผู้รับจ้างแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างได้จะรับการยกเว้นความรับผิดรอบในการก่อสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบการแก้ไขให้ถูกต้อง ในกรณีที่ตรวจพบว่างานก่อสร้างส่วนนั้นไม่ถูกต้องตามสัญญาในภายหลัง โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย และระยะเวลาเพิ่มเติม

1.5 แผนการปฏิบัติงาน ความรับผิดชอบ และการรายงาน

1.5.1 แผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานในรูป Bar Chart และตารางดำเนินงาน (Work Schedule) แสดงระยะเวลา และลำดับการดำเนินงานแต่ละประเภท ขณะเดียวกันต้องแสดงแผนการปฏิบัติงานร่วมกับผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา อย่างน้อยจะต้องมีแผนงานดังต่อไปนี้

- แผนกำหนดวันเริ่มงาน และวันสิ้นสุดงานแต่ละส่วนของงานก่อสร้างโดยละเอียด เป็นรายสัปดาห์ รายเดือน และแผนงานหลัก (Master Schedule)
- แผนกำหนดวันจัดส่ง Shop Drawing และแผนกำหนดการจัดส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
- แผนกำหนดวันสั่งซื้อ และวันส่งเข้าสถานที่ก่อสร้างของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ต้องใช้ในการก่อสร้าง ทั้งของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น
- แผนกำหนดจำนวนของพนักงาน ช่างแต่ละประเภท คนงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น

1.5.2 การรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนการปฏิบัติงาน

ในการจัดทำแผนการปฏิบัติงาน ให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รวบรวมข้อมูลที่จำเป็นต่าง ๆ จากผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น เพื่อวางแผนงาน และประสานงานกันให้รัดกุมที่สุด ผู้ควบคุมอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแผนการปฏิบัติงานบางส่วน เพื่อให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพได้

1.5.3 การยื่นขออนุมัติแผนงานหลัก

การจัดทำแผนงานหลักจะต้องยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานภายใน 7 วัน นับตั้งแต่วันที่เซ็นสัญญา พร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียด ทั้งนี้ผู้รับจ้าง หรือตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้ง จะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนงานหลักนี้ และการที่ผู้ควบคุมพิจารณาอนุมัติแผนงานหลัก หรือออกคำสั่งเพิ่มเติมที่มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างได้รับการยกเว้นความรับผิดชอบในแผนงานหลักดังหลักดังกล่าว

1.5.4 การบันทึกการทำงานจริงเทียบกับแผนการปฏิบัติงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการปฏิบัติงานแสดงให้ทุกฝ่ายเห็นชัดเจนในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับแผนการปฏิบัติงานที่วางไว้ เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอนการปฏิบัติงาน และประเมินผลการปฏิบัติงานได้ถูกต้อง หรือใกล้เคียง โดยต้องจัดทำทุกสัปดาห์ ตั้งแต่เริ่มต้นงานจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

1.5.5 ความรับผิดชอบ

ถ้างานบางส่วนที่ผู้รับจ้างปฏิบัติอยู่ มีส่วนเกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานระผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมงานให้สัมพันธ์กัน ติดตามผลการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น อย่างสม่ำเสมอ ในกรณีที่ผู้รับจ้างพบว่าการก่อสร้างไม่เป็นไปตามแผนการปฏิบัติงานจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันที หากผู้รับจ้างไม่สนใจติดตาม ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเป็นความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้น เว้นแต่งานที่เสียหายนั้นเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

1.5.6 การปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน

หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าจะต้องปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน เพื่อให้เหมาะสม และมีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานใหม่ ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติทันที

1.5.7 การรายงาน

เพื่อตรวจสอบการปฏิบัติงาน และติดตามความก้าวหน้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารเพื่อเป็นหลักฐานแสดงการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ส่งให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ ดังนี้

- บัญชีแสดงแรงงาน เครื่องมือ เครื่องจักร สำหรับการก่อสร้างในแต่ละวัน แยกเป็นงานแต่ละประเภท
- สำเนาใบส่งของทั้งหมดที่เข้ามายังหน่วยงานแต่ละวัน ระบุปริมาณ ชนิด ประเภท ผู้ผลิต ผู้จำหน่าย
- ผู้ส่ง และผู้รับ ฯลฯ
- แผนการปฏิบัติงานทุกเดือน และการทำงานจริงเทียบกับการปฏิบัติงานทุกสัปดาห์
- รายงานความก้าวหน้า ปัญหา และอุปสรรคของงานก่อสร้างทุกสัปดาห์

- รูปถ่ายงานก่อสร้าง แสดงให้เห็นผลงานความก้าวหน้าของงานก่อสร้างทุกส่วนของอาคาร ทุก 15 วัน
- อื่น ๆ ที่ผู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงานร้องขอ

1.6 การประสานงานระหว่างผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างช่วง ผู้รับอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหา

1.6.1 การให้สิ่งอำนวยความสะดวก

ผู้รับจ้างต้องคิดเผื่อไว้แล้วในการจัดสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ในการทำงานของผู้รับจ้างช่วงและผู้รับจ้างอื่น เพื่อให้งานก่อสร้างนี้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องอนุญาตใช้สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เช่น นั่งร้าน บันได รอกส่งของ ลิฟต์ขนส่ง เครน ฯลฯ โดยต้องวางแผน และประสานงานไม่ให้เกิดการติดขัดในการใช้งานดังกล่าว โดยคิดค่าใช้จ่ายตามความเหมาะสมและยุติธรรม

1.6.2 การติดต่อประสานงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่า งานก่อสร้างของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างรายอื่นไม่เป็นเหตุทำให้แผนการปฏิบัติงานล่าช้า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ และจัดให้มีการประสานงาน และประชุมระหว่างผู้รับจ้างกับผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่น โดยจัดให้มีแผนงานแสดงขั้นตอนการทำงานโดยละเอียดของงานทุกระบบ ให้สอดคล้องกัน และเป็นไปด้วยดีทุกระบบ เพื่อให้งานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์สามารถใช้งานได้ทันทีตามสัญญา

1.6.3 การประชุมระหว่างการก่อสร้าง (Site Meeting)

- การประชุมที่ผู้ควบคุมงานได้จัดให้มีขึ้นประจำในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องต้องให้ตัวแทนผู้รับจ้าง หรือผู้จัดการโครงการของผู้รับจ้างร่วมประชุมด้วยทุกครั้ง พร้อมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องฝ่ายต่าง ๆ การประชุมดังกล่าวผู้จัดการโครงการฝ่ายผู้ควบคุมงานจะเป็นประธานในที่ประชุม และฝ่ายผู้ควบคุมงานเป็นผู้บันทึกการประชุม ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อตกลงที่มีขึ้นในระหว่างการประชุมนั้น ตามที่มีในบันทึกการประชุม ซึ่งจะเสนอให้ผู้รับจ้างรับรองในการประชุมครั้งถัดไป โดยผู้รับจ้างอาจขอให้ผู้ควบคุมงานแก้ไขบันทึกการประชุมดังกล่าวข้างต้นได้ และให้มีการบันทึกข้อโต้แย้งดังกล่าวไว้ในบันที่การประชุมด้วย
- ให้มีการประชุมในระหว่างการก่อสร้างสัปดาห์ละหนึ่งครั้งทุกสัปดาห์ ผู้ควบคุมงานอาจเรียกประชุมเพิ่ม หรือเลื่อนการประชุมได้ตามสถานการณ์ และความจำเป็น

1.7 ตัวอย่างงานตกแต่ง และการเตรียมผิวเพื่องานตกแต่งภายหลัง

1.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างที่แสดงให้เห็นความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ไม่ว่าจะเป็นแผนตัวอย่าง หรือห้องตัวอย่าง ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน หรือผู้ออกแบบ เพื่อแสดงให้เห็นสีหรือลวดลายของวัสดุที่จะใช้ติดตั้งจริง เช่น พื้นปูกระเบื้อง หิน ไม้ ผนังฉาบปูนเรียบทาสี บุกระเบื้อง บุ Wallpaper ฝ้า ยิปซัม ไม้ระแนง สวิทซ์ ปลั๊ก ดวงโคม เป็นต้น เพื่อแสดงให้เห็นฝีมือการติดตั้งวัสดุ

ดังกล่าว เป็นการอนุมัติตัวอย่าง ความสวยงามทางด้านสถาปัตยกรรม ที่จะใช้เป็นมาตรฐานในการตรวจรับงานที่ก่อสร้างจริงต่อไป

1.7.2 ในกรณีที่มีการกำหนดพื้นที่บางส่วนให้เตรียมผิวไว้สำหรับงานตกแต่งภายหลัง เช่น ผิวพื้น ผู้รับจ้างจะต้องลดระดับ และทำการตรียมผิวพื้นในไว้ให้ถูกต้องพอดีกับวัสดุที่จะนำมาตกแต่งผิวภายหลัง การเตรียมผิวจะต้องทำด้วยความประณีต และต้องใช้ช่างที่มีฝีมือดี ในกรณีที่ผู้ออกแบบ ลงความเห็นว่าการเตรียมผิวที่ผู้รับจ้างทำไว้ไม่ถูกต้อง และสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไข ผู้รับจ้างจะต้องทำให้ใหม่จนถูกต้อง โดยจะเรียกร้องคำเสียหาย และขอขยายระยะเวลาไม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมผิวเพื่อตกแต่งให้ถูกต้องทั้งตำแหน่ง และระดับ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วัสดุตกแต่งใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ชัดเจนในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งต่อผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อขอทราบรายละเอียดการติดตั้ง ขนาด ชนิด และสีของวัสดุตกแต่งดังกล่าวจากผู้ออกแบบ โดยถือว่าเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และประสานงานการเตรียมผิวให้พอดีกับการติดตั้งวัสดุตกแต่งในกายหลัง

1.8 ตัวแทนของผู้รับจ้าง ช่างฝีมือ และความรับผิดชอบ

1.8.1 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งตัวแทนของผู้รับจ้าง หรือผู้จัดการโครงการฝ่ายผู้รับจ้างความสามารถ มีประสบการณ์ และเหมาะสมกับงานก่อสร้างนี้ เป็นผู้มีอำนาจเต็ม ประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา คำสั่งใดที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งแก่ตัวแทนของผู้รับจ้าง ซึ่งเป็นในสัญญา ให้ถือเสมือนว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนตัวแทนของผู้รับจ้างได้ หากเห็นว่าไม่เหมาะสม

1.8.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสถาปนิก วิศวกร ที่มีประสบการณ์ และช่างฝีมือทุกประเภทมาปฏิบัติงานก่อสร้างนี้ ผู้ควบคุมงานอาจจะออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนตัวผู้หนึ่งผู้ใดได้ หากผู้นั้นประพฤติผิด มิชอบ หรือไม่มีความสามารถ หรือไม่เหมาะสม โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ที่เหมาะสมเข้าปฏิบัติงานแทนโดยทันที

1.8.3 ให้ถือว่าผู้รับจ้างเป็นผู้มีความสามารถ มีฝีมือ และมีความชำนาญในงานก่อสร้างนี้ โดยมีสถาปนิก วิศวกร ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดทุกขั้นตอนของการปฏิบัติงาน การที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ หรืองานก่อสร้างใด ๆ ไปแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบ หากมีการตรวจพบความผิดพลาดของงานก่อสร้างในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ตามสัญญา โดยจะเรียกร้องคำเสียหาย และขอขยายระยะเวลาไม่ได้

1.8.4 ผู้รับจ้างจะต้องแต่งตั้งสถาปนิก และ/หรือ วิศวกร เพื่อลงชื่อเป็นผู้ควบคุมงานตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ในเอกสารประกอบการขออนุญาตก่อสร้างอาคาร สำหรับงานก่อสร้างนี้

1.9 สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับการตรวจงานก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนรู้ว่าจ้าง ผู้ออกแบบ และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเข้าไปตรวจงานก่อสร้างได้ตลอดเวลา และตลอดระยะเวลาก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราวให้ เช่น บันไดทางเดิน ไฟฟ้าส่องสว่าง และอื่น ๆ ให้แข็งแรง และปลอดภัย หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

1.10 การสั่งหยุดงาน

การก่อสร้างส่วนใดที่ผิดจากรูปแบบ หรือไม่ได้คุณภาพงานที่ดี หรือไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน และวิชาช่างที่ดี ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งหยุดงานบางส่วน หรือทั้งหมดได้ จนกว่าผู้รับจ้างจะดำเนินการแก้ไขงานส่วนนั้นให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ โดยจะเรียกร้องค่าเสียหาย และขอขยายระยะเวลาไม่ได้

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 01 45 00

หมวด 01 50 00

สิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

Temporary Facilities and Controls

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 สิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ

1.1.1 โรงเก็บวัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บวัสดุอุปกรณ์ เพื่อเก็บ และป้องกันความเสียหายของวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง โดยมีขนาดตามความเหมาะสม และเพียงพอกับความต้องการ ทั้งนี้ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้ใช้ในงานก่อสร้างนี้เก็บไว้ในโรงเก็บดังกล่าว

1.1.2 สำนักงานชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับเป็นที่ทำงานของผู้รับจ้าง และตัวแทนผู้ว่าจ้างและ/หรือ ผู้ควบคุมงาน ประกอบด้วย สำนักงาน, ห้องประชุม, ห้องเก็บวัสดุตัวอย่าง, ห้องน้ำ, ห้องส้วม และอุปกรณ์สำนักงานที่จำเป็น เช่น โต๊ะทำงาน, เก้าอี้, โต๊ะวางแบบ, ตู้เอกสาร, เครื่องโทรศัพท์และโทรสาร เป็นต้น

1.1.3 บ้านพักคนงาน

ผู้รับจ้างจะต้องสร้างบ้านพักคนงาน ห้องน้ำ ห้องส้วม และสิ่งสาธารณูปโภคที่จำเป็น โดยมีการดูแลให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ มีการขจัดขยะมูลฝอยเป็นประจำ ห้ามผู้รับจ้างหรือลูกจ้างปลูกสร้างร้านค้า ร้านอาหารภายในที่ดินของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจาก ผู้ว่าจ้าง หากสถานที่สร้างบ้านพักคนงานไม่เพียงพอ หรือผู้ว่าจ้างไม่อนุมัติให้สร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดหาที่อื่นเอง

1.1.4 ห้องประชุม

ผู้รับจ้างต้องจัดสร้างห้องประชุมในสำนักงานชั่วคราว ขนาดที่เพียงพอสำหรับเป็นที่ประชุมในหน่วยงานก่อสร้าง ประกอบด้วย โต๊ะ เก้าอี้ กระดานพร้อมอุปกรณ์เครื่องเขียน และสิ่งจำเป็นต่าง ๆ ตามความเหมาะสม

1.1.5 ป้ายชื่อโครงการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายชื่อโครงการขนาดไม่เล็กกว่า 1.20x2.40 ม. หน้าบริเวณที่ก่อสร้างพร้อมไฟส่องป้ายที่เหมาะสม โดยมีข้อความให้ถูกต้องครบถ้วนตามข้อกำหนดของกฎหมายป้ายดังกล่าวจะต้องมั่นคงแข็งแรงตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.1.6 แบบรายละเอียด และผังแสดงสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบผังแสดงการจัดวางตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อเสนอผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อน และต้องเริ่มก่อสร้างสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทันทีที่ได้รับการอนุมัติ ในกรณีที่ต้องมีถนนชั่วคราวควรจัดวางตำแหน่งให้ตรงกับถนนที่จะก่อสร้างจริงตามแบบก่อสร้าง และจะต้องจัดลำดับตำแหน่งสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวให้สัมพันธ์กับงานก่อสร้าง รวมทั้งจัดระบบการจราจรทั้งภายใน และภายนอกให้มีประสิทธิภาพ ไม่ก่อให้เกิดการกีดขวางต่องานก่อสร้าง และการจราจรส่วนรวมภายนอกบริเวณก่อสร้าง

1.1.7 เครื่องจักร เครื่องมือ และอุปกรณ์ประกอบงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งนั่งร้านที่แข็งแรง มั่นคง ถูกต้องตามข้อกำหนดนั่งร้านสำหรับงานก่อสร้างอาคารติดตั้งลิฟต์ส่งของหรืออุปกรณ์เครื่องยกต่าง ๆ ถูกต้องตามมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การติดตั้งเคลื่อนย้าย รื้อถอนจะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

1.1.8 การดูแลรักษา

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคนงานประจำ เพื่อดูแลความสะอาดสำหรับสิ่งปลูกสร้างชั่วคราว มีช่างประจำสำหรับการบำรุงรักษา และซ่อมแซมแซมเครื่องจักร เครื่องมือ ให้อยู่ในสภาพปลอดภัย และใช้งานได้ดี ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.1.9 ค่าใช้จ่าย

ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ การขออนุญาต การดูแลรักษาความสะอาด และซ่อมบำรุงระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ รวมถึงการรื้อถอน และทำความสะอาดเมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ เป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.2 รั้วชั่วคราว และยามรักษาการ

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีรั้วชั่วคราวรอบริเวณก่อสร้าง ตามแนวเขตที่ดินที่ระบุในแบบ และต้องตรวจสอบให้ถูกต้องตามหลักหมุดที่ระบุไว้ในโฉนด โดยทำด้วยโครงไม้ หรือเหล็ก และบุด้วย แผ่นยิปซั่มบอร์ด หรือไม้อัด MDF สูงไม่ต่ำกว่า 2 ม. จากพื้นดิน มีความมั่นคงแข็งแรง มีประตูปิด-เปิด มีป้อมยาม และยามคอยควบคุมการเข้าออกตลอดเวลาทั้งกลางวัน และกลางคืน ส่วนที่ติดกับที่สาธารณะ และอาคารข้างเคียงจะต้องมีการป้องกันวัสดุตกลงมาเป็นอันตรายต่อชีวิต หรือสร้างความเสียหายต่อทรัพย์สินที่อยู่ข้างเคียงถือเป็นหน้าที่ที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัด และผู้รับจ้างต้องรักษาซ่อมแซมให้ดีอยู่เสมอตลอดระยะเวลาก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดทำ ติดตั้ง การขออนุญาตค่าธรรมเนียม ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงค่ายามรักษาการ

1.3 ถนน ที่จอดรถ และทางเดินชั่วคราว

1.3.1 ถนน และที่จอดรถชั่วคราว

ในระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเข้าออกบริเวณที่ก่อสร้าง และที่จอดรถชั่วคราวโดยที่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกของรถขนส่งได้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบระบายน้ำ หรือกีดขวางทางสัญจร และทางน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องดูแลรักษาทางเข้าออกดังกล่าวให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีตลอดระยะเวลาก่อสร้าง เมื่องานก่อสร้างแล้วเสร็จ ให้ปรับปรุงซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดีดังเดิม

1.3.2 ทางเดินชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีทางเดิน และบันไดชั่วคราวในบริเวณก่อสร้างตามความจำเป็น และตามขั้นตอนของงานก่อสร้าง เพื่อให้สามารถเข้าถึงบริเวณต่าง ๆ ของงานก่อสร้างได้ทุกแห่ง มีสภาพที่แข็งแรงปลอดภัย และเมื่อหมดดความจำเป็น ให้รื้อถอนออกไป พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนก่อสร้างที่เสียหายให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.4 การตัดทางเท้า และต่อเชื่อมท่อระบายน้ำ

ในกรณีที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง เช่น ตัดทางเท้า ต่อเชื่อมท่อระบายน้ำกับท่อระบายน้ำสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการขออนุญาตต่อทางราชการให้ถูกต้อง โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.5 ไฟฟ้าที่ใช้ในงานก่อสร้าง

1.5.1 ระบบไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบไฟฟ้าชั่วคราวเพื่อใช้ในงานก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวจากการไฟฟ้าฯ รวมทั้งค่าใช้จ่ายอุปกรณ์ทั้งหลาย ค่ากระแสไฟฟ้า ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าไฟฟ้า และค่าอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

1.5.2 ความปลอดภัยจากการใช้ไฟฟ้าชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ และดำเนินการติดตั้งระบบไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้มีความปลอดภัยโดยทั้งมีระบบการป้องกันการลัดวงจรและการตัดตอนไฟฟ้าได้เมื่อเกิดอุบัติเหตุ และเป็นไปตามกฎข้อบังคับของการไฟฟ้าฯ หรือตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง

1.5.3 ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราว

ขนาดของกระแสไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในงานก่อสร้าง ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่ต้องจัดให้มีเพียงพอกับการใช้งานดังกล่าว ตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบไฟฟ้า

ทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ควบคุมงานอาจออกคำสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขเพิ่มเติมขนาดกระแสไฟฟ้าชั่วคราวให้เหมาะสมได้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับทั้งสิ้น

1.6 น้ำประปาที่ใช้ในงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบน้ำประปาชั่วคราว เพื่อใช้ในงานก่อสร้างตั้งแต่เริ่มงานจนงานแล้วเสร็จ รวมถึงการทดสอบระบบน้ำใช้ และระบบสุขาภิบาลทั้งหมดก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายตั้งแต่การขออนุญาตติดตั้งระบบน้ำประปาชั่วคราวจากการประปาฯ รวมทั้งค่าอุปกรณ์ต่าง ๆ ค่าน้ำประปา ค่าบำรุงรักษา ค่ารื้อถอน รวมถึงส่วนที่เป็นงานของผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างรายอื่นที่ผู้ว่าจ้างจัดหามาด้วย โดยผู้รับจ้างช่วง และผู้รับจ้างอื่นเป็นผู้จ่ายเฉพาะค่าน้ำ และอุปกรณ์ในส่วนที่ตนใช้งานเท่านั้น

1.7 การรักษาความสะอาด และสิ่งแวดล้อม

1.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขการสร้างและการปรับปรุงพื้นที่ตามที่ผู้ว่าจ้างได้กำหนดไว้ โดยไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้อยู่อาศัยข้างเคียง

1.7.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบบำบัด และระบายน้ำทิ้งของห้องน้ำชั่วคราวให้ถูกสุขลักษณะ และถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงระบบระบายน้ำที่เกิดจากการก่อสร้าง และจากฝนตกโดยจะต้องไม่ให้มีน้ำขัง หรือส่งกลิ่นเหม็นในบริเวณก่อสร้าง และที่ข้างเคียง

1.7.3 ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ สิ่งของเหลือใช้ต่าง ๆ ที่ทำความสกปรก หรือกีดขวางการทำงานออกจากบริเวณก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอทุกวัน โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติอย่างเคร่งครัดเพื่อความปลอดภัย ความสะอาด และความเป็นระเบียบเรียบร้อยของอาคาร และบริเวณก่อสร้างตลอดระยะเวลาก่อสร้าง รวมถึงต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยทุกส่วนของอาคารและทั่วบริเวณก่อสร้างก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 01 50 00

หมวด 01 60 00

วัสดุ และอุปกรณ์

Product Requirements

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการปฏิบัติงานที่ดี มีเครื่องมือเครื่องจักรที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ สำหรับการก่อสร้างงานต่าง ๆ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 การเตรียมวัสดุอุปกรณ์

1.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการประกอบแบบ หรือที่มิได้อยู่ในแบบ และรายการประกอบแบบก็ดี แต่เป็นส่วนประกอบของการก่อสร้าง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการก่อสร้าง และเพื่อให้เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจะต้องจัดหามาเพื่อใช้ในงานก่อสร้างนี้ทั้งสิ้น

1.2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการจัดซื้อ และจัดส่งเข้ามาให้ทันกับการก่อสร้างตามแผนปฏิบัติงาน

1.2.3 ในกรณีวัสดุอุปกรณ์บางอย่างซึ่งระบุให้ใช้ของต่างประเทศ หรือต้องใช้ระยะเวลาในการผลิต ผู้รับจ้างจะต้องจัดการสั่งซื้อล่วงหน้าเพื่อให้ทันการใช้งานตามแผนปฏิบัติงาน

1.2.4 ห้ามผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ได้รับการอนุมัติเข้ามาในสถานที่ก่อสร้าง

1.3 คุณภาพของวัสดุอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างนี้จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีรอยชำรุด เสียหาย และถูกต้องตรงตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ หรือตามที่ได้รับอนุมัติ

1.4 การตรวจสอบ และทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์

1.4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบและมีผลการตรวจสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง ก่อนที่จะออกจากโรงงานผู้ผลิต ผู้รับจ้างต้องแสดงใบรับรองผลการตรวจสอบดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา เพื่อแสดงว่าวัสดอุปกรณ์นั้น ๆ ได้รับการตรวจสอบถูกต้องตามมาตรฐานที่ดีแล้ว

1.4.2 ในกรณีที่มีข้อกำหนดให้ทดสอบ ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุอุปกรณ์นั้น ไปทดสอบตามสถาบันที่กำหนดไว้ ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อจะได้อยู่ร่วมในการทดสอบด้วย

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสืออนุญาตให้ตัวแทนของบริษัทผู้ทดสอบ หรือผู้ผลิตวัสดุอุปกรณ์รายใดเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบ หรือทดสอบในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องให้ความสะดวกกับตัวแทนดังกล่าว

1.5 การเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์

1.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบพิจารณาอนุมัติ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานแสดงระยะเวลาจัดส่งตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์เพื่อการพิจารณาอนุมัติ โดยจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อการพิจารณา ก่อนการสั่งซื้อและติดตั้งตามลำดับขั้นตอนในแผนปฏิบัติงาน

1.5.2 วัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง โดยเมื่อได้รับการอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์นั้นทันที เพื่อให้ทันกับแผนงานการติดตั้ง หากผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งโดยมิได้รับการอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยจะขอขยายระยะเวลาก่อสร้าง หรือคิดราคาเพิ่มมิได้ วัสดุดุอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้วยังไม่พ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ในกรณีที่วัสดุอุปกรณ์นั้นไม่ไม่ได้คุณภาพ หรือการติดตั้งไม่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.5.3 เมื่อมีการอนุมัติวัสดุอุปกรณ์ใด ๆ แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดซื้อโดยไม่ชักช้า โดยถ้าผู้ว่าจ้างขอดูใบสั่งซื้อสินค้า ผู้รับจ้างจะต้องยินดีให้ตรวจสอบตลอดเวลา

1.6 การขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์

1.6.1 ผู้ออกแบบจะรับพิจารณาการขอเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์ภายใน 90 วัน หลังจากวันทำสัญญาจ้างเหมาก่อสร้างเท่านั้น

1.6.2 ผู้ออกแบบสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ หากผู้รับจ้างไม่มีเหตุผลเพียงพอในการขอเทียบเท่า

1.6.3 กรณีที่มีการระบุวัสดุอุปกรณ์ 1 ยี่ห้อ หรือมากกว่า และระบุว่าเทียบเท่า ผู้ควบคุมงานสามารถยืนยันให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ การพิจารณาเทียบเท่าวัสดุอุปกรณ์จะกระทำต่อเมื่อไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ตามที่ระบุไว้ ทั้งนี้จะต้องไม่ใช่เหตุผลที่เกิดจากการทำงานล่าช้า หรือการทำงานบกพร่องของผู้รับจ้าง เช่น การสั่งซื้อวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้วล่าช้า เป็นต้น

1.6.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุอุปกรณ์ ผลการทดสอบ ราคา การรับประกันที่สามารถยืนยืนยันคุณภาพมาตรฐาน และอื่น ๆ ตามที่ผู้ออกแบบต้องการ เพื่อประกอบการพิจารณา นอกจากการใช้งานแล้ว ผู้ออกแบบจะพิจารณาเรื่องความสวยงาม ความแข็งแรง ความปลอดภัย เป็นหลัก ให้ถือคำวินิจฉัยของผู้ออกแบบเป็นข้อยุติ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ที่จะพิจารณาเทียบเท่าวัสดุปกรณ์ที่เห็นว่ามีคุณภาพดีกว่า และราคาสูงกว่าที่ระบุไว้ได้

1.6.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเกี่ยวกับผลกระทบ หรืองานต้องเปลี่ยนแปลงเนื่องจากการเทียบเท่า

1.6.6 ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้น หรือเวลาที่สูญเสียไป เนื่องจากการเทียบเท่า

1.6.7 ผู้รับจ้างจะต้องเมื่อระยะเวลาในการพิจารณาการเทียบเท่า ที่ต้องออกแบบใหม่ หรือต้องขออนุญาตส่วนราชการที่เกี่ยวข้องใหม่ด้วย โดยจะขอขยายระยะเวลามิได้

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 01 60 00

หมวด 01 77 00

การส่งมอบงาน

Closeout Procedures

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การส่งมอบงาน

1.1.1 การส่งมอบงานแต่ละงวด ให้เป็นไปตามการแบ่งงวดงาน และงวดเงิน ตามที่ระบุในสัญญาผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะไม่จ่ายเงินงวดในเมื่อเห็นว่า

- ปริมาณงาน และมูลค่างานไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในงวดงาน หรือเงื่อนไขสัญญา
- คุณภาพของงาน และฝีมือการทำงาน ไม่ได้ตามมาตรฐาน หรือตามหลักวิชาช่างที่ดี

1.1.2 หลักฐานต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างจะต้องแนบมาพร้อมกับการส่งมอบงานแต่ละงวด

- หนังสือรับรองการตรวจสอบ และอนุมัติงวดงาน และงวดเงินจากผู้ควบคุมงาน
- รายละเอียดการเบิกเงินงวดระบุงวดงาน และงวดเงินตามสัญญา พร้อมตารางสรุปเงินที่เบิกไปแล้ว เงินที่ขอเบิกงวดนี้ เงินที่คงเหลือ และงานเพิ่ม-ลด (ถ้ามี)
- รูปแบบ เช่น แปลน รูปด้าน รูปตัด และภาพถ่าย แสดงผลงานก่อสร้างของงวดนี้ให้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย
- ผลการทดสอบต่าง ๆ ของงานงวดนี้ แผนปฏิบัติงาน และอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้างร้องขอ

1.2 การส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.2.1 ขั้นตอนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

- ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อส่งมอบงานขั้นต้น (Substantial Completion) อย่างน้อย 30 วันก่อนครบกำหนดวันแล้วเสร็จตามสัญญา
- ผู้ควบคุมงานจะทำบัญชีงานที่ต้องแล้วเสร็จ (Punch List) ตรวจสอบ และทดสอบงานตามบัญชีดังกล่าว จนแล้วเสร็จครบถ้วน แล้วจึงออกหนังสือรับรองงานขั้นต้น พร้อมการจัดทำบัญชีงานที่ต้องแก้ไข (List of Defect Work) แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไข เพื่อส่งมอบงานขั้นสุดท้ายให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Completion) ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาตามสัญญา
- เมื่อผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบงานขั้นสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว จึงจะแจ้งให้ผู้ว่าจ้างผู้ออกแบบร่วมกันตรวจรับมอบงานงวดสุดท้ายต่อไป

- ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิในการไม่รับมอบงาน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่างานบางส่วน จะต้องมีการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาตามสัญญา และหากระยะเวลาดังกล่าวเกินจากสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเสียค่าปรับเนื่องจากงานก่อสร้างไม่แล้วเสร็จตามสัญญา

1.2.2 การส่งมอบวัสดุอุปกรณ์ และเอกสาร

- กุญแจทั้งหมดที่ใช้ในอาคาร ชุดละ 3 ดอก พร้อม Master Key โดยผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดระบบ Master Key ให้เป็นลายลักษณ์อักษร ก่อนการสั่งซื้อ การส่งมอบกุญแจ ให้จัดเก็บในตู้เหล็กที่ได้มาตรฐาน และแยกเป็นชุดเป็นระบบที่ชัดเจนสะดวกต่อการใช้งาน
- เอกสารคู่มือสำหรับการใช้งาน และการดูแลรักษาอุปกรณ์หลักของระบบต่าง ๆ บริษัทผู้ผลิตและติดตั้งตามที่ผู้ออกแบบกำหนด จำนวนระบบละ 3 ชุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเป็นรูปเล่มใส่แฟ้มปกแข็งที่ได้มาตรฐาน โดยแต่ละระบบจัดเรียงเป็นหมวด ตามตัวอย่าง ดังนี้

  หมวด 1 : การใช้งานของระบบ (System Operation)

  หมวด 2 : อุปกรณ์หลัก

  หมวด 3 : ท่อน้ำ วาล์ว และอื่น ๆ

  หมวด 4 : อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

  หมวด 5 : งานไฟฟ้า และเครื่องกลที่เกี่ยวข้อง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวิทยากรผู้ชำนาญงานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์หลักแต่ละระบบ มาอบรมและแนะนำให้บุคลากรของผู้ว่าจ้างรับทราบเกี่ยวกับการใช้งาน การดูแลรักษา และอื่น ๆ ตามระบุในคู่มือข้างต้น จนมีความเข้าใจสามารถปฏิบัติงานได้ ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ หรือตามระบุในสัญญา ให้ผู้ว่าจ้างทั้งหมด
- แบบก่อสร้างจริง (As-built Drawing) จัดเป็นรูปเล่มแยกแต่ละระบบ ประกอบด้วย ต้นฉบับกระดาษไขจำนวน 1 ชุด สำเนา (พิมพ์เขียว) จำนวน 5 ชุด และข้อมูลของแบบดังกล่าวเป็นไฟล์คอมพิวเตอร์รูปแบบ DWG และ PDF จัดเก็บไว้ในแผ่น CD จำนวน 1 ชุด
- แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีมาตราส่วน และขนาดเท่ากับแบบคู่สัญญา แสดงระยะการติดตั้งวัสดุในผนัง พื้น หรือกลบฝังใต้ดิน ให้ถูกต้องตามที่ก่อสร้างจริง แสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงหรือเพิ่ม-ลดจากแบบคู่สัญญาอย่างชัดเจน
- หนังสือรับประกันคุณภาพจากบริษัทผู้ผลิต หรือผู้ติดตั้งสำหรับวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดตามสัญญา โดยระบุรายชื่อ ที่อยู่ และหมายเลขโทรศัพท์ที่ติดต่อได้ และกำหนดระยะเวลารับประกันตามสัญญา

- รายการวัสดุอุปกรณ์ทุกชนิดที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ ระบุชื่อบริษัท ที่อยู่ หมายเลขโทรศัพท์และชื่อผู้ที่ติดต่อได้ เพื่อสะดวกในการซ่อมบำรุง หรือสั่งซื้อเพิ่มเติม
- หากระบุไว้ในแบบ หรือรายการประกอบแบบ ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์งานตกแต่งสถาปัตยกรรม อุปกรณ์ซ่อมบำรุงงานระบบต่าง ๆ เพื่อสำรองในการซ่อมบำรุงรักษาอาคารในปริมาณที่กำหนดตามสัญญา หรือตามความจำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.2.3 การทดสอบระบบต่าง ๆ

ในการทดสอบในระหว่าง หรือก่อนการรับมอบงาน คำใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่าน้ำที่ใช้ในการทดสอบและล้างทำความสะอาดระบบท่อ ค่าไฟฟ้าที่ใช้ในการทดสอบการเดินเครื่องอุปกรณ์ต่าง ๆ การทดสอบดวงโคมไฟฟ้า ค่าใช้จ่ายในการทดสอบอื่น ๆ เพื่อแสดงว่าการทำงานของระบบเป็นไปอย่างถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา อยู่ในสภาพที่สามารถใช้งานได้ทันทีเมื่อรับมอบงาน ถือเป็นส่วนหนึ่งของการจัดหาน้ำ และไฟฟ้าชั่วคราว โดยจะต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบไฟฟ้า และเครื่องกลทั้งหมดพร้อมกันอย่างน้อย 24 ชั่วโมงเต็ม เพื่อทดสอบความสามารถของระบบต่าง ๆ ทั้งหมดก่อนการรับมอบงานผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

1.2.4 การซ่อมแซมบริเวณโดยรอบสถานที่ก่อสร้างที่เกิดความเสียหาย อันเนื่องมาจากการทำงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมแซมให้เสร็จเรียบร้อย ก่อนการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

1.2.5 การทำความสะอาดอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดอาคารทุกส่วนให้เรียบร้อย โดยผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีหลังจากการรับมอบงานแล้ว ส่วนการทำความสะอาดบริเวณ ผู้รับจ้างจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อย เศษวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ และสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหมดจะต้องเก็บขนย้ายออกไปให้พ้นบริเวณภายใน 7 วันนับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว

1.3 การรับประกันผลงานก่อสร้าง

1.3.1 ภายในระยะเวลา 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา นับถัดจากวันที่ผู้ควบคุมงานออกหนังสือรับรองงานงวดสุดท้าย และผู้ว่าจ้างรับมอบงานเรียบร้อยแล้ว หากมีความชำรุดบกพร่องเกิดขึ้นแก่อาคารอันเนื่องมาจากความผิดพลาด ไม่รอบคอบ หรือการละเลยของผู้รับจ้างในชณะที่ทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิมในทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างจะมีของค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมเติมได้ทั้งสิ้น

1.3.2 ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ ที่จะทำการว่าจ้างผู้อื่นมาดำเนินการซ่อมแซม หรือแก้ไขงาน ในส่วนที่บกพร่อง หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการแก้ไขภายในเวลาที่เหมาะสม ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด หรือผู้ว่าจ้างสามารถเรียกเก็บเงินจากหนังสือค้ำประกันผลงานได้

1.3.3 ในวันที่ผู้ว่าจ้างจ่ายเงินงวดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันผลงานของธนาคารพาณิชย์ มูลค่าร้อยละ 5 ของค่าก่อสร้างตามสัญญา ระยะเวลาค้ำประกัน 365 วัน หรือตามระบุในสัญญา มาส่งมอบให้ผู้ว่าจ้าง หรือตามระบุในสัญญา

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 01 77 00

หมวด 02 21 00

การสำรวจรังวัด

Surveys

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจพื้นที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อให้รู้สภาพต่าง ๆ ของสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณก่อสร้าง จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาทำงาน Site work ต่าง ๆ เช่น ทางเข้า-ออก สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง สภาพรั้วเดิมโดยรอบ และสภาพอาคารข้างเคียงเป็นต้น

1.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผังอาคาร จัดทำระดับอ้างอิง ตรวจสอบแนวและระยะต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้าง ตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตามโฉนดที่ดิน พร้อมจัดทำรายงานความถูกต้อง หรือความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบพิจารณาตรวจสอบ และอนุมัติ ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป

1.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ทันสมัย ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมเพียงพอ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อการปฏิบัติงานสำรวจรังวัด วางผัง วางระดับ ตรวจสอบแนวดิ่ง แนวฉาก และระยะต่าง ๆ ของงานก่อสร้าง ด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานที่ดี ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพดี และถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจจอาคารข้างเคียงโดยรอบบริเวณก่อสร้าง โดยทำการถ่ายรูปสภาพปัจจุบัน ทั้งภายนอก และภายในของอาคารข้างเคียงทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐานโดยมีพยาน ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง

2. ผลิตภัณฑ์

ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

ไม่ใช้

จบหมวด 02 21 00

หมวด 02 41 00

การรื้อถอน

Demolition

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ในทันทีที่ผู้รับจ้างได้รับมอบสถานที่ก่อสร้างจากผู้ว่าจ้าง หรือได้รับอนุมัติให้เข้าเริ่มทำการก่อสร้าง ในบริเวณสถานที่ก่อสร้างตามสัญญา ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อถอนอาคารเดิม ต้นไม้ และอื่น ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้นทันที ตามระบุในแบบ และสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างต้องใช้ความระมัดระวังต่อสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง ต้นไม้เดิม และระบบสาธารณูปโภคเดิม เช่น ท่อประปา สายไฟฟ้าใต้ดิน เป็นต้น ไม่ให้กระทบกระเทือน หรือเกิดความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นจากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิมหากจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างข้างเคียง หรือตัดต้นไม้ หรือโยกย้ายระบบสาธารณูปโภคเดิม ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

1.2 วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม

ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างเดิม หรือต้นไม้ โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดอันตรายใด ๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจจากการกระทำดังกล่าวแก่ผู้อยู่อาศัยข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขออนุญาตรื้อถอนอาคารตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องก่อน โดยถือเป็นภาระ และเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ และสัญญา

1.3 กรรมสิทธิ์ในวัสดุสิ่งของ

วัสดุสิ่งของที่ได้จากการรื้อถอนอาคาร และสิ่งปลูกสร้างทั้งหมดให้ตกเป็นของผู้รับจ้าง ยกเว้นวัสดุสิ่งของที่ได้ระบุไว้เป็นพิเศษให้ส่งมอบแก่ผู้ว่าจ้างตามสัญญาซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนด้วยความประณีต ไม่ให้วัสดุสิ่งของดังกล่าวเสียหาย และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างตามสถานที่ ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

1.4 การขนย้าย และถมกลับ

ผู้รับจ้างต้องขนย้ายวัสดุสิ่งของที่รื้อถอนทั้งหมดออกไปจากบริเวณก่อสร้าง รวมถึงส่วนของอาคารที่อยู่ใต้ดิน เช่น ฐานราก เสาเข็ม บ่อน้ำ สระน้ำ แท่นคอนกรีต รากต้นไม้ และสิ่งกีดขวางงานก่อสร้างทั้งหลาย ทั้งที่อยู่บนดิน และใต้ดิน พร้อมทั้งถมดินกลับให้เรียบร้อยตามระดับดินเดิม เพื่อสามารถดำเนินการก่อสร้างขั้นต่อไป โดยถือเป็นภาระ และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ค่าใช้จ่ายในส่วนที่มองไม่เห็น และผู้รับจ้างไม่ได้เสนอค่าราคาเหมารวมไว้ในสัญญา ให้คิดเป็นงานเพิ่มตามความเป็นจริง หรือตามการพิจารณาอนุมัติของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องมีภาพถ่าย หรือหลักฐานอื่นที่เชื่อถือได้ และมีพยานจากฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบดูแลอยู่ตลอดเวลา

2. ผลิตภัณฑ์

   ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

   ไม่ใช้

จบหมวด 02 41 00

หมวด 03 00 00

งานคอนกรีต

Concrete

1. ความต้องการทั่วไป

   1.1 งานคอนกรีตในที่นี้ หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนด และสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา

   1.2 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1007-34 ทุกประการ

2. ผลิตภัณฑ์

   2.1 วัสดุ

   วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามบทกำหนด และเกณฑ์กำหนดอื่น ๆ ดังนี้ คือ

   - ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15-2547 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน
   - น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้
   - มวลรวม
     - มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะแข็งแกร่ง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์
     - มวลรวมหยาบ และมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม
   - สารผสมเพิ่ม สำหรับคอนกรีตส่วนที่มิใช่ฐานรากทั้งหมดให้ใช้ Workability Agent ส่วนที่เป็นโครงสร้างห้องใต้ดินทั้งหมดให้ผสมตัวยากันน้ำซึมชนิดทนแรง และกันน้ำได้ โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด สำหรับคอนกรีต ที่มีมวลใหญ่มาก ๆ เช่น ฐานรากหนาเกิน 1 ม. หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ใช้สารผสมเพิ่มประเภท Superplasticizer เพื่อลดการแตกร้าวในคอนกรีต นอกจากที่กล่าวนี้ห้ามใช้สารผสมเพิ่มชนิดอื่น หรือปูนซีเมนต์ที่ผสมสารเหล่านั้น นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
   - การเก็บวัสดุ

- ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโลที่ป้องกันความชื้น และความสกปรกได้ และในการส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใด จะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน
- การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรให้เป็นไปอย่างอื่น
- การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต
- ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปดเปื้อน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจาย โดยสม่ำเสมอถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลวจะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

2.2 คุณสมบัติของคอนกรีต

- องค์ประกอบ คอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันเป็นอย่างดีโดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะ
- ความข้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความข้นเหลวที่พอเหมาะที่สามารถทำให้แน่นได้ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริม หลังจากอัดแน่นโดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือโดยวิธีสั่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะรูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสีความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะ และคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด
- กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคาร จะต้องมีกำลังอัดตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำลังอัดที่สูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรรรมดา แต่ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ ให้ใช้แห่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 150 มม. และสูง 300 มม.
- ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3

ตารางที่ 1

การแบ่งประเภทคอนกรีต และเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน-กก./ซม.^{2}
- ฐานราก และเสา คาน คานชอย ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนักหนา ตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้น และถังเก็บน้ำ	ก.	ตามที่ระบุในแบบรายละเอียด
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนัก และครีบ ค.ส.ล.	ข.	ตามที่ระบุในแบบรายละเอียด
- คอนกรีตหยาบ	ค.	180

** คอนกรีตสำหรับฐานราก พื้น คาน และกำแพงที่สัมผัสดิน สระน้ำ ถังน้ำ และหลังคา จะต้องผสมน้ำยากันซึม และมีอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ไม่เกิน 0.50

- การยุบ การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบค่าการยุบของคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์" (ASTM C143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 2

ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	คำการยุบ มม.	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	100	50
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	100	50
เสา	125	50
ครีบ ค.ส.ล. และผนังบางๆ	125	50

ตารางที่ 3

ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

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

3. การดำเนินการ

3.1 การคำนวณการออกแบบส่วนผสม

- ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว
- ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรตรวจให้ความเห็นชอบก่อน
- การที่วิศวกรให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมา หรือที่แก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่าจะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น
- การจัดปฏิภาคส่วนผสม
  - จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้

    3.1.1 จะต้องทดลองทำอัตราส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วนและความข้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลังต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในชอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบ สำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้

    3.1.2 จากนั้นให้หาปฏิภาคของวัสดุผสม แล้วทำการทดสอบตามหลัก และวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิภาคส่วนผสมสำหรับตอนกรีต" (ACI 21 211)

    3.1.3 สำหรับอัตราส่วน น้ำ : ซีเมนต์แต่ละค่า ให้หล่อชิ้นตัวอย่างอย่างน้อย 3 ชิ้นสำหรับแต่ละอายุ เพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียม และบ่มตัวอย่างตาม "วิธีทำ และบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัด และแรงดัด" (ASTM C192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C39)

    3.1.4 ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ ที่จะใช้ดังนี้คอนกรีตประเภท ก. อัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์สูงสุดที่ยอมให้ จะต้องได้มาจากค่าที่แสดงโดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุดเกินร้อยละ 10 ของกำลังกำลังที่กำหนด

3.1.5 สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 325 กก./ลบ.ม. ของ คอนกรีต

- การใช้อัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ค่าที่ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ในกรณีที่ใช้มวลรวมหยาบชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังบาง ๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาค่าอัตราส่วนน้ำ:ซีเมนต์ให้คงที่เมื่อได้เลือกอัตราส่วนน้ำ : ซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้ว ให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีตตามวิธี การหาปฏิภาคของวัสดุผสม ดังอธิบายข้างบน

3.2 การผสมคอนกรีต

3.2.1 คอนกรีตผสมเสร็จ การผสม และการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C94)

3.2.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

- การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดซึ่งได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจุ และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวม ซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ
- ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนซีเมนต์และมวลรวม แล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมที่กำหนด จะต้องมีที่ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่
- เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลบ.ม. ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุก ๆ 1 ลบ.ม. หรือส่วนของ ลบ.ม. ที่เพิ่มขึ้น

3.3 การผสมต่อ

3.3.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

3.3.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเติมค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือที่โรงผสมคอนกรีตกลางโดยความเห็นชอบของวิศวกรเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

3.4 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนาๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมโม่ผสม

คอนกรีต กองวัสดุ ถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็ง หรือสารผสมช่วย ซึ่งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

3.5 การขนส่ง และการเท

3.5.1 การเตรียมการก่อนเท

- จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้ว และวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด
- แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อยจะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใด ๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้วจึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

3.5.2 การสำเลียง วิธีการขนส่ง และเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะ หรือการแยกตัว หรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

3.5.3 การเท

- ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมิได้ จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วถ้าผู้รับจ้างยังไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 24 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรอีกครั้งจึงจะเทได้
- การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่ รอยต่อขณะก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งซึ่งกำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตจะต้องกระทำในอัตราที่คอนกรีตซึ่งเทไปแล้วจะต่อกับคอนกรีตที่จะเทใหม่ ยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที แต่จะต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้
- ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่แข็งตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาเทปะปนกันเป็นอันขาด
- เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะหรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมงนับตั้งแต่บรรจุซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

- จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้าย และการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 ม.นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสมดันหินให้ออกจากข้างแบบ เพื่อให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็มโดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบ การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริม และสิ่งที่ฝังจนทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศ และกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อนาที และผู้ที่ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด และใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขยื้อนคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่ม และถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลายๆ จุด ห่างกันประมาณ 500 มม. ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องทิ้งระยะเวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่เกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5 ถึง 15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแหย่เครื่องสั่นลงไปได้ ก็ให้ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบหรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว สำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดเกาะติดกับข้างแบบ แต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนดจะต้องมีเครื่องสันคอนกรีตสำรองอย่างน้อยหนึ่งเครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในขณะเทคอนกรีต

3.5.4 การหยุดเทคอนกรีต

ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตให้เสร็จในครั้งเดียวกันก็ให้หยุดเทตามที่วิศวกรกำหนด หรือตามตำแหน่ง ดังนี้

- สำหรับเสาให้หยุดที่ระดับ 25 มม.ต่ำจากท้องคาน
- สำหรับคาน และพื้นให้หยุดที่ระยะ L/3 จากที่รองรับที่เทต่อเนื่องมา โดยหยุดเป็นแนวดิ่งตรง
- สำหรับโครงสร้างพิเศษให้เป็นไปตามข้อกำหนดในแบบก่อสร้าง
- สำหรับกำแพง ค.ส.ล. ให้เสริมเหล็กตามที่วิศวกรกำหนดตามแนวนอนใต้รอยหยุด 25 มม. เมื่อจะเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้กะเทาะทำความสะอาดหน้าคอนกรีตเก่า และ

แปรงด้วยแปรงลวดราดน้ำเปียกแล้วใช้น้ำยาผสมปูนซีเมนต์ และทรายในอัตราส่วนที่เท่า ๆ กัน ราดให้ทั่วผิวหน้าที่จะเทคอนกรีตต่อแล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้ สำหรับรอยต่อดอนกรีตส่วนที่สัมผัสกับพื้นดิน และน้ำให้ใส่ Water Stop ขนาด ไม่เล็กกว่า 200 มม. เมื่อเทคอนกรีตในขณะที่มีอากาศร้อนจัด จะต้องราดน้ำไม้แบบให้เปียกชุ่ม และมีที่บังแดดมิให้ถูกพื้นที่ที่จะเทคอนกรีตโดยตรง ในฤดูฝนผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุกันฝนไว้ให้พร้อม เพื่อปกปิดหน้าคอนกรีตที่ยังไม่แข็งตัวในขณะที่ฝนตก

3.6 รอยต่อ และสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

3.6.1 รอยต่อขณะก่อสร้างอาคาร (Construction Joint)

- ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่ง และรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบ จะต้องจัดทำ และวางในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และให้เกิดรอยร้าว เนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบก่อน
- ผิวบนของผนัง และเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อขณะก่อสร้างที่อยู่ในแนวราบ จะต้องไม่ใช้คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสม และจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เท่ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว
- ในกรณีของผิวทางแนวตั้ง ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำข้นๆ ไล้ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป
- สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมด และระหว่างผนังกับแผ่นพื้น หรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น ให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลัก และเดือยเอียงตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตายยาวลึกอย่างน้อย 50 มม.
- ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะคอนกรีตกำลังก่อตัว
- ในขณะคอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดผ้าน้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมงขึ้นไป แล้วให้ล้างผิวที่ทำให้หยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ขึ้นแต่ไม่ให้เปียกโชก
- ถ้าหากต้องการ หรือได้รับการยินยอม อาจเพิ่มความยึดหน่วงได้ตามวิธีต่อไปนี้

  3.6.1.1 ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

3.6.1.2 ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวช้าลงแต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

3.6.1.3 ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับรับรองแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝ้าน้ำปูน หรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วง หรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

3.6.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

- ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไส้ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อไปในภายหลังให้เรียบร้อย
- ผู้รับจ้างช่วงซึ่งทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีต จะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางสิ่งซึ่งจะฝังได้ทันก่อนการเทคอนกรีต
- จะต้องจัดวางแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งซึ่งจะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้ถูกตำแหน่งอย่างแน่นอน และยึดให้ดีเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอกไส้ และร่องสมอจะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น
- รอยต่อระหว่างคอนกรีตของผนัง ถังน้ำ และสระว่ายน้ำ จะต้องใส่ Water Stop ยาวตลอด โดยใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบรายละเอียด การต่อ Water Stop ให้ต่อทาบยาว 200 มม. ทาด้วยกาวชนิดพิเศษ

3.6.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับกันการหดและการยืดตัวจะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วง จะต้องทำรอยต่อขณะก่อสร้างขึ้นในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่า ต่อไปนี้

ระยะทางแนวราบ	6	มม.
ระยะทางแนวดิ่ง	3	มม.

3.7 การซ่อมผิวที่ชำรุด

3.7.1 ห้ามปะซ่อมรูร้อยเหล็กยึด และเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกร หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบแล้ว

3.7.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรลงความเห็นว่าพอที่จะซ่อมแซมให้ดีได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณ

โดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มม. มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วน ให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

3.7.3 ส่วนผสมสำหรับใช้จุดให้ประกอบด้วยซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2½ ส่วน โดยปริมาตร ชื้น และหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมซีเมนต์ขาวเข้ากับซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน บ้าง เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอาเอง

3.7.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น

3.7.5 หลังจากที่น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉย ๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขั้นก่อนที่จะตกแต่งขั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับผิวคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาลายไม้แบบ ห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะฉาบเป็นอันขาด

3.7.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมาก หรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรลงความเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ ก็ให้ปะซ่อมได้โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากันการหดตัว (Non Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดี แต่มีรูพรุนมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.7.7 ในกรณีที่โพรงใหญ่ และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่นคอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด และวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าการชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ดีได้ อาจสั่งให้ทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

3.8 การบ่ม และการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียด และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือชัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบ หรือผ้าใบให้เหลื่อม

ซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มขึ้นให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกร ผู้ควบคุมงาน

3.9 การทดสอบ

3.9.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามแต่วิศวกรจะกำหนด แต่ทั้งนี้จำนวนของการเก็บตัวอย่างต้องไม่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวัน หรือ 1 ครั้ง ต่อการเทคอนกรีตต่อเนื่องทุก ๆ 25 ลบ.ม. โดยจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก้อน และ 28 วัน 3 ก้อน วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม "วิธีทำ และบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัด และแรงตัดในสนาม" (ASTM C31) และ "วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต" (ASTM C390) ตามลำดับ

3.9.2 รายงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับ ผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด และสำนักงานวิศวกร และสถาปนิก 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- วันที่หล่อ
- วันที่ทดสอบ
- ประเภทของคอนกรีต
- ค่าการยุบ
- ส่วนผสม
- หน่วยน้ำหนัก
- กำลังอัด

3.9.2.1 ณ จุดเริ่มร้าว

3.9.2.2 ณ จุดประลัย

3.9.3 การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้ว จะต้องทำการตรวจสอบแนวระดับความลาดตลอดจนความไม่สม่ำเสมอต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มม. จะต้องขัดออก แต่ถ้าสูงมากกว่านั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

3.9.4 การทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตในบริเวณอาคาร

ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นคอนกรีตโดยวิธีเจาะเอาแก่นไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนด

เกิน 3 มม. วิศวกรผู้ออกแบบ จะเป็นผู้ตัดสินว่าถนนนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ ได้หรือไม่ หากวิศวกรลงความเห็นว่าพื้นนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

3.10 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

3.10.1 คำเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้น หรือมากกว่าซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

3.10.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนด ก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ

3.10.3 การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม "วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะ และคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา" (ASTM C24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

3.10.4 องค์อาคาร หรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้วิศวกรเป็นผู้กำหนด

3.10.5 กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่จะต้องมีคำเฉลี่ยเท่ากับ หรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้

3.10.6 จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ 3.7 ด้วย Non Shrink Mortar

3.10.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

3.10.8 ชิ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150x150x150 มม. แทนได้ โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

จบหมวด 03 00 00

หมวด 03 11 00

งานแบบหล่อ

Concrete Forming

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 การคำนวณออกแบบ

1.1.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

1.1.2 ค้ำยัน

- เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัดผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน
- ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอัน สำหรับค้ำยันใต้แผ่นพื้น หรือไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง
- จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทางการโก่ง และการดัดเช่นเดียวกับองค์อาคารรับแรงอัดอื่น ๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า 1 ม.

1.1.3 การยึดทแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างล่างลงสู่พื้นดินในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบดิ่ง และระนาบราบตามต้องการเพื่อให้มีสติฟเนสสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารเดี่ยว ๆ

1.1.4 ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐานรากซึ่งจะเป็นแบบวางบนดิน ฐานแผ่ หรือเสาเข็มให้ถูกต้องเหมาะสม

1.1.5 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวดิ่งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่เกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ่มสอดที่ยอด หรือก้นของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวดิ่งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

1.2 รูปแบบ

1.2.1 การอนุมัติโดยวิศวกร

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรอนุมัติก่อน หากแบบดังกล่าวไม่เป็นที่พอใจของวิศวกร ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่กำหนดให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน การที่วิศวกรอนุมัติในแบบที่เสนอหรือแก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตตอดเวลา

1.2.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบ และข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

1.2.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง
- การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
- แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- นั่งร้าน
- รูน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจี้ ถ้ากำหนด
- ช่องสำหรับทำความสะอาด
- รอยต่อในขณะก่อสร้าง รอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขยายตัว ตามที่ระบุไว้ในแบบ
- แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- การยกท้องคาน และพื้นกันแอ่น
- การเคลือบผิวแบบหล่อ

- รายละเอียดในการค้ำยัน ปกติจะไม่ยอมให้มีการค้ำยันซ้อน นอกจากวิศวกรจะอนุญาต

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับจ้างอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 3.5 "การแต่งผิวคอนกรีต" ทุกประการ

3. การดำเนินการ

3.1 บททั่วไป

3.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

3.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นพอควร เพื่อป้องกันไม่ได้มอร์ต้าไหลอออกจากคอนกรีต

3.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงก้นแบบจากภายในได้ จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

3.1.4 ห้ามนำแบบหล่อซึ่งชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก

3.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนักบนคอนกรีดซึ่งเทได้เพียงหนึ่งสัปดาห์ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวมไม้ กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตใหม่ ๆ หรือแม้กระทั่งการกองวัสดุ

3.1.6 ห้ามโยน หรือกองวัสดุก่อสร้างบนแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

3.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

3.2.1 รอยต่อของค้ำยัน

3.2.2 การสลับจุดร่วม หรือรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง

3.2.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

3.2.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับ และตำแหน่งที่เหมาะสม

3.2.5 การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ดึงพอดี

3.2.6 การแบกทานใต้ดินชั้นโคลนจะต้องมีอย่างเพียงพอ

3.2.7 การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยก หรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้น ๆ ได้

3.2.8 การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริม และจะต้องไม่ใช้ในปริมาณมากเกินไปจนเปื้อนเหล็ก

3.2.9 รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อขณะก่อสร้าง

3.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

3.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายดิ่ง

ในแต่ละชั้น 10 มม.

3.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับ หรือจากความลาดที่ระบุแบบ

ในช่วง 10 ม. 15 มม.

3.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบ และตำแหน่งเสาผนัง และประจันที่เกี่ยวข้อง ในช่วง 10 ม. 20 มม.

3.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสา และคาน และความหนาของแผ่นพื้น และผนัง 5 มม.

ลด 5 มม.

เพิ่ม 10 มม.

3.3.5 ฐานราก

- ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

  ลด 20 มม.

  เพิ่ม 50 มม.

- ความคลาดเคลื่อนในความหนา

  ลด 20 มม.

  เพิ่ม 50 มม.

3.3.6 ความคลาดเคลื่อนของชั้น

ลูกตั้ง 2.5 มม.

ลูกนอน 5 มม.

3.4 งานปรับแบบหล่อ

3.4.1 ก่อนเทคอนกรีต

- จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับให้ความสะดวกในการจัดการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ
- หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ่มที่ใช้ในการจัดแบบให้ได้ที่แน่นหนา
- จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอ ที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของระบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

- จะต้องเผื่อระดับ และมุมไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การทรุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่น เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่ และการหดตัวทางอีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกท้องคาน และพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง
- จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการทรุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ่ม หรือแม่แรง
- ควรจัดทำทางเดินสำหรับอุปกรณ์ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำเสา หรือขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรงไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษแบบหล่อจะต้องพอเหมาะกับที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อน หรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

3.4.2 ระหว่าง และหลังการเทคอนกรีต

ในระหว่าง และภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกท้องคานพื้น และการได้ดิ่งของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ 3.4.1

- หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่า แบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้ว ให้หยุดงานทันที หากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รื้อออก และเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น
- จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตุแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ การถอดแบบหล่อและที่รองรับ หลังจากเทคอนกรีตแล้วจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็วอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกร

3.4.2.1 ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
3.4.2.2 ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
3.4.2.3 ผนัง	48	ชั่วโมง
3.4.2.4 เสา	48	ชั่วโมง
3.4.2.5 ข้างคาน และส่วนอื่น ๆ	48	ชั่วโมง

อย่างไรก็ดี วิศวกรอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วเกินกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

3.5 การแต่งผิวคอนกรีต

3.5.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

- การสร้างแบบหล่อ จะต้องกระทำพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องและต้องมีขนาด และชนิดของผิวตรงตามที่กำหนดทั้งในบทกำหนด และ/หรือรูปแบบทางวิศวกรรมทางสถาปัตยกรรม
- สำหรับแผ่นพื้นหลังคา รวมทั้งกันสาด และดาดฟ้า ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

3.5.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนอาจใช้มือ หรือเครื่องจักรกลก็ได้ ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาว 3 ม. ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกัน สำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่

3.6 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

3.6.1 ทันทีที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบหากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรทราบทันที เมื่อวิศวกรให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้ว ผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันที

3.6.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยผู้แทนผู้ว่าจ้าง คอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

3.7 งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

จบหมวด 03 11 00

หมวด 03 20 00

งานเหล็กเสริมคอนกรีต

Concrete Reinforcing

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิด และขั้นที่ระบุไว้ในแบบ และในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบบ บทกำหนด และตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมิได้ระบุในแบบ และบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม" มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1007-34 ทุกประการ

1.3 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1.3.1 จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุม และต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม และสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 วัสดุ

2.1.1 คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีต จะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่านศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน ม.อ.ก.

2.1.2 หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้เหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนด โดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับเหมาจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบ และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.1.3 รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมสำเนารวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุก ๆ 200 ตัน ของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อย หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

2.2 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

2.2.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR-24 ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคลากไม่น้อยกว่า 235 เมกะพาสคัล

2.2.2 เหล็กข้ออ้อย ชนิด SD40 จะต้องมีกำลังคลากไม่น้อยกว่า 390 เมกะพาสคัล และเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.

2.2.3 เหล็กข้ออ้อย ชนิด SD50 จะต้องมีกำลังคลากไม่น้อยกว่า 490 เมกะพาสคัล และเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.

ตารางที่ 1 รอยต่อในเหล็กเสริม

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แผ่นพื้น	ต่อทาบ ต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสาเหนือระดับพื้น 1 ม. จนถึงระดับ 1 ม. ใต้พื้นชั้นบน
เสาผนัง	ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม	
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่าความยาวของเหล็ก 1 เส้น ห้ามต่อ	

3. การดำเนินการ

3.1 การตัด และประกอบ

3.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และ ในการตัดและดัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

3.1.2 ของอ หากในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

- ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม.
- ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอย่างน้อยอีก 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
- เหล็กลูกตั้ง และเหล็กปลอก

3.1.2.1 เหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 16 มม. หรือเล็กกว่า ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก แต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม.

3.1.2.2 ขนาดเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม. ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของออีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก

3.1.2.3 ขนาดเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขออีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็ก

3.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่านศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของอมาตรฐานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ตารางที่ 2

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอเหล็กข้ออ้อย

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
9 ถึง 16 มม.	5 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
20 ถึง 25 มม.	6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น
28 ถึง 32 มม.	8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.2 การเรียงเหล็กเสริม

3.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ด และวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

3.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดีระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

3.2.3 ที่จุดตัดกันของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ 18 S.W.G (Annealed - Iron Wire) โดยพันสองรอบ และพับปลายลวดเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน

3.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด หรือวิธีอื่นใดซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

3.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาด และให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

3.3 การต่อเหล็กเสริม

3.3.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 1 ทั้งตำแหน่ง และวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน

3.3.2 การต่อเหล็กในเสา

- การต่อโดยวิธีทาบให้ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา, และ 40 เท่า สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 และ 50 เท่า สำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 50 แล้วให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G.
- การต่อโดยวิธีเชื่อมให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนนและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) หรือวิธี Gas Pressure Welding ก็ได้
- เหล็ก SD 50 ห้ามต่อโดยวิธีเชื่อม
- ตำแหน่งของรอยต่อให้อยู่กึ่งกลางของความสูงระหว่างชั้น
- ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

3.3.3 การต่อเหล็กรับแรงดึง

- ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกินแรงดึงสูงสุด
- ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้
- การต่อโดยวิธีทาบ ระยะทาบสำหรับเหล็กเส้นกลมต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กเส้น และ 40 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 28 มม. ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 28 และ 32 มม. นั้น ให้ใช้ระยะทาบ 45 และ 50 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กตามลำดับ ในการต่อทาบเหล็กขนาดต้องผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. ให้แน่นหนา สำหรับเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ห้ามต่อโดยวิธีทาบเฉย ๆ แต่ให้ใช้วิธีเชื่อม
- การต่อวิธีการเชื่อมมี 2 วิธี คือ ต่อเชื่อม และทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลาย และต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็ก แล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้าง และตรงกลางของระยะทาบ โดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.
- การทาบเหล็กในฐานรากแผ่ (Mat Foundation) เหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 32 มม. ให้ใช้ระยะทาบ หรือใช้วิธีต่อโดยการเชื่อมตามที่ระบุช้างต้น ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 32 มม. ขึ้นไป เหล็กล่างให้ใช้ระยะทาบ 50 เท่า ของเส้นผ่าน

ศูนย์กลาง และเหล็กบนให้ใช้ระยะทาบ 65 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลาง หรือใช้วิธีต่อโดยการเชื่อม เหมือนที่ระบุข้างต้น

3.3.4 สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหาย และผุกร่อน

3.3.5 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริม จะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อม โดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับเหมาเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับเหมาจะต้องส่งสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน

3.3.6 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติ ให้ถือว่าเป็นรอต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้

จบหมวด 03 20 00

หมวด 03 35 43

พื้นคอนกรีตขัดมัน

Polished Concrete Finishing

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานพื้นซีเมนต์ขัดมันตามแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างขนาด 600:600 มม. รวมถึงตัวอย่างวัสดุประกอบอย่างอื่นที่จำเป็นต้องใช้ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมติก่อนการดำเนินการ
   1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง และวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุที่นำมาใช้งานต้องเป็นวัสดุใหม่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใด ๆ
   2.2 ปูนซีเมนต์
      2.2.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ของตราเสือ หรือ ตรานกอินทรีย์ หรือ ตราทีพีไอ หรือเทียบเท่า
      2.2.2 ปูนซีเมนต์ขาว ให้ใช้ของปูนซีเมนต์ขาวของ ตราเสือ ซีเมนต์ขาว หรือ ตราช้าง ซีเมนต์ขาว หรือ ตรานกอินทรีย์ หรือเทียบเท่า ต้องได้มาตรฐาน มอก. 133-2518, ASTM C150-70 Type l,BS 12:1971 Ordinary
   2.3 ทราย หรือวัสดุผสมปูนซีเมนต์สำหรับพื้นคอนกรีตขัดมัน
   2.4 น้ำสะอาด จะต้องปราศจากคราบน้ำมัน กรด ด่าง สารอินทรีย์ หรือสารแขวนลอยอื่น ๆ
   2.5 สีผสม ให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีสำหรับผสมกับปูนซีเมนต์ขาว ผสมสีฝุ่นกับปูนซีเมนต์ขาวต้องชั่งหรือตวงทุกครั้ง
   2.6 Wax เคลือบเงา ให้ใช้ของ TOA หรือ Beger หรือเทียบเท่า
   2.7 สีอีพ็อกซี่ (Epoxy) สำหรับเคลือบพื้นคอนกรีตขัดมัน ความหนา 0.3 มม. ให้ใช้ของ Nippon Paint หรือ Beger หรือ TOA หรือเทียบเท่า
   2.8 วัสดุทำผิวแกร่ง (Floor Hardener) ให้ใช้วัสดุทำผิวแกร่งชนิดไม่มีผงโลหะในส่วนผสม (Non-Metallic)
3. การดำเนินการ
   3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญในงานพื้นคอนกรีตขัดมัน

3.2 การเตรียมพื้นผิวจะต้องเทปูนทรายปรับระดับหนาประมาณ 20-40 มม. บนผิวคอนกรีตระดับเรียบที่มีผิวหยาบเหมาะสมต่อการยึดเกาะกับผิวของปูนทราย โดยในส่วนที่มีผิวเรียบเกินไปจะต้องสกัดผิวคอนกรีตให้หยาบขึ้น ทั้งนี้ พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากคราบไขมัน น้ำมัน และสารอื่น ๆ ที่จะมีผลต่อการยึดเกาะของปูนทราย

3.3 รดน้ำพื้นที่จะทำการเทให้ชุ่ม เพื่อป้องกันการดูดน้ำจากคอนกรีต

3.4 พื้นคอนกรีตขัดมัน พื้นซีเมนต์ขาวขัดมัน พื้นคอนกรีดขัดมันทาอีพ็อกซี่

3.4.1 นำ ปูนซีเมนต์ ปูนซีเมนต์ขาว ผสมกับทราย หรือวัสดุผสมปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก จากนั้นเติมน้ำตามความเหมาะสม ใช้สีผสมตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.4.2 นำส่วนผสมเทลงบนพื้น ทำการแต่งระดับผิว

3.4.3 ทำการแต่งระดับผิว ด้วยบรรทัดสามเหลี่ยม และเกรียงฉาบให้ได้ระดับเรียบเสมอกัน

3.4.4 หลังจากนั้นทำการขัดมันพื้น โดยนำเกรียงเหล็กมาลูบผิวหน้าให้เรียบเนียน หรือใช้เครื่องมือขัด

3.4.5 ทาสีอีพ็อกซี่ ดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.5 พื้นคอนกรีตขัดมันทำผิวแกร่ง

3.5.1 นำ ปูนซีเมนต์ ผสมกับทราย หรือวัสดุผสมปูนซีเมนต์ในอัตราส่วน 1:2 โดยน้ำหนัก จากนั้นเติมน้ำตามความเหมาะสม

3.5.2 นำส่วนผสมเทลงบนพื้น ทำการแต่งระดับผิว โปรยวัสดุทำผิวแกร่งที่ผิวหน้าคอนกรีตที่กำลังหมาดๆ ยังไม่แข็งตัว

3.5.3 ทำการแต่งระดับผิว ด้วยบรรทัดสามเหลี่ยม และเกรียงฉาบให้ได้ระดับเรียบเสมอกัน

3.5.4 หลังจากนั้นทำการขัดมันพื้น โดยใช้เครื่องมือขัดมันคอนกรีต

3.6 การทำความสะอาด

3.6.1 เช็ด/ล้าง ด้วยน้ำสะอาดได้ตามความต้องการ

3.6.2 ไม่ใช้น้ำยาทำความสะอาดที่มีฤทธิ์เป็นกรดในการทำความสะอาด

จบหมวด 03 35 43

หมวด 03 39 00

การบ่มคอนกรีต

Concrete Curing

1. ความต้องการทั่วไป

   1.1 หลังจากเทคอนกรีตแล้วเสร็จ และอยู่ในระยะกำลังแข็งตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากแสงแดด ลมแรง ฝนตก น้ำไหล น้ำเซาะ การเสียดสีต่าง ๆ และการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร

2. ผลิตภัณฑ์

   ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

   3.1 สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

   3.2 สำหรับพื้นให้ใช้วิธีคลุมด้วยกระสอบ หรือผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ โดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

   3.3 สำหรับผิวคอนกรีตในแนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบ หรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกัน และรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบกับคอนกรีตเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน

   3.4 ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มชื้นตามการพิจารณาอนุมัติของผู้ควบคุมงาน

   3.5 การบ่มตอนกรีดด้วยวิธีอื่น ๆ จะต้องได้รับความเห็นจากวิศกรผู้ออกแบบ

จบหมวด 03 39 00

หมวด 04 21 13

ผนังก่ออิฐ

Brick Masonry

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานผนังก่ออิฐ ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐที่ใช้ตามระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 2 ก้อน พร้อมรายละเอียดของอิฐ และปูนก่อ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่างผนังก่ออิฐให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการ และฝีมือการก่ออิฐ
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอิฐไปทดสอบตามมาตรฐาน มอก. โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้รับรองผลการทดสอบ หรือพิจารณาจากผลทดสอบที่เชื่อถือได้ของผู้ผลิต ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
   1.5 ผนังก่ออิฐทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้อง และเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่าง ๆ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 อิฐที่ใช้สำหรับงานผนังก่ออิฐทั่วไป หรือตามระบุในแบบ ให้ใช้อิฐมอญขนาด 65x140x40 มม. ตามมาตรฐาน มอก. 77-2545 อิฐก่อสร้างสามัญ ของโรงอิฐจันทร์จิรา หรือ โรงอิฐยิ่งเจริญ หรือ โรงงานอิฐมอญพงษ์เจษฎา หรือเทียบเท่า
   2.2 ปูนก่อ
      2.2.1 ปูนก่อให้ใช้ปูนก่อสำเร็จรูปของ ตราเสือ ของปูนซีเมนต์ไทย บมจ. หรือ ตราอินทรีย์ ของปูนซีเมนต์นครหลวง บจก หรือ ตราทีพีไอ โพลีน บจก หรือเทียบเท่า
      2.2.2 น้ำ จะต้องใช้น้ำสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และพฤกษชาติต่าง ๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้
      2.2.3 ส่วนผสมของปูนก่อ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตปูนก่อ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
   2.3 เสาเอ็น คานทับหลัง เป็นคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนผสมที่เป็นหินให้ใช้หินเกล็ดได้
3. การดำเนินการ
   3.1 การก่ออิฐ
      3.1.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะก่ออิฐ ตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้องตามแบบ ทำความสะอาดก้อนอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก

3.1.2 เริ่มก่อโดยใช้ปูนก่อ ก่อไปตามแนวที่จะก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แล้ววางอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แถวแรกบนปูนก่อให้ได้แนวระดับ และแนวดิ่ง และก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก แถวต่อไป

3.1.3 ที่มุมผนังก่ออิฐ หรือผนังก่ออิฐที่หยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา ค.ส.ล. ไม่ชนท้องคาน หรือพื้น หรือตรงที่ผนังก่ออิฐติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น และคานทับหลัง เสาเอ็น และคานทับหลังต้องไม่เล็กกว่า 150 มม. และมีความกว้างเท่ากับแผ่นอิฐ เสริมด้วยเหล็ก 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. และมีเหล็กปลอกลูกโซ่เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 200 มม. เหล็กเสริมเสาเอ็น และคานทับหลังจะต้องฝังลึกลงในพื้น หรือคาน หรือเสา ค.ส.ล. ทั้งสองด้าน หรือต่อเชื่อมกับเหล็กที่เสียบเตรียมเอาไว้

3.1.4 ผนังก่ออิฐทุกความยาวไม่เกิน 2.50 ม. จะต้องมีเสาเอ็น และทุกความสูงไม่เกิน 2.00 ม. จะต้องมีคานทับหลัง

3.1.5 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Sleeve เตรียมไว้ในผนังก่ออิฐ สำหรับงานเดินท่อของระบบต่าง ๆ ตามระบุในแบบของงานระบบนั้น เช่น งานระบบสุขาภิบาล ไฟฟ้า ปรับอากาศ เป็นต้น การติดตั้งต้องทำด้วยความประณีต และมั่นคงแข็งแรง ไม่มีช่องว่างของผนังอิฐโดยรอบ Sleeve ดังกล่าวโดยอุดแต่งด้วยปูนก่อให้เรียบร้อย

3.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องเสียบเหล็กเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ขณะเทคอนกรีตโครงสร้างสำหรับงานผนังก่ออิฐ เช่น ข้างเสาที่จะก่ออิฐชนทุกระยะตามดิ่งไม่เกิน 400 มม. ปลายเหล็กในเสา ค.ส.ส.จะต้องงอขอ ส่วนของเหล็กที่ยื่นนอกเสายาวไม่น้อยกว่า 300 มม. หรือจะใช้วิธีติดตั้งด้วย Expansion Bolts ในภายหลัง ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.1.7 การก่ออิฐ จะต้องได้แนวระดับ และแนวดิ่ง โดยการถ่ายระดับน้ำ ขึงเอ็น และใช้ลูกดิ่งอย่างน้อยทุกความสูง 500 มม. การก่ออิฐแต่ละครั้งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 1.00 ม. และจะต้องทิ้งไว้อย่างน้อย 3 ชั่วโมง จึงก่อเสริมต่อไปได้อีก 1.00 ม. แล้วทำคานทับหลัง

3.1.8 ระยะของปูนก่อจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 10 มม. ปูนก่อจะต้องเต็มหน้าแผ่นอิฐ และแต่งแนวให้เรียบ

3.1.9 การก่ออิฐชนท้องคาน ค.ส.ล. จะต้องก่ออิฐเว้นไว้ไม่น้อยกว่า 150 มม. ตลอดแนว ทิ้งไว้อย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงทำการก่อเสริมชนท้องคาน โดยการก่ออิฐตามเฉียงได้

3.1.10 การก่ออิฐชนโครงสร้างอาคาร ซึ่งอาจมีการแอ่นตัว เช่น พื้น Post-tension พื้นสำเร็จรูป หรือโครงสร้างเหล็ก จะต้องเว้นด้านบนไว้ประมาณ 25 มม. แล้วเสริมด้วยโฟมหนา 25 มม. กว้างเท่ากับแผ่นอิฐ สอดไว้ด้านบนตลอดแนวผนัง

3.1.11 การฝังท่อสายไฟ หรือท่อน้ำขนาดเล็กไม่เกิน 1 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ฝังไว้ในผนังอิฐได้โดยใช้เครื่องตัดไฟฟ้า เป็นร่องลึก 2 แนว แล้วสกัดอิฐส่วนที่จะฝังท่อออก อุดด้วยปูนก่อให้แน่นเต็มแล้วปิดทับ ด้วยตะแกรงลวดกว้าง 200 มม. ตลอดแนวท่อ ก่อนทำการฉาบปูนเรียบ

3.1.12 กรณีที่ทำการติดตั้งท่อร้อยสายไฟ หรือท่อน้ำ หรือท่อนำยาแอร์หุ้มฉนวนขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน 3 ของความกว้างอิฐ ให้ติดตั้งท่อไว้ก่อน แล้วก่ออิฐห่างจากแนวท่อประมาณ 50 มม. เทคอนกรีตหรือเสาเอ็นทับตลอดแนวท่อโดยรอบให้ได้ความหนาเท่ากัน โดยท่ออยู่กลางเสาเอ็นแล้วปิดทับด้วยตะแกรงลวด ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. ต่อท่อตลอดแนวท่อทั้ง 2 ข้างก่อนทำการฉาบปูน

3.2 การก่อคอนกรีตบล็อก

การก่อให้ยึดถือตามข้อ 3.1.1, 3.1.2, 3.1.6 3.1.7 โดยการก่อคอนกรีตบล็อกโชว์แนวตรงกันตามแนวดิ่งและแนวนอน ทุก ๆ 5 ก้อนจะต้องเสียบเหล็ก 2 เส้น เส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ตลอดความสูงผนังไม่เกิน 2.00 ม. และยาวไม่เกิน 3.00 ม. หรือก่อนกรีตบล็อกตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ช่องที่เสียบเหล็กจะต้องเทคอนกรีตให้เต็มช่อง การตัดคอนกรีตบล็อกจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยการใช้เครื่องมือที่เหมาะสม แต่งแนวร่องปูนก่อให้สวยงาม โดยใช้ปูนฉาบชนิดละเอียด

3.3 การทำความสะอาด

เศษปูน เศษอิฐ หรือคอนกรีตบล็อก ทุกแห่งจะต้องเก็บ และทำความสะอาดให้เรียบร้อยก่อนที่ปูนก่อจะแห้งกรังจนทำความสะอาดยาก การตกแต่งร่อง หรือยาแนวร่องผนังก่ออิฐจะต้องประณีต และสวยงาม ผู้รับจ้างจะต้องรักษาผนังก่ออิฐ หรือคอนกรีตบล็อก ให้สะอาด ปราศจากรอยขีดเขียน หรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 04 21 13

หมวด 04 22 26

ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา

Autoclaved Aerated Concrete Unit Masonry

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานผนังก่อคอนกรีตมวลเบา 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) ไม่เกิน 500 กก./ลบ.ม.
- ค่ากำลังรับแรงอัด (Compressive Strength, f'c) ไม่น้อยกว่า 30 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 32%โดยปริมาตร
- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.1 วัตต์/ม.-เคลวิน

2.1.2 รายละเอียดของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตชั้นคุณภาพ 4 ชนิด 0.7 และมีคุณสมบัติที่สำคัญ ดังนี้

- ความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) ไม่เกิน 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 38%โดยปริมาตร
- ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.13 วัตต์/ม.-เคลวิน

2.2 ปูนก่อสำเร็จรูป (Thin Bed Adhesive Mortar) เป็นปูนก่อบาง หรือปูนกาว สำหรับงานก่อผนังคอนกรีตมวลเบาโดยเฉพาะ มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 100 กก./ตร.ซม. ค่าแรงยึดเหนียวไม่น้อยกว่า 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 เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้องและเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่าง ๆ

3.2 การผสมปูนเพื่อใช้งาน (Mortar Mixing)

3.2.1 ผสมปูนก่อสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำสะอาด ประมาณ 12-14 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนที่ต่อเข้ากับสว่านไฟฟ้าเวลา 2-3 นาที ให้ส่วนผสมเข้ากันได้ดี ก่อนนำไปใช้งาน

3.2.2 ผสมปูนฉาบสำเร็จรูป ในสัดส่วน 1 ถุง ต่อน้ำประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วยเหล็กกวนปูนจนเนื้อเข้ากันดี

3.2.3 ปูนที่ผสมไว้กิน 3 ชั่วโมง ต้องทิ้งไม่นำมาผสมใหม่เพื่อนำกลับมาใช้ใหม่อีก

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 โดยป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างของก้อนแรกแล้ววางบล็อกก้อนที่ 2 ลงไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจเช็คระดับน้ำทุกครั้ง ทำเช่นนี้กับก้อนที่ 3, 4 ไปจนก่อจบชั้นนี้

3.3.5 เมื่อจำเป็นต้องตัดก้อนบล็อกให้วัดระยะให้พอดี แล้วใช้เลื่อยตัดบล็อกตัดให้ได้แนวดิ่งฉากบล็อกชั้นที่ 2 ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถวชั้นล่าง โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน หรืออย่างน้อย 100 มม. ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้ง และแนวนอน โดยป้ายปูนก่อบางที่ด้านข้างของก้อนแถวนั้น และด้านบนของก้อนแถวล่างด้วยเกรียง ก่อปูนก่อจะไม่หกล้นออกด้านข้าง และจะต้องป้ายปูนก่อให้ต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีช่องว่าง โดยไม่ต้องตอกแผ่นเหล็กใด ๆ 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

สำหรับผนังภายใน

ความสูง (เมตร)	ความยาวสูงสุดของผนังโดยไม่ต้องมีเสาเอ็น/ทับหลัง คสล. (เมตร)					
	ความหนา Block (เซนติเมตร)					
	7.5	10	12.5	15	17.5	20
2.5	4.2	6.3	8.0	10.0	10.8	10.8
2.75	3.7	6.0	7.2	9.6	10.8	10.8
3	3.4	5.7	6.6	8.2	10.0	10..8
3.25	3.0	4.9	6.2	7.6	9.0	10.8
3.5	2.0	4.5	5.4	7.1	8.0	10.8
3.75	-	3.8	4.8	6.4	7.0	10.8
4	-	3.0	3.8	5.5	6.0	10
4.5	-	1.5	2.5	4.0	5.5	9.0
5	-	-	1.8	3.2	5.0	7.5
5.5	-	-	-	2.5	4.0	6.0
6	-	-	-	1.5	3.0	5.0

3.3.9 สำหรับผนังความหนาตั้งแต่ 75 มม. ขึ้นไป เหนือช่องประตูหน้าต่าง หรือช่องเปิดอื่น ๆ 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. โดยรอบหรือใช้เสาเอ็นสำเร็จรูปของผู้ผลิต ตั้งยึดเข้ากับวงกบทั้งสองข้าง และใช้คานทับหลังวางเหนือช่องเปิด ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.3.11 การก่อผนังให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้นทุกแห่ง โดยเว้นช่องไว้ประมาณ 20-30 มม. แล้วอุดให้แน่นด้วยปูนทรายตลอดแนว และจะต้องยึดแผ่นเหล็ก Metal Strap ที่ท้องพื้น หรือท้องคานไว้ทุกระยะไม่เกิน 1200 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 แล้วอุอุดด้วยปูนทราย 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 เพราะจะทำให้เกิดการย้อยตัวของปูนเสียเวลารอให้หมาดนาน และเป็นสาเหตุของการแตกร้าว
- ฉาบปูนชั้นที่ 2ให้ได้ความหนาที่ต้องการปาดหน้าให้เรียบแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมาก ๆ
- ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่ว พอดีกับการปั่นหน้า กดเกรียงแรง ๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง
- การฉาบปูนโดยฉาบเป็นชั้นเดียวแล้วตีน้ำเลยนั้น ทำได้เฉพาะกรณีฉาบหนาไม่เกิน 15 มม. เท่านั้น
- การฉาบปูนหนากว่า 20 มม. ต้องแบ่งฉาบเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 10-20 มม. และติดลวดตาข่ายระหว่างชั้นปูน เพื่อป้องกันการแตกร้าว กรณีหนากว่า 40 มม.ขึ้นไป

3.4.3 ข้อแนะนำอื่น ๆ

- หากผนังเปียกชุ่มน้ำมาก เนื่องจากฝนตกต่อเนื่องทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 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 หรือรอยเปรจะเปื้อนต่าง ๆ ก่อนส่งมอบงาน

3.6 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการก่อ หากเกิดชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และการก่อ ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ หรือซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพสบูรณ์ตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

จบหมวด 04 22 26

หมวด 05 12 00

งานโครงสร้างเหล็ก

Structural Steel Framing

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 งานโครงสร้างเหล็ก ให้รวมถึงการจัดหาโรงงานที่ได้มาตรฐาน และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก โลหะ และวัสดุประกอบอื่น ๆ พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิค และผลทดสอบจากสถาบันที่กำหนดไว้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย และวายละเอียดต่าง ๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการตัด และประกอบ
   1.5 การประกอบ และติดตั้งโครงสร้างเหล็ก เพื่อให้ได้ตามที่ระบุในแบบ จะต้องมีการเผื่อความโก่งของโครงสร้างนั้น ๆ ด้วยกรรมวิธี หรือการคำนวณของผู้รับจ้างเอง และภายในการควบคุมดูแลของผู้เชี่ยวชาญของผู้รับจ้าง
   1.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน พร้อมเสนอวิธีการทดสอบ หากพบภายหลังว่างานก่อสร้างโครงสร้างเหล็กไม่มั่นคง แข็งแรง หรือมีข้อบุกพร่อง โดยจะต้องจัดหาทีมงาน หรือที่ปรึกษาที่มีประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง
   1.7 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างเหล็กรูปพรรณที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้ว ไปทดสอบที่สถาบันที่กำหนดไว้ เพื่อเป็นการตรวจสอบ โดยถือเป็นภาระ และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
   1.8 การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
   1.9 อื่น ๆ ตามระบุในแบบโดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 เหล็กรูปตัวซี เป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1228-2549
   2.2 เหล็กกลมกลวง เหล็กสี่เหลียมจัตุรัส เหลี่ยมผืนผ้ากลวง เป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณกลวง ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2533
   2.3 เหล็กฉาก เหล็กรางน้ำ เหล็กรูปตัวไอ เหล็กรูปตัว H เป็นเหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539
   2.4 เหล็กแผ่นเรียบ เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 55400

2.5 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว ให้ใช้ตามมาตรฐานการใช้งานของ วสท.

2.6 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red Lead Primer หรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc Chromate หรือ ตามระบุในหมวด 09 91 00 งานทาสี

3. การดำเนินการ

3.1 การตัด และต่องานโครงสร้างเหล็ก และงานโลหะ

3.1.1 วิธีการตัดต้องใช้เครื่องกลมือที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กเย็นตัวลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันมิให้เหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพ และเสียรูป

3.1.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดไฟฟ้า หรือก๊าซ หรือสลักเกลียว ตามที่ระบุในแบบหรือที่ได้อนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.1.3 การต่อเหล็กความยาวที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ วัดโดยเทปเหล็กไม่เกิน 2 มม.

3.1.4 การเชื่อมเหล็กต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมมีประสบการณ์ในวิชาชีพปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานวิชาช่าง และวิธีการเชื่อมสอดคล้องกับมาตรฐาน ANS

3.1.5 การต่อเหล็กด้วยสลักเกลียว ขนาดของรูเจาะต้องเหมาะสม ระยะขอบ ต้องได้ตามมาตรฐาน AISC

3.2 การประกอบ และติดตั้งงานโครงสร้างเหล็ก

3.2.1 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน โดยพิจารณาจากมาตรฐานฝีมือ ประสบการณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และวิธีการขนย้าย

3.2.2 การประกอบโครงสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง จะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานโดยผู้รับจ้างจะมีเครื่องมือ เครื่องจักรที่เหมาะสม มีช่าง และแรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีอุปกรณ์ความปลอดภัย มีเครื่องยกที่ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ

3.2.3 เหล็กโครงสร้างที่ประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องมีความโก่งไม่เกิน 1 มม.ในความยาว 1 ม. ระยะโก่งของโครงสร้างที่จำเป็นต้องเผื่อไว้สำหรับการก่อสร้าง หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ

3.3 ฐานรองรับ หรือจุดยึดงานโครงสร้างเหล็ก

3.3.1 การยึด และรายละเอียดการยึดโครงเหล็ก จะต้องจัดทำแบบขยาย และแสดงรายละเอียดวัสดุที่ใช้เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง

3.3.2 ฐานรองแผ่นเหล็ก จะต้องปรับให้ได้ระดับ ด้วยซีเมนต์พิเศษ ไม่เป็นสนิม และไม่หดตัว

3.3.3 การฝังสลักเกลียว หรือขอสำหรับแผ่นเหล็ก หากใช้สลักเกลียวชนิดฝังในคอนกรีต จะต้องกระทำพร้อมการเทคอนกรีต หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.4 การป้องกันสนิมงานโครงสร้างเหล็ก และงานโลหะ

3.4.1 ชิ้นส่วนของโครงสร้างเหล็ก และโลหะ ยกเว้นเหล็กสเตนเลส จะต้องทาสีป้องกันสนิมตามวิธีที่ผู้ผลิตสีแนะนำ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.4.2 ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกรันออก โดยขัดด้วยแปรงลวดให้เห็นเนื้อเหล็กและทำความสะอาด ก่อนทาสีป้องกันสนิม

3.4.3 ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันเกลียวให้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมัน และส่วนสกปรกต่าง ๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กก่อนทาสีป้องกันสนิม

3.4.4 ทาสีรองพื้นเหล็ก หรือสีป้องกันสนิม ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี

3.5 การป้องกันไฟงานโครงสร้างเหล็ก

3.5.1 งานโครงสร้างเหล็กที่ต้องปฏิบัติตามกฎหมายเรื่องการป้องกันไฟ ให้ใช้สีทา หรือพ่นกันไฟของ JOTAN หรือ TOA หรือ 3M Fire Barrier หรือเทียบเท่า โดยมีเอกสารรับรองการทนได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง จากสถาบันที่เชื่อถือได้

จบหมวด 05 12 00

หมวด 05 50 00

งานโลหะ

Metal Fabrications

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพ ในการก่อสร้างงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 งานโลหะที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม ระบบปรับอากาศ ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล และ งานตกแต่งภายใน จะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามหมวดนี้
   1.3 ผู้บจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
   1.4 การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
   1.5 อื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้คุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีคุณภาพดี ไม่มีตำหนิ ไม่มีสนิมขุม มีมาตรรฐานสามารถรับความเค้น ความเครียด และพิกัดต่าง ๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
   2.2 วัสดุชุบโครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบโครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง และจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อยก่อนทำการชุบ
   2.3 เหล็กหล่อทุกชนิด ชิ้นงานจะต้องเรียบร้อย มีขนาด และรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิด โก่ง เป็นรู โพรงหรือบิ่น
   2.4 เหล็กไร้สนิม หรือเหล็กสเตนเลส (Stainless Steel) สำหรับ งานราวบันได หรือราวระเบียง ขนาดตามที่ระบุในแบบ ให้ใช้เหล็กสเตนเลส ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3459 Grade 304 รวมถึงลวดเชื่อม ให้ใช้เกรดเดียวกัน
   2.5 เหล็กกลมกลวง เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส เหลี่ยมผืนผ้ากลวง ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-25333 หรือเทียบเท่า
   2.6 เหล็กฉาก เหล็กรางน้ำ เหล็กรูปตัวไอ เหล็กรูปตัว H ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539 หรือเทียบเท่า
   2.7 เหล็กแผ่นเรียบ เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 55400

2.8 ลวดตาข่าย หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ ลวดตาข่ายถักสำเร็จรูปชุบสังกะสีตาสี่เหลี่ยมจัตุรัส 1½x1½ นิ้ว ขนาดลวด 3.2 มม. หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เชื่อมติดกับโครงเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. หนา 3.2 มม. ระยะ 1500x1500 มม. หรือตามระบุในแบบ

2.9 ตะแกรงเหล็กรางระบายน้ำ หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ตะแกรงสำเร็จรูปชุบสังกะสี ขนาดตามระบุในแบบงานสุขาภิบาล หรือตามวัตถุประสงค์ของวิศวกรผู้ออกแบบ

2.10 ตะแกรงเหล็กฉีก ให้ใช้ขนาด ลาย และรุ่นตามระบุในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2.11 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว ให้ใช้ตามมาตรฐานการใช้งาน

2.12 สีป้องกันสนิม ให้ใช้สีรองพื้นเหล็ก Red Lead Primer หรือสีรองพื้นเหล็กชุบสังกะสี Zinc Chromate หรือตามระบุในหมวด 09 91 00 งานทาสี

3. การดำเนินการ

3.1 การประกอบ และติดตั้งงานโลหะเบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง การตัดต่อ การเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนว และได้ระดับ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบร้อย และสนิท การยึดด้วยนอต สกรูทุกแห่งต้องใส่แหวนรองรับ และขันสกรูจนแน่น โดยให้ใช้วัสดุอุปกรณ์ตามตัวอย่างที่ได้รับการอนุมัติ และถือปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน Shop Drawing ที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

3.2 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างออกให้สะอาด ปราศจากสนิม รอยต่อ และรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในหมวด 09 91 00 งานทาสี

จบหมวด 05 50 00

หมวด 06 40 00

งานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม

Architectural Woodwork

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานให้ทั้งหมดที่ระบุในแบบ และรายการประกอบ
   1.2 งานไม้ให้รวมถึงการเตรียมไม้ และเก็บรักษาไม้ ให้มีคุณภาพดี ก่อนนำมาใช้ในงานก่อสร้าง
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างไม้ตามระบุในแบบไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น พร้อมรายละเอียดชนิดของไม้ ขั้นตอนการทำสี และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แบบขยายการติดตั้งงานไม้ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
   1.5 ผู้ควบคุมงานอาจจัดส่งตัวอย่างไม้ที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้างแล้ว ไปทดสอบยังกรมป่าไม้ เพื่อเป็นการตรวจสอบชนิดของไม้ โดยถือเป็นภาระ และค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
   1.6 ขนาดของไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย โดยให้มีขนาดเล็กกว่าที่ระบุในแบบได้ แต่เมื่อตกแต่งพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารจะต้องมีขนาด ดังต่อไปนี้

ความแคบหรือความกว้างของขนาดระบุ	ไม้ที่ไสเรียบก่อนนำไปใช้ มิลลิเมตร	ไม้ที่ไม่ไสเรียบก่อนนำไปใช้ มิลลิเมตร
ตั้งแต่ 152 มม. (6 นิ้ว) ขึ้นไป	12.0	6.0
ตั้งแต่ 76 มม. (3 นิ้ว) แต่ไม่เกิน 152 มม. (6 นิ้ว)	9.0	6.0
ตั้งแต่ 25 มม. (1 นิ้ว) แต่ไม่เกิน 76 มม. (3 นิ้ว)	7.5	4.0
น้อยกว่า 25 มม. (1 นิ้ว)	6.0	—

2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ไม้จะต้องเป็นไม้สำหรับใช้ในการก่อสร้างตามมาตรฐานกรมป่าไม้เป็นไม้ใหม่ปราศจากรอยตำหนิที่ทำให้การรับกำลังของไม้เสียไป จะต้องแห้งสนิท ไม่เป็นกระพี้ ไม่มีรอยแตกร้าว จะต้องตรงไม่คดงอ
   2.2 ไม้เนื้อแข็ง หากระบุในแบบเป็นไม้เนื้อแข็ง สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นให้ใช้ ไม้เต็ง หรือเทียบเท่า ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ และกันปลวก สำหรับส่วนที่มองเห็นให้ใช้ ไม้แดง หรือเทียบเท่า ทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ และกันปลวกชนิดใส

2.3 ไม้เนื้ออ่อน ให้ใช้สำหรับโครงคร่าวผนัง หรือผ้าเพดาน โดยใช้ ไม้ยาง ที่ผ่านการอัดน้ำยาจากโรงงานที่มีคุณภาพเทียบเท่าโรงงานอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมน้ำไม้
การอัดน้ำยาไม้ขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ คือก่อนอัดน้ำยาจะต้องอบไม้ให้แห้งเหลือปริมาณไอน้ำในเนื้อไม้ประมาณ 30% แล้วจึงทำการอัดน้ำยา โดยใช้น้ำยาแห้งครึ่งปอนด์ต่อไม้ 1 ลูกบาศก์ฟุต ไม้โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดานจะต้องไสเรียบมาจากโรงงานเท่านั้น

2.4 ไม้อัด ให้ใช้ไม้อัดเกรด เอ ชนิด และความหนาตามระบุในแบบ

2.5 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์ ให้ใช้ของ Smart board ของ SCG หรือ Shera Board หรือ con wood หรือเทียบเท่า ความหนาตามระบุในแบบ

2.6 ไม้แบบของส่วนโครงสร้าง ให้ใช้ไม้เนื้ออ่อนได้ หรือตามระบุในหมวดงานโครงสร้าง สำหรับคอนกรีตเปลือย คอนกรีตโชว์ผิว ผู้รับจ้างจะต้องใช้ไม้แบบที่ดี โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตที่เรียบร้อยสวยงาม ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2.7 อื่น ๆ ตามระบุในแบบโดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 งานฝีมือ

3.1.1 การก่อสร้างงานไม้ทั้งหมดที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคาร จะต้องใช้ช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญ และมีประสบการณ์ในงานไม้โดยเฉพาะ

3.1.2 กรอบไม้ แนวตะปู พุก หรืออื่น ๆ ที่จะต้องมี และจำเป็นต้องทำสำหรับการยึด การประกอบ หรือการติดตั้งงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตามมาตรฐานของช่างฝีมือที่ดี โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.2 การประกอบ และการติดตั้ง

3.2.1 การบากไม้ การประกอบเข้าไม้ จะต้องขีดเส้น และวัดมุมให้ถูกต้อง แล้วจึงเลื่อย เจาะ ไส เมื่อประกอบเข้าไม้จะต้องสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2.2 การต่อไม้ โดยทั่วไปจะไม่ให้ต่อไม้โดยเด็ดขาด ยกเว้นมีความจำเป็น และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น

3.2.3 การติดตั้งไม้กับโครงสร้างของอาคาร จะต้องติดตั้งอย่างระมัดระวัง และใช้เครื่องมือที่เหมาะสมโดยมิให้โครงสร้างนั้น ๆ ชำรุดเสียหายได้ หากเกิดการชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.2.4 อุปกรณ์ประกอบงานไม้รวมทั้งการตอกตะปู เดือย ตะปูควง สลักเกลียว เครื่องหนีบ วงแหวน Lag Screw Expansion Bolts และ: Anchor Bolts และอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในแบบ และรายการแต่จำเป็นต้องยึด หรือเสริมเพื่อทำให้งานไม้แข็งแรงอย่างถาวร ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำทั้งสิ้น

3.2.5 ตะปู หรือตะปูเกลียวทุกตัวที่ใช้ยึดไม้ จะต้องใช้วิธีซ่อนหัวในเนื้อไม้ และสำหรับส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร จะต้องใช้ตะปู หรือตะปูเกลียวสเตนเลสเท่านั้น รวมถึงนอตที่มองเห็นทุกตัวหรือตามที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

3.2.6 การติดตั้งวงกบโดยทั่วไปให้ใช้วิธีติดตั้งพร้อมเทเสาเอ็น และคานทับหลัง โดยวงกบด้านที่ติดกับเสาเอ็น และคานทับหลัง ต้องเซาะร่องขนาดกว้างประมาณ 20 มม. ลึก 10 มม. ตลอดความยาววงกบ ก่อนการติดตั้งจะต้องทาเชลแล็กขาวให้ทั่วทั้งวง เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าเนื้อไม้ เมื่อติดตั้งวงกบแล้ว ต้องใช้ไม้อัดตีด้วยตะปูเข็มหุ้มรอบ เพื่อกันเหลี่ยมวงกบเสียหาย จนกว่าจะติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง

3.2.7 การติดตั้งบานประตู-หน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งบาน และอุปกรณ์ตามระบุในแบบ และรายการ โดยมีช่องว่างรอบบานประมาณด้านละ 2 มม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ การติดตั้งลูกบิดจะต้องติดในระดับความสูงเดียวกัน โดยมือจับลูกบิดจะต้องอยู่สูงจากพื้นที่ตกแต่งแล้ว 1.00 ม. ถึงกึ่งกลางลูกบิด

3.2.8 การติดตั้งบัวเชิงผนัง และบัวฝ้าเพดานไม้ ให้ใช้วิธียึดด้วยตะปูเกลียวฝังพุก และซ่อนหัว มุมทุกมุมจะต้องเข้ามุม 45 องศา ได้อย่างสนิทเรียบร้อยสวยงาม

3.3 การตกแต่ง

งานไม้ที่ประกอบติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องแข็งแรง ส่วนที่มองเห็นจะต้องได้รับการอุด แต่ง และขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และสวยงาม แล้วจึงทำการทาสีตามระบุในแบบ หากไม่ระบุให้ทำสีย้อมเนื้อไม้ตามสีไม้ธรรมชาติ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ การทาสีไม้ให้ปฏิบัติตามระบุในหมวด 09 91 00 งานทาสี ด้วยช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญในการทาสีไม้ไม้โดยเฉพาะ

จบหมวด 06 40 00

หมวด 07 10 00

งานป้องกันความชื้น และการกันซึม

Damp proofing and Waterproofing

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานป้องกันความชื้น และการกันซึมตามแบบ และรายการประกอบแบบพร้อมการทดสอบ และการประกันคุณภาพ
   1.2 งานคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม และงานระบบกันกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในส่วนของงานโครงสร้างเป็นหลัก ส่วนที่ไม่ระบุ หรือส่วนเพิ่มเติมในหมวดนี้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้นี้ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
   1.4 รอยต่อปูนกับวงกบ วงกบกับกระจก หรือบานกรอบกับกระจก การป้องกันความชื้น และการกันซึม ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานประตู-หน้าต่าง และกระจก
   1.5 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ระบบการป้องกันความชื้น และการกันซึมอย่างดี สามารถรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์ และงานติดตั้งได้ไม่น้อยกว่า 5 ปี
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ทั้งใต้ดิน และบนหลังคา ส่วนที่ติดดินภายนอกให้ใช้ระบบแผ่นยางกันซึมชนิดมีกาวในตัวเอง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ของ จระเข้ เทปซีล-เอ็ม หรือ Sika หรือ TOA Bitusheet Self-Adhesive ของ TOA หรือเทียบเท่า ภายในให้ทาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิดมีความยืดหยุ่นสูง และไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค บริโภค ของ TOA 237 Cement Membrane ของ TOA หรือเทียบเท่า
   2.2 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง บ่อบำบัดน้ำเสีย ค.ส.ล. ใต้ดิน ส่วนที่ติดดินภายนอกใช้ระบบแผ่นยางกันซึมชนิดมีกาวในตัวเอง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ของ ตราจระเข้ หรือ Sika หรือ TOA Bitusheet Self-Adhesive ของ TOA หรือเทียบเท่า ภายในให้ทาด้วย Coal Tar Epoxy Resin ชนิด Solvent Free สามารถทนทานต่อสภาพความเป็นกรด-ด่างได้ดี ของ TOA Coal Tar Epoxy 111 ของ TOA หรือเทียบเท่า

2.3 ระบบกันซึมของพื้น และผนัง สระว่ายน้ำ ส่วนที่ติดดินภายนอกให้ใช้ระบบแผ่นยางกันซึมชนิดมีกาวในตัวเอง ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.ของตราจระเข้ หรือ Sika หรือ Bitusheet Self-Adhesive ของ TOA หรือเทียบเท่า ภายในให้ทาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึมชนิดมีความยืดหยุ่นสูงและไม่เป็นอันตรายต่อการอุปโภค บริโภค ของ TOA 237 Cement Membrane หรือเทียบเท่า ก่อนการปูกระเบื้องตามที่ระบุในหมวด 09 30 00 งานกระเบื้อง

2.4 ระบบกันซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล. ให้ใช้วัสดุทากันซึมประเภท สารอะคริลิกพอลิเมอร์เสริมด้วยไฟเบอร์ หนารวมไม่น้อยกว่า 1 มม. ของ TOA 201 Roofseal ของ TOA หรือเทียบเท่า สำหรับหลังคา ค.ส.ล. ซึ่งเป็นพื้นที่ใช้สอยให้เททับด้วยคอนกรีต (Topping) หนาไม่น้อยกว่า30 มม. พร้อมการเสริมเหล็กกันแตก และมีร่อง Expansion Joint ทุกระยะไม่เกิน 3.00x3.00 ม. อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทนแสงยูวี กันน้ำ และทาสีทับได้

2.5 การป้องกันความชื้น และกันซึมของพื้นห้องน้ำ และพื้นระเบียง ให้ทาด้วยซีเมนต์พิเศษสำหรับกันซึม ตามข้อ 2.1 ก่อนการปูกระเบื้องพื้นตามที่ระบุในหมวด 09 30 00 งานกระเบื้อง

3. การดำเนินการ

3.1 ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เช่น การทำมุมเอียงขนาด 50x50 มม. ตลอดแนวพื้น และผนังก่อนทำระบบกันซึม การทำระบบกันซึมให้สูงตลอดแนวผนังอย่างน้อย 150 มม. เป็นต้น และจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ ก่อนการติดตั้ง เช่น งานขอบ ค.ส.ล. และหลังคา ค.ส.ล. งานขัดมัน หรือขัดเรียบผิวพื้นหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ส.ล งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศบนหลังคา ค.ส.ล. งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่าง ๆ ของระบบสุขาภิบาล เป็นต้น จะต้องจัดทำขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานอื่น ๆ หากมีปัญหา หรือข้อขัดแย้งในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขในทันที

3.2 การทดสอบเมื่อติดตั้งวัสดุป้องกันความชื้น และการกันซึมเสร็จแล้ว จะต้องมีการทดสอบว่าสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำได้ดี โดยการขังน้ำเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เช่น ทดสอบการรั่วซึมของถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ทั้งใต้ดิน และบนหลังคา ทดสอบการรั่วซึมของหลังคา ค.ส.ล. และรางน้ำ ค.ส.ล. ก่อนเท Topping ทดสอบการรั่วซึมของพื้นห้องน้ำก่อนปูกระเบื้อง เป็นต้น หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกส่วนที่เกี่ยวข้อง หลังจากการติดตั้งงานป้องกันความชื้น และการกันซึมแล้วเสร็จ และต้องป้องกันไม่ให้ได้รับความเสียหาย หรือสกปรกตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 07 10 00

หมวด 07 20 00

งานป้องกันความร้อน

Thermal Protection

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ 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 งานหลังคา ค.ส.ล.
      2.1.1 ใต้หลังคา ค.ส.ล. ให้ใช้ชนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 75 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 กก./ลบ.ม. หุ้มด้วยอะลูมิเนียมฟลอยด์โดยรอบ 6 ด้าน ของ SCG หรือเทียบเท่า ค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน0.035 W/m.k ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 486/2527 และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งบนลวดซึ่งเป็นรูปกากบาทโดยการยึดด้วยตะปูเกลียว และพุกพลาสติกระยะ 600x600 มม. เลือกใช้หัวสกรูที่มีความยาวมากกว่าความหนาฉนวนประมาณ 12.5 มม. แล้ว ใช้ลวดที่ชุบกัลวาไนซ์เบอร์ 16-18 ขึง และไขว้ที่หัวตะปูเป็นรูปกากบาทเพื่อยึดฉนวนใยแก้วให้แนบใต้หลังคา ค.ส.ล.
   2.2 งานหลังคาโลหะรีดลอน
      2.2.1 ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 75 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 กก./ลบ.ม. ชนิดปิดผิวหน้า 2 ด้าน ด้วยแผ่นอะลูมิเนียมฟลอยด์ หรือหุ้มรอบด้วยอะลูมิเนียมฟลอยด์ ของ ตราช้าง SCG หรือเทียบเท่าค่าการนำความร้อน (k-value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 486/2527 และผ่านการรับรองฉลากเขียว

(Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งฉนวนใต้แผ่นโลหะรีดลอน โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับโครงสร้างหลังคา

2.3 งานผนังเบา

2.3.1 ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนใยแก้ว ชนิดมีสารกันความชื้น หนา 65 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 กก./ลบ.ม.ชนิดหุ้มรอบด้วย ฟิล์มสะท้อนแสง และป้องกันความชื้น ของ SCG หรือเทียบเท่า ค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 486/2527 และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Labe) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย ติดตั้งโดยวางฉนวนแนวดิ่งในช่องโครงคร่าวโลหะ C-65, C-75 หรือโครงคร่าวไม้ หลังจากนั้นปิดผิวด้วยแผ่นยิปซัมขนาด 12 มม.

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ เช่น งานติดตั้งแป งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ โคมไฟเพดาน งานติดตั้งท่อน้ำยา และเครื่องปรับอากาศใต้หลังคา ค.ส.ล. งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่าง ๆ ของงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การติดตั้งวัสดุกันความร้อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรก หรือเสียหาย จะต้องจัดทำขั้นตอนและแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานส่วนอื่น ๆ หากมีปัญหาในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อพิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

3.2 การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 07 20 00

หมวด 07 61 00

งานหลังคาโลหะ

Sheet Metal Roofing

1. ความต้องการทั่วไป
    1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานหลังคาโลหะ ตามระบุในแบบ และรายการ
    1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ สี ขนาด และวิธีติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
    1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation), การยึด (Fixed) การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Watertight) และรายการคำนวณต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง
    1.4 หลังการติดตั้งจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาที่อาจจะเกิดขึ้น
    1.5 ผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุ และการติดตั้งเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี
2. ผลิตภัณฑ์
    2.1 หลังคาโลหะ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Blue scope หรือเทียบเท่า
    2.2 วัสดุ และอุปกรณ์จะมีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต หลังคาโลหะจะต้องมีรูปร่างขนาดตามระบุในแบบหากไม่ระบุในแบบให้ใช้ ดังนี้
        2.2.1 แผ่นเหล็กจะต้องเป็นชนิดเคลือบกันสนิม ตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS1397-G550-AZ150 หรือเทียบเท่า
        2.2.2 แผ่นเหล็กมีความแข็งแรง ณ จุดครากของเหล็ก ค่า Minimum Yield Strength ต้องไม่น้อยกว่า 550 Mpa (G550)
        2.2.3 การเคลือบสีแผ่นเหล็กตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS2728 Pre-painted and Organic Film/Metal Laminate Products หรือเทียบเท่า
            - ชั้นเคลือบด้านบน ประกอบด้วย สีรองพื้นหนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเตอร์ หนา 20 ไมครอน
            - ชั้นเคลือบด้านล่าง ประกอบด้วย สีโพลีเอสเตอร์ สีเทา Shadow Grey หนา 5 ไมครอน เคลือบทับสีรองพื้น หนา 5 ไมครอน
        2.2.4 ความหนาแผ่นเหล็กเปลือย (BMT) 0.48 มม.

2.2.5 แผ่นหลังคาโลหะ ต้องเป็นแผ่นเดียวยาวตลอดความยาวของลาดหลังคา สันลอนสูงไม่น้อยกว่า 38 มม.

2.2.6 ใต้แผ่นหลังคาโลหะ ให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนตามที่ระบุรายละเอียดในหมวด 07 20 00 งานป้องกันความร้อน

2.2.7 ในกรณีขนส่งสามารถผลิตได้ความยาวสูงสุด 24 ม. และในกรณีต้องการแผ่นยาวมากกว่า 24 ม.ขึ้นไป สามารถนำเครื่องไปรีดที่หน้างานได้ ให้ปรึกษากับบริษัทผู้ผลิตก่อนการเลือกใช้งาน

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้เป็นไปตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การติดตั้งส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานหลังคาโลหะ เช่น หลังคาโปร่งแสง ผนังเหล็ก และเกล็ดระบายอากาศ จะต้องถูกต้องตามกรรมวิธี และคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.1.1 ติดตั้งด้วยระบบคลิปล็อก (Boltless System) ในการติดตั้งหลังคาให้ใช้คลิป และสกรู Self-Drilling (Wafer Head) อย่างน้อย 3 ตัว ต่อคลิป 1 ตัว โดยใช้คลิป 2 ตัว/ตร.ม และมีระยะห่างของคลิปที่ติดตั้งประมาณ 250 มม.

3.1.2 สกรู Self-Drilling เป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS3566 Class3 สำหรับงานภายนอกและ AS3566 Class4 สำหรับงานใกล้ชายฝั่งทะเล หรือเทียบเท่า

3.1.3 ระยะแปกลางที่แนะนำ 1.70 ม. ระยะแปกลางสูงสุดสำหรับหลังคา 2.00 ม. ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 1562-1992 และ AS 4040.1-1992

3.2 ในกรณีต้องการดัดโค้งแผ่น

3.2.1 รัศมีดัดแผ่นโค้งที่สุดที่ทำได้คือ 700 มม. โดยจะต้องเข้าเครื่องดัดโค้งซึ่งเรียกว่า แผ่น Crimp Curve

3.2.2 การดัดแผ่นโค้งแผ่นตรงตามโครงสร้าง โดยไม่ต้องเข้าเครื่องดัดโค้งซึ่งเรียกว่า แผ่น Sprung Curve รัศมีต่ำสุดที่ทำได้คือ 50 ม. โดยจะต้องวางแปกลาง 1.20-1.50 ม. ให้ปรึกษากับผู้ผลิตก่อนทำการติดตั้ง

3.3 การทดสอบ และการทำความสะอาด

3.3.1 หลังการติดตั้ง จะต้องมีการทดสอบการรั่วซึมของหลังคา โดยการฉีดน้ำตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน หรือซ่อมแซมให้เรียบร้อยโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.3.2 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังคาให้ปราศจากสิ่งสกปรก และเศษวัสดุต่าง ๆ ทั้งบนหลังคา และรางน้ำให้สะอาดเรียบร้อย

จบหมวด 07 61 00

หมวด 07 92 00

วัสดุยาแนว

Joint Sealants

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในงานวัสดุยาแนวตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ และการรับประกันคุณภาพ วัสดุยาแนวมีความเหมาะสมกับการยาแนวตามแบบที่กำหนด รวมทั้งรอยต่อใดที่ต้องยาแนวแต่มิได้กำหนดในแบบ รวมไปถึงการเตรียมพื้นผิว การทาสารรองพื้น (Primer) การติดตั้งวัสดุหนุน และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
   1.2 หน่วยงาน เอกสาร มาตรฐาน และวิธีการทดสอบอ้างอิง
      1.2.1 American Society for Testing and Materials (ASTM):
         - ASTM C719 Standard Test Method for Adhesion and Cohesion of Elastomeric Joint Sealants Under Cyclic Movement (Hockman Cycle)
         - ASTM C920 Standard Specification for Elastomeric Joint Sealants
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง วิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing แสดงรายละเอียดของรอยต่อ รายละเอียดวัสดุยาแนว และวัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.4 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุยาแนวคุณภาพสูง สามารถรับประกันคุณสมบัติของวัสดุยาแนว และการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต ได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุยาแนวกันการรั่วซึม
      2.1.1 วัสดุยาแนวต้องเป็นวัสดุยาแนวชนิดที่เหมาะสมกับวัสดุที่จะยาแนวและประเภทของงานโดยเฉพาะ
      2.1.2 วัสดุยาแนวต้องมีค่าสารอินทรีย์ระเหยง่าย (Volatile Organic Compounds: VOCs) ต่ำ
      2.1.3 สำหรับรอยต่อกระจก และกระจกประเภท Float, Tinted หรือ Tempered
         - วัสดุยาแนวสีใส (Clear, Translucent) ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 Pattex หรือ Sika หรือ Lanko หรือเทียบเท่า

- วัสดุยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส) ให้ใช้ยาแนวกันการรัวซึม (Weatherseal Silicone Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 Lanko หรือ Sika หรือ Webber หรือเทียบเท่า

2.1.4 สำหรับรอยต่อกระจก และกรอบบาน

- วัสดุยาแนวสีใส (Translucent) ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±25%ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 Pattex หรือ Sika หรือ Lanko หรือเทียบเท่า
- วัสดุยาแนวสีอื่น (ไม่ใช่สีใส) ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวกันการรัวซึม (Weatherseal Silicone Sealant) สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 Pattex หรือ Sika หรือ Lanko หรือเทียบเท่า

2.1.5 สำหรับรอยต่อรอบขอบวงกบ (Perimeter Joints)

- กรณีไม่ทาสีทับ ให้ใช้ซิลิโคนยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant)คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±50% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719 Pattex หรือ Sika หรือ Lanko หรือเทียบเท่า
- กรณีทาสีทับ ให้ใช้โพลียูรีเทนยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Polyurethane Sealant) คุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C920 สามารถรับการเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า ±25% ของขนาดรอยต่อตามวิธีการทดสอบ ASTM C719

2.1.6 สำหรับรอยต่องานสุขภัณฑ์ และรอยต่อในบริเวณที่มีความชื้นสูง ให้ใช้ซิลิโดนยาแนวกันการรั่วซึม (Weatherseal Silicone Sealant) ผสมสารยับยั้งการขึ้นราบนผิววัสดุยาแนว Lanko หรือ Sika หรือ Webber หรือเทียบเท่า

2.2 วัสดุอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2.2.1 สารละลายทำความสะอาด (Cleaning Solvent) ให้เป็นไปตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว ทำความสะอาดตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด สารละลายทำความสะอาดที่ใช้จะต้องสามารถเข้ากันได้กับวัสดุยาแนว และจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

2.2.2 ผ้าเช็ดทำความสะอาด ต้องเป็นผ้าฝ้ายขาว 100% ที่ไม่ทิ้งเศษ หรือคราบบนผิววัสดุ

2.2.3 สารรองพื้น (Primer) ให้ใช้สารรองพื้นที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว ปฏิบัติตามวิธีการทาที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด

2.2.4 ยางขอบกระจก (Gasket) ที่อาจสัมผัสซิลิโคนยาแนวให้ใช้ยางขอบกระจกที่ผลิตจากยางซิลิโคน

2.2.5 วัสดุหนุน (Backer Rod) ใช้วัสดุหนุนที่ผลิตจากโพลีเอทธิลีนเซลล์ปิด หรือโพลียูรีเทนเซลเปิดหรือวัสดุอื่นที่วัสดุยาแนวไม่สามารถยึดติดได้

2.2.6 เทปโฟม (Spacer) และยางหนุน (Setting Block) ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจากซิลิโคนอัลคริน (Alcon) โพลียูรีเทนโฟม และไวนิล ไม่ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจาก EPDM นีโอพรีน (Neoprene) แซนโทพรีน (Santoprene) เครตอน (Krayton) และวัสดุที่ผลิตจากอินทรีย์สารอื่น ๆ ทั้งนี้ เทปโฟม และยางหนุนจะต้องจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่วัสดุยาแนว

2.2.7 เทปกันการยึดติด 3 ด้าน (Bond Breaker Tape) ใช้เทปกันการยึดติด 3 ด้านที่ผลิตจากโพลีเอทอีลีนเซลล์ปิด หรือโพลียูริเทนเซลล์เปิด หรือวัสดุอื่นที่วัดยาแนวไม่สามารถติดได้

2.2.8 เทปกาว (Masking Tape) ใช้เทปกาวที่ไม่ก่อให้เกิดคราบ ไม่ดูดซับ และสามารถใช้ได้กับวัสดุยาแนว และพื้นผิววัสดุโดยจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมการ

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะทำการยาแนว รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ

3.1.2 เตรียมพื้นผิว และฉีดวัสดุยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว ผิวงานที่จะทำการยาแนวจะต้องสะอาด แห้ง ปราศจากฝุ่น ไขมัน แล็กเกอร์ และความชื้น

3.1.3 ติดเทปกาว (Masking Tape) บริเวณขอบรอยต่อเพื่อปกป้องผิววัสดุ เพื่อความสะอาด และเพื่อให้วัสดุยาแนวเป็นเส้นตรง

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ติดตั้งวัสดุหนุน (Backer Rod) ให้ต่อเนื่องไม่ให้มีช่องว่างระหว่างกัน ไม่มีการบิด ยืด ม้วน พับหรือพันกันของวัสดุหนุน ระวังไม่ให้ผิววัสดุหนุนแตก หรือฉีก ขณะติดตั้งบีบวัสดุหนุนเข้ามา 20---25% ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง

3.2.2 ติดตั้งเทปกันการยึดติด 3 ด้าน (Bond Breaker Tape) ที่ด้านในรอยต่อในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งวัสดุหนุนได้

3.2.3 ติดตั้งเทปโม (Spacer) ยางหนุน (Setting Block) และอื่น ๆ ตามแบบ

3.2.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้ดำเนินการ หรือช่างฝีมือที่มีความชำนาญ มีประสบการณ์ในการติดตั้ง โดยปฏิบัติตามกรรมวิธี และคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด

3.2.5 ขนาดรอยต่อ ให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด

3.3 การทำความสะอาด

3.3.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งวัสดุยาแนวแล้ว ด้วยความประณีตเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

3.3.2 กรณีที่วัสดุยาแนวที่ยังไม่แห้งตัว ให้เช็ดวัสดุยาแนวที่ยังไม่แห้งตัวด้วยผ้าชุบสารละลายทำความสะอาดที่ผู้ผลิตวัสดุยาแนวแนะนำภายใน 10 นาที หลังจากฉีดวัสดุยาแนว

3.3.3 กรณีที่วัสดุยาแนวแห้งตัวแล้ว ให้ตัดวัสดุยาแนวที่แห้งตัวแล้วออกด้วยมีด

จบหมวด 07 92 00

หมวด 07 95 13

วัสดุฝาครอบรอยต่ออาคาร

Expansion Joint Cover Assemblies

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ สำหรับงานฝาครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง ได้แก่ ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนพื้น ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนผนัง และระบบฉนวนกันไฟรอยต่ออาคาร
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดข้อมูลฝาครอบรอยต่ออาคาร ประกอบด้วย คุณสมบัติของประสิทธิภาพฝาครอบรอยต่ออาคาร คุณสมบัติของอะลูมิเนียม และส่วนประกอบต่าง ๆ และตัวอย่างวัสดุ
   1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งโดยแสดงตำแหน่งแนวฝาครอบรอยต่อทั้งหมดในอาคาร และรุ่นของผลิตภัณฑ์ที่ใช้อย่างชัดเจน
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเอกสารประกอบ เพื่อยืนยันถึงประสิทธิภาพของฝาครอบรอยต่ออาคาร
   1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาบริษัทผู้ผลิตที่มีความชำนาญ และประสบการณ์ในงานฝาครอบรอยต่ออาคารตามข้อกำหนด ดังต่อไปนี้
      1.5.1 ผู้ผลิตต้องเป็นบริษัทที่ได้รับรองมาตรฐานควบคุมคุณภาพการผลิตตามมาตรฐานสากล ISO 9001 หรือเทียบเท่า
      1.5.2 ผู้ผลิตต้องมีประสบการณ์ในการผลิตฝาครอบรอยต่ออาคารไม่ต่ำกว่า 10 ปี มีผลงานติดตั้ง อ้างอิงภายในประเทศอย่างน้อย 5 โครงการ
   1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดซื้อ ฝาครอบรอยต่ออาคารโดยใช้ผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อให้ระบบเกิดประสิทธิภาพสูงสุด รวมถึงขอบเขตการรับประกันคุณภาพ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ฝาครอบรอยต่ออาคาร จะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้
      2.1.1 อะลูมิเนียมผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM B 221 เกรด ALLOY 6063-T5 หรือ ALLOY 6061-T6 หรือเทียบเท่า
      2.1.2 ส่วนประกอบอื่นทั้งหมดที่ใช้ในการติดตั้ง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต
   2.2 ฝาครอบรอยต่ออาคาร ตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการก่อสร้าง
   2.3 ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนพื้น

2.3.1 สำหรับงานรอยต่อพื้น ให้ใช้ฝาครอบทำมาจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป โดยไม่ใช้แผ่นยางยึดตรงกลาง ขาตั้งอลูมิเนียมลึก 38 มม. ความหนาขาตั้งอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 4 มม. ความหนาฝาครอบโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 6 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่เห็นหัวนอต หรือสกรู และมีผิวหน้าไม่กว้างกว่า 8 ซ.ม.

2.3.2 ความสามารถในการรับแรง มีค่าดังต่อไปนี้

- ความกว้างรอยต่อ 25 มม.
- ความสามารถในการยืด และหดตัวตามแนวนอน ต้องไม่น้อยกว่า ±10 มม.
- ความสามารถในการยืด และหดตัวตามแนวตั้ง ต้องไม่น้อยกว่า ±13 มม.

2.4 ฝาครอบรอยต่ออาคารส่วนผนัง

2.4.1 สำหรับงานรอยต่อผนังให้ใช้ฝาครอบทำมาจากอะลูมิเนียมแบบรีดขึ้นรูป โดยไม่ใช้แผ่นยางยึดตรงกลาง ความหนาของขาอลูมิเนียม และฝาครอบโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 1.6 มม. เมื่อติดตั้งแล้วต้องไม่เห็นหัวนอต หรือสกรู และมีผิวหน้าไม่กว้างกว่า 13 ซ.ม.

2.4.2 ความสามารถในการรับแรง มีค่าดังต่อไปนี้

- ความกว้างรอยต่อ 25 มม.
- ความสามารถในการยืด และหดตัวต้องไม่น้อยกว่า ±10 มม.

2.5 งานระบบกันไฟรอยต่ออาคาร

สำหรับงานรอยต่อพื้น และรอยต่อผนัง ให้ติดตั้งฉนวนกันไฟสำหรับป้องกันไฟลามในกรณีเกิดเพลิงไหม้ โดยกำหนดให้มีค่าความสามารถในการป้องกันไฟไม่ต่ำกว่า 2 ชม.

3. การดำเนินการ

งานฝาครอบรอยต่ออาคารทั้งหมดจะต้องติดตั้งให้เป็นไปตามแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิตซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น

จบหมวด 07 95 13

หมวด 08 11 00

งานประตู และวงกบเหล็ก

Metal Doors and Frames

1. ความต้องการทั่วไป

   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งประตูเหล็ก ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งชิ้นส่วนตัวอย่างบานประตูเหล็ก วงกบเหล็ก และอุปกรณ์ประกอบ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการติดตั้งวงกบ และบานประตูเหล็ก พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. ผลิตภัณฑ์

   2.1 ประตูเหล็กทั่วไป

   ให้ใช้ประตูเหล็ก ซึ่งบานผลิตจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ทำสี ระบบ Polyester Powder Coating ผลิตภัณฑ์ของ Diamond door ของ หจก.ประตูเหล็กไทย หรือ Decoradoor หรือ Federals ของ บ.พันธวิต หรือเทียบเท่า พร้อมวงกบเหล็กชนิด 3 ขา หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. พับขึ้นรูปผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสีเช่นเดียวกับตัวบาน

   2.2 ประตูเหล็กกันไฟ

   ให้ใช้ประตูกันไฟชนิดกันไฟ และกันควันได้ 2 ชั่วโมง บานผลิตจากเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. ทำสี ระบบ Polyester Powder Coating ภายในบุด้วย Rockwool ผลิตภัณฑ์ของ Diamond door ของ หจก.ประตูเหล็กไทย หรือ Federals ของ บ.พันธวิต หรือ TRP ของ บจก.ไทยโรลลิงชัตเตอร์ หรือเทียบเท่า โดยใช้วงกบชนิด 4 ขา หนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. พับขึ้นรูปผลิตจากแผ่นเหล็กเคลือบสีเช่นเดียวกับตัวบาน และมียางกันควันโดยรอบบานประตู

   2.3 ประตูเหล็กม้วน

   ให้ใช้ของ BS ของ บจก.บางกอกชัตเตอร์ หรือ Thai shutter ของ บจก.ไทยโรลลิ่งชัตเตอร์ หรือ CKO ของ บจก.รุ่งเจริญสตีลเวอร์ค หรือเทียบเท่า พร้อมอุปกรณ์สำหรับบานประตูเหล็กม้วนตามมาตรฐานโดยระบบเปิด-ปิด ให้ยึดถือ ดังนี้

   2.3.1 ระบบมือดึง น้ำหนักไม่เกิน 120 กก. ต่อบาน หรือกว้างไม่เกิน 4 ม. หรือสูงไม่เกิน 3 ม. ชนิดลอนเดี่ยวหนา 0.7 มุม. เคลือบสี ถ้ามีขนาด หรือน้ำหนักเกินกว่านี้ให้ใช้ระบบอื่น หรือเสริมเสากลางแบ่ง

ช่วงประตูออกเป็นหลายช่วงเพื่อให้ความกว้าง แต่ละช่วงไม่เกิน 4 ม. หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3.2 ระบบโซ่ หรือมือหมุน น้ำหนักมากกว่า 120 กก. ต่อบาน หรือกว้างเกินกว่า 4 ม. หรือสูงเกินกว่า 3 ม. ให้ใช้ชนิดลอนเดี่ยวหนา 0.9 มม. เคลือบสี โดยมีระบบโซ่หรือมือหมุนช่วยในการเปิด-ปิด อุปกรณ์ประกอบระบบโซ่ หรือมือหมุนให้ใช้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.4 อุปกรณ์ประตู

ให้ใช้อุปกรณ์ตามที่ระบุในหมวด 08 71 00 อุปกรณ์ประตู

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งวงกบเหล็กจะต้องมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และฉาก การติดตั้งบานประตูเหล็กจะต้องแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ครบชุด ตามระบุในแบบ วิธีการติดตั้งให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.2 รอยต่อรอบวงกบทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่แนบติดกับผนังปูนฉาบ หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่อง กว้าง 6 มม. ลึก 3 มม. อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ตามที่ระบุในหมวด 07 92 00 วัสดุยาแนว

3.3 การทาสี และบำรุงรักษา

ประตูเหล็กที่ติดตั้งเสร็จแล้วจะต้องมั่นคง แข็งแรง สวยงาม พร้อมสีที่มาจากโรงงาน กรณีระบุให้พ่นสีทับหน้า ให้พ่นสีทับหน้าอีก 2 ชั้น ด้วยสีน้ำมันตามระบุในหมวดงานทาสี หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ เมื่อทำสีเสร็จแล้ว จะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดีก่อนส่งมอบงาน

จบหมวด 08 11 00

หมวด 08 11 16

งานประตู และวงกบอะลูมิเนียม

Aluminium Doors and Frames

และ

หมวด 08 51 13

งานหน้าต่างอะลูมิเนียม

Aluminium Windows

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัด และความหนาที่เหมาะสม แข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างจากสถานที่ก่อสร้างจริง ทันทีที่สามารถจัดทำได้ และจัดทำ Shop Drawing พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการประกอบและติดตั้ง
   1.4 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย และมีช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติ และผลงานการติดตั้งที่ดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะว่าจ้างให้เป็นผู้ติดตั้ง
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 อลูมิเนียม
      2.1.1 เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า โดยมี Ultimate Tensile Strength ไม่น้อยกว่า 140 เมกะปาสกาล (20,000 psi) ซึ่งจะต้องมีความแข็งแรง ขนาดหน้าตัดเหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ

2.1.2 ผิวของอลูมิเนียมจะต้องเป็นสีขาว หรือตามระบุในแบบ ความหนาของฟิล์มที่เคลือบจะต้องไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ 2 ไมครอน

2.2 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.2.1 สกรู

- สกรูยึด วงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสเตนเลสเท่านั้น
- สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับพุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.2.2 ยางอัดกระจก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า

2.2.3 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตูโดยรอบ

2.3 วัสดุยาแนวรอยต่อ

2.3.1 รอยต่อรอบ ๆ วงกบอะลูมิเนียมทั้งภายนอก และภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเซาะร่องกว้างประมาณ 5 มม. ลึก 3 มม. ยาแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ของ Sika หรือ Pattex หรือ wabber หรือเทียบเท่า และจะต้องรองรับด้วย Backing หรืออื่น ๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3.2 ส่วนรอยต่อกระจกกับกระจก และกระจกกับอะลูมิเนียม หรือกระจกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยซิลิโคนของ Pattex หรือ Sika หรือ 3M หรือเทียบเท่า ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีที่ใกล้เคียง หรือสีเดียวกันกับสีของอลูมิเนียม

2.3.3 การยาแนวรอยต่อต่าง ๆ จะต้องทำด้วยฝีมือประณีต และสวยงามทั้งภายนอก และภายใน

3. การดำเนินการ

3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งตามแบบ และรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต

3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพิงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยัน หรือวัสดุรองรับที่เหมาะสมต้องมีหลังคาคลุม และไม่โดนน้ำ หรือฝนสาด กุญแจ มือจับ และอุปกรณ์อื่น ๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การติดตั้งประตู หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วนตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบ และประสานงานการปรับระดับเสาเอ็น และคานทับหลังโดยรอบช่องวงกบ

เพื่อให้วงกบขนานกับผิวของเสาเอ็น และคานทับหลัง และมีระยะเว้นโดยรอบด้านละประมาณ 5 มม. ได้ดิ่งและได้ฉากทุกมุม

3.4 การยึดวงกบอะลูมิเนียมกับโครงสร้าง หรือเสาเอ็น และคานทับหลัง ให้ติดตั้งชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้อย่างมั่นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่วงห่างไม่เกิน 500 มม. การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคงแข็งแรง

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมเข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มม.

3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบ และบานประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียมเสียรูปได้

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวระหว่างวงกบอลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายใน และภายนอก

3.8 ภายหลังการติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม รวมทั้งกระจก และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และจะต้องมีการหล่อลื่นตามความจำเป็น

3.9 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.9.1 เมื่อติดตั้งวงกบ และ/หรือประตูอลูมิเนียมเสร็จแล้ว แต่งานก่อสร้างส่วนอื่น หรือชั้นบนยังดำเนินการอยู่ เช่น งานก่ออิฐฉาบปูน งานเทพื้นปูนทราย เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องพ่น Strippable PVC Coatings เพื่อป้องกันผิวของอะลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูนหรือจากสิ่งอื่นใด

3.9.2 เมื่อติดตั้งงานอะลูมิเนียมแล้วเสร็จ ข้อบกพร่องใด ๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำฝนจะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้การได้ดี และไม่มีการรั่วซึม ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.9.3 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิดประตู และทดลองอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้การได้ดี

3.9.4 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอลูมิเนียม และกระจกทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้เครื่องมือ และน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอลูมิเนียมและกระจกได้

จบหมวด 08 11 16 และ 08 51 13

หมวด 08 14 00

งานประตูไม้

Wood Doors

และ

หมวด 08 52 00

งานหน้าต่างไม้

Wood Windows

1. ความต้องการทั่วไป

   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่างไม้ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทำการทดสอบให้ให้ใช้งานได้ดี

   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งชิ้นส่วนตัวอย่างวัสดุบานประตู-หน้าต่างไม้ วงกบไม้ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงการติดตั้งวงกบ และบานประตู-หน้าต่างไม้ พร้อมรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. ผลิตภัณฑ์

   2.1 วงกบไม้ทั้งหมด หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้เต็งขนาด 50x100 มม. (2x4 นิ้ว) เฉพาะห้องน้ำให้ใช้ขนาด 50x125 มม. (2x5 นิ้ว) และบานที่มีมุ้งลวด หรือบานเลื่อน ให้ใช้ขนาด 50x150 มม. (2x6 นิ้ว) หรือตามระบุในแบบ การเข้าไม้จะต้องให้ถูกตามหลักวิชาช่าง วงกบไม้จะต้องมีขนาด และรูปร่างตามระบุในแบบ โดยวงกบสำหรับประตูจะต้องมีบังใบสูง 10 มม. กว้างเท่ากับความหนาของบานประตู 35 มม. หรือตามระบุในแบบ สำหรับวงกบประตูภายนอกที่จะต้องกันฝนสาด ต้องมีขอบวงกบล่าง (ธรณีประตู) ฝังเรียบเสมอผิวพื้นที่ตกแต่งแล้ว และมีบังใบสำหรับกันฝนสาดสูง 20 มม. หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

   2.2 บานกรอบประตูไม้ และบานกรอบหน้าต่างไม้ จะต้องประกอบขึ้นจาก ไม้สักเกรด A และจะต้องประกอบมาจากโรงงานให้เรียบร้อย การบาก และการเข้าไม้จะต้องแน่น และสนิท และมีขนาดตามระบุในแบบ

หากระบุให้ใช้บานประตูลูกฟักสำเร็จรูป ให้ใช้ของ Doric หรือ Leo wood หรือ เทียบเท่า หนา 35 มม. ชนิดทนความชื้นได้ดี หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ขนาดบานตามระบุในแบบ

2.3 ประตูไม้อัด ให้ใช้ประตูไม้อัดที่ผลิตจาก ไม้อัดความหนา 4 มม.ขึ้นไป หรือ PVC FILM HDF-TEMPERED หรือ WPC หรือเทียบเท่า ห้ามใช้ประตูที่ประกอบขึ้นเอง เว้นแต่เป็นขนาดที่ไม่มีในท้องตลาด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ประตูทุกบานจะต้องมีความหนา 35 มม. ประตูไม้อัดทั้งหมดทั้งกายในภายนอก และประตูห้องน้ำให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายนอก (Exterior Doors)

2.4 หากระบุให้ติดมุ้งลวด ให้ติดตั้งมุ้งลวดอย่างดี สีดำ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ กรอบประตูไม้สักขนาด 37.5x125 มม. (116x5 นิ้ว) หรือกรอบหน้าต่างไม้สักขนาด 37.5x100 มม. (116x4 นิ้ว) หรือตามระบุในแบบ การติดตั้งมุ้งลวดต้องขึงให้ตึงได้ระดับ และได้แนว ยึดให้ติดกับกรอบบานไม้อย่างเรียบร้อยแข็งแรง ทั้งสี่ด้าน

2.5 การขนส่ง การเก็บ และการรักษา

ประตู-หน้าต่างไม้ และวงกบไม้ จะต้องส่งมายังสถานที่ก่อสร้างในสภาพแห้ง และต้องเก็บให้คงสภาพแห้งอยู่เสมอ การขนย้ายต้องทำด้วยความระมัดระวังทั้งระหว่างการขนส่ง และทั้งในสถานที่ก่อสร้างจะต้องเก็บกองไว้ในลักษณะที่ประตูไม้ และวงกบไม้ ไม่บิดเบี้ยว แตกหัก หรือเสียหายใด ๆ การเก็บวางบานประตู-หน้าต่าง และวงกบไม้ไว้ในสถานที่ก่อสร้าง ต้องวางในทางตั้ง และเก็บไม้ไว้ในที่แห้ง มีสิ่งปกคลุมไม่มีความชื้น ไม่มีน้ำรั่วซึม และไม่มีฝนสาสาดเข้ามา หากปรากฏภายหลังว่างานประตู-หน้าต่างไม้ บิดเบี้ยว ยืด และหดตัว หรือเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งวงกบไม้

ไม้วงกบที่นำเข้ามาในหน่วยงาน จะต้องทาหนึ่งครั้งด้วยเชลแล็กขาวโดยรอบวงกบ เพื่อป้องกันน้ำปูนซึมเข้าไปในเนื้อไม้ ขณะเทเสาเอ็นและคานทับหลัง วงกับไม้ด้านนอกโดยรอบที่จะติดกับเสาเอ็น หรือคานทับหลัง ต้องเซาะร่องขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 20 มม. ลึก 10 มม. และต้องทำการติดตั้งวงกบไม้ก่อนเทเสาเอ็น และคานทับหลัง เพื่อให้วงกบไม้ยึดแน่นกับเอ็น และคานทับหลัง ค.ส.ล. โดยจะต้องมีการค้ำหรือยึดตรึงวงกบไม้ให้ดีด้วยวิธีที่เหมาะสมตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อป้องกันวงกบไม้คดโก่ง ยกเว้นคานทับหลังใต้วงกบหน้าต่าง หรือช่องแสง หรือกรณีพิเศษตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ให้เทก่อนติดตั้งวงกบได้ โดยฝังพุกไม้ไว้ขณะเททุกระยะไม่เกิน 500 มม. แล้วติดตั้งด้วยวิธีที่เหมาะสม โดยวงกบไม่เสียหาย

ส่วนของวงกบไม้ที่ติดกับผนังฉาบปูน จะต้องเซาะร่องผนังปูนฉาบโดยรอบวงกบกว้าง 5 มม. ลึก 3 มม. ทั้งภายนอกและภายใน แล้วอุดด้วยวัสดุยาแนว ชนิดทาสีทับได้ตามที่ระบุในหมวด 07 92 00 วัสดุยาแนว

3.2 บานประตู-หน้าต่างไม้ และอุปกรณ์

3.2.1 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจดูความถูกต้องของวงกบเสียก่อน ถ้าเกิดการคดโก่งของวงกบหรือการชำรุดอื่น ๆ ซึ่งอาจเป็นผลเสียหายต่อบานประตู-หน้าต่างภายหลัง ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้เรียบร้อย โดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงทำการติดตั้งบานประตู-หน้าต่างได้

3.2.2 การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อยเพื่อให้พอดีกับวงกบ เพื่อความสะดวกในการปิดเปิด และสอดคล้องกับการทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง และปรับบานด้วยความระมัดระวัง โดยมีช่องว่างโดยรอบบาน ห่างจากวงกบประมาณด้านละ 2 มม.

3.2.3 การติดตั้งอุปกรณ์ เช่น บานพับ กุญแจ ลูกบิด ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม โดยกำหนดจุดที่จะเจาะก่อน แล้วจึงทำการเจาะ เพื่อไม่ให้เกิดการผิดพลาดหลังจากการติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ และได้ทดสอบการใช้งานได้ดีแล้ว ให้ถอดอุปกรณ์ต่าง ๆ ออกให้หมด (ยกเว้นบานพับ) แล้วนำเก็บลงในกล่องบรรจุเดิมให้เรียบร้อย เพื่อให้ช่างทาสีทำงานได้โดยสะดวก และเมื่องานทาสีบานและวงกบเสร็จเรียบร้อย และแห้งสนิทแล้ว จึงทำการติดตั้งอุปกรณ์เหล่านั้นใหม่ และทดสอบจนใช้งานได้ดี

3.2.4 อุปกรณ์ต่าง ๆ ถ้าปรากฏเป็นรอยอันเนื่องมาจากการติดตั้ง หรือจากการขนส่ง งานทาสี เป็นสนิม มีรอยต่าง หรืออื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การทาสี และการบำรุงรักษา

วงกบไม้ บานประตูไม้ บานหน้าต่างไม้ทั้งหมดทั้งภายนอก และภายใน ให้ทาย้อมเนื้อไม้ตามระบุในหัวข้องานทาสี นอกจากระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และเมื่อทาสีเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทดลองเปิด-ปิดบานประตู และใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ จนสามารถใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงาน

จบหมวด 08 14 00 และ 08 52 00

หมวด 08 71 00

อุปกรณ์ประตู

Door Hardware

และ

หมวด 08 75 00

อุปกรณ์หน้าต่าง

Window Hardware

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ รวมทั้งการทดสอบให้ใช้งานได้ดี
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างทั้งหมดไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง พร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนการสั่งซื้อ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงระยะ ตำแหน่ง การติดตั้งของ Hardware ทุกชนิด แสดงทิศทางการเปิดของประตู รายละเอียดของกุญแจ โดยระบุการใช้งาน (Function) เพื่อให้เหมาะสมกับประตูห้องต่าง ๆ ตามข้อแนะนำของผู้ผลิต และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และต้องจัดทำรายละเอียดระบบ Master Keys ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างตามระบุในแบบเป็นหลัก หรือต้องประสานงานกับผู้ออกแบบงานตกแต่งภายใน หากไม่ระบุในแบบใด ๆ ให้ยึดถือถือตามที่ระบุไว้นี้
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 อุปกรณ์ประตูเหล็ก ประตู-หน้าต่างไม้
      2.1.1 กุญแจลูกบิด (Cylindrical Lock)
         - ไส้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
         - ลูกบิดทำจากสเตนเลสขึ้นรูปชิ้นเดียว พร้อมจานสเตนเลส
         - ให้ใช้ของ Solo หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า

- หากเป็นประตูที่เปิดออกภายนอก จะต้องมีแผ่นสเตนเลสเสริม ป้องกันการเขี่ยลิ้นกลอนลูกบิด หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2.1.2 กุญแจติดตาย(Deadbolt Lock)

- ต้องเป็นชนิด 25 มม. Throw, Deadbolt ทำจาก Hardened Steel Roller สามารถป้องกันการตัดด้วยเลื่อย
- ไส้กุญแจต้องมี 6 Pin Cylinders ทำจาก Solid Brass
- ครอบหุ้มกุญแจ ทำจากสเตนเลส
- ให้ใช้ของ Solo หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า

2.1.3 ลูกกุญแจ (Keys)

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำลูกกุญแจ และไส้กุญแจเป็นระบบ Master Key โดยแยกเป็นชั้น เป็นหลัง หรือเป็นกลุ่ม (Zone) ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง พร้อมแผนผังแสดงการจัดทำระบบ Master Key ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- ลูกกุญแจทั้งหมดรวมถึง Master Key ให้จัดทำชุดละ 3 ดอก

2.1.4 บานพับ (Hinge)

- ประตูเหล็กบานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับชนิดสวมทำด้วยสเตนเลส ขนาด 100x125x3 มม. บานละ 3 ตัว หรือตามมาตรฐานของผู้ผลิตประตูเหล็ก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- ประตู-หน้าต่างไม้บานเปิดทางเดียว ให้ใช้บานพับทำด้วยสเตนเลสชนิดมีแหวนสเตนเลส 4 แหวน ขนาด 100x75x2.5 มม. บานละ 3 ตัว สำหรับประตู และบานละ 2 ตัว สำหรับหน้าต่างสูงไม่เกิน 1200 มม.
- บานพับปรับมุม สำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้บานปรับมุมชนิดฝืด 4 แขน ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- บานพับประตูเหล็ก ประตู-หน้าต่างไม้ และบานพับปรับมุม ให้ใช้ของ Solo หรือ Yale หรือ VVP หรือเทียบเท่า
- ประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริงชนิดฝั่งพื้นของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า

2.1.5 อุปกรณ์กันกระแทก และเปิดค้างประตู (Door Bumper and Door Stopper)

- ประตูบานเปิดทุกบานให้ติดตั้งที่กันกระแทกทำด้วยยางกันกระแทก และกรอบสเตนเลสติดตั้งตามตำแหน่งที่เหมาะสมกับบานประตู โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- ประตูบานเปิดที่ต้องการเปิดค้างได้ ให้ติดตั้งที่กันกระแทก ชนิดล็อกได้แบบก้ามปู ทำด้วยสเตนเลสยาว 100 มม.
- ให้ใช้ของ Hafele หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า

2.1.6 กลอน (Bolt)

- ประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ กลอนสเตนเลสขนาด 150 มม. (บน-ล่าง) เฉพาะบานที่ไม่ติดกุญแจ
- หน้าต่างบานเปิด ให้ใช้กลอนสเตนเลส บน 150 มม. และล่าง 100 มม, บานละ 1 ชุด
- ให้ใช้ของ Hafele หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า

2.1.7 มือจับ (Handle)

- บานที่ไม่ได้ติดกุญแจลูกบิด ให้ติดลูกบิดหลอกทั้งนอก และใน บานละ 1 ชุด ชนิด และผู้ผลิตเดียวกันกับลูกบิด พร้อมกลอนบน-ล่าง
- หน้าต่างบานเปิด ให้ติดมือจับสเตนเลส ขนาด 100 มม. กลางบาน ผู้ผลิตเดียวกันกันกับกลอน พร้อมกลอนบน-ล่าง
- ประตูบานเปิดสวิง ให้ติดตั้งมือจับสเตนเลสเส้นผ่านศูนย์กลาง 19 มม. ชนิดมีแผ่นสเตนเลส ขนาด 100:300 มม. หนา 2 มม. ทั้งสองด้าน พร้อมด้วยกุญแจติดตาย
- บานเลื่อน และบานเฟี้ยม ให้ติดตั้งมือจับสเตนเลส 100 มม. ชนิดฝังในบาน ของ ให้ใช้ของ Hafele หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า
- หน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ติดตั้งมือจับสเตนเลส ขนาด 100 มม. ชนิดหมุนล็อกของ ให้ใช้ของ Hafele หรือ Yale หรือ Solex หรือเทียบเท่า

2.1.8 อุปกรณ์บานเลื่อน (Sliding Door Hardware)

- สำหรับบานเลื่อน และบานเฟี้ยม ให้ใช้ชนิดรางแขวน ของ Hafele หรือเทียบเท่า
- สำหรับบานเลื่อนขนาดใหญ่ และบานเฟี้ยม จะต้องมี Guide Rail ขนาดของล้อเลื่อนต้องเหมาะสมกับน้ำหนักของบานเลื่อน หรือบานเฟี้ยม จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.1.9 อุปกรณ์บานเกล็ดปรับมุม (Adjustable Louver)

- ให้ใช้กับเกล็ดกระจกใส หรือกระจกฝ้า หนา 6 มม. ขนาด 100 มม. ชนิดมือหมุน ของ Hafele หรือเทียบเท่า

2.1.10 ขอรับ-ขอสับ (Hook Set)

- สำหรับบานหน้าต่างบานเปิด ให้ติดขอรับ-ขอสับสเตนเลส ยาว 150 มม. ของ Hafele หรือเทียบเท่า

2.1.11 Door Closer

- สำหรับบานเปิดที่ระบุในแบบให้ติดตั้ง Door Closer ให้ใช้แบบ Surface Mounted ของ Hafele หรือ หรือเทียบเท่า

2.1.12 แถบกันฝน และธรณีประตู (Weather Strip and Threshold)

- สำหรับประตูบานเปิดออกภายนอก ให้ติดตั้งแถบยางกันฝนของ Hafele หรือเทียบเท่า และต้องมีธรณีประตู เพื่อสามารถกันน้ำฝนเข้ามาในอาคารได้อย่างดี

2.1.13 Engineer Key

- บานประตูช่องท่อ ให้ใช้ Engineer Key ชนิดสเตนเลส ของ Hafele หรือเทียบเท่า

2.2 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างอะลูมิเนียม

2.2.1 ประตูบานสวิง

- บานพับประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริง (Door Closer) ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า ชนิดฝังอยู่ในวงกบอะลูมิเนียมเหนือบานประตูชนิดเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง ขนาดของบานพับตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- กุญแจประตูสวิง ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า ชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจล็อกภายในด้วยปุ่มหมุน
- มือจับประตูสวิง ชนิดสเตนเลสทั้งสองด้าน บานละ 1 ชุด ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า
- กลอนสปริงสำหรับบานประตูสวิงคู่ ให้ใช้ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่าชนิดด้วย สเตนเลสฝังในบานกรอบ ทั้งบน และล่างขนาด 150 มม. สำหรับบานที่ไม่ติดกุญแจ
- ประตูบานสวิง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2.2.2 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน

- กุญแจประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า ชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจ ล็อกภายในด้วยปุ่มหมุน
- มือจับประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน พร้อมล็อกภายในได้ ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า
- ลูกล้อประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing และมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า
- ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบาน จะต้องมีระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่างปลอดภัย และกันน้ำฝนรั่วได้อย่างดี

2.2.3 หน้าต่างบานกระทุ้ง

- บานพับสำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้ชนิดสเตนเลสแบบเปิดค้างได้ ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- มือจับพร้อมล็อกสำหรับบานกระทุ้ง ให้ใช้ของ VVP หรือ Hafele หรือเทียบเท่า

2.2.4 ประตูบานกระจกเปลือย (กระจกนิรภัย)

- ให้ใช้อุปกรณ์ชนิดสเตนเลส โดยเสนออย่างพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- ประตูกระจกเปลือย จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop Drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2.2.5 อุปกรณ์เปิดปิดประตูระบบ Key Card

- ให้ใช้ตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบ และผู้ว่าจ้าง

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือ และมีความชำนาญ พร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้ง Hardware ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้ง และแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3.2 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่ง และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware หากพบว่ามีข้อบกพร่องใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง

3.3 งานติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่างไม้ ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานประตู-หน้าต่างไม้ หัวข้อการติดตั้งบานประตู-หน้าต่างไม้ และอุปกรณ์

3.4 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตู-หน้าต่างออกไปจนสุดแล้ว จะต้องมีอุปกรณ์รองรับ หรือป้องกันการกระแทก ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิดความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติดกับเหล็ก ประตู-หน้าต่างไม้ จะต้องมีขนาด และความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบทั้งหมด

3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกุญแจชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกุญแจชั่วคราวเป็นกุญแจจริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

3.7 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด Hardware ทั้งหมด และทุกส่วนของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง Hardware พร้อมการตรวจสอบ Hardware ทั้งหมดไม่ให้มีรอยขูดขีด หรือมีตำหนิใด ๆ และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

จบหมวด 08 71 00 และ 08 75 00

หมวด 08 80 00

กระจก

Glazing

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจก ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างกระจก และวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งงานกระจก พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก ในการติดตั้งกระจก ใช้เครื่องมือตัด และเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง
   1.4 งานกระจกติดตายขนาดใหญ่ หรือผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
   1.5 ความหนาของกระจก หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ความหนาของกระจก ดังนี้
      1.5.1 สำหรับหน้าต่าง ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 6 มม.
      1.5.2 สำหรับประตู ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 6 มม.
      1.5.3 สำหรับกระจกติดตาย ขนาดไม่เกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนา 6 มม.
      1.5.4 สำหรับประตูกระจกเปลือย ให้ใช้กระจกเทมเปอร์ (Tempered Glass) หนา 12 มม.
      1.5.5 สำหรับกระจกประตู หรือหน้าต่างที่มีการเจียรขอบ ใช้กระจกหนา 8 มม.
      1.5.6 สำหรับกระจกภายนอกอาคารสูง หรือกระจกอาคารที่ต้องรับแรงลมสูง ให้ผู้ติดตั้งคำนวณหาค่าความหนากระจกสามารถรับแรงลมตามที่กฎหมายควบคุมอาคารกำหนดไว้ และส่งรายการคำนวณให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ กระจกสำหรับอาคารสูงต้องใช้กระจกลามิเนท (Laminated Glass) ความหนาของกระจก และฟิล์ม PVB ไม่น้อยกว่า 3+0.76+3 มม.
      1.5.7 สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดเกิน 2 ตร.ม. ใช้กระจกหนาไม่น้อยกว่า 8 มม.
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ Float Glass นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ
   2.2 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้ามัว

2.3 กระจกใส กระจกลวดลาย กระจกสีตัดแสง (Tinted Glass) กระจกน้ำ ให้ใช้ของ AGC FLAT GLASS THAILAND หรือ THAI-ASAHI GLASS หรือ Siam Guardian หรือเทียบเท่า

2.4 กระจกเงา (Mirror) ให้ใช้กระจกเงาใส หนา 6 มม. ของ AGC FLAT GLASS (THAILAND) 196 THAI-ASAHI GLASS หรือ Siam Guardian หรือเทียบเท่า

2.5 กระจกนิรภัยเทมเปอร์ และกระจกลามิเนท (Tempered and Laminated Glass) ให้ใช้ของ AGCFLAT GLASS (THAILAND) หรือ THAI-ASAHI GLASS หรือ SIAM VMC หรือ DCG หรือเทียบเท่า

2.6 กระจกเสริมลวด (Wired Glass) ให้ใช้ชนิดผิวเรียบใสสีชา หนา 6 มม. ของ AGC FLATGLASS (THAILAND) หรือ PILKINGTON หรือ THAI-ASAHI GLASS หรือเทียบเท่า

2.7 วัสดุยาแนวกระจกให้ใช้ประเภทซิลิโคน Architectural Grade ของ DOW CORNING หรือ GE หรือ TREMCO หรือเทียบเท่า สีของซิลิโคนให้ใช้ ชนิดใส หรือสีขาว หรือให้สอบถามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 การตัด การเจาะ การติดตั้งกระจก จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกอย่างเคร่งครัด

3.2 การติดตั้งผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์ และความชำนาญในการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน พร้อมการขออนุมัติวัสดุ และ Shop Drawing ก่อนการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่

3.3 ขอบกระจกทั้งหมดจะต้องมีการขัดแต่งลบมุมเรียบ โดยไม่มีส่วนแหลมคมอยู่ เพราะจะเป็นอันตรายและเป็นหตุให้เกิดแรงกดรวมที่จุดนั้น ทำให้กระจกมีรอยร้าว หรือแตกได้ในภายหลัง

3.4 ผิวของกรอบบาน และขอบกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมันฝุ่นละออง และอื่น ๆ ห้ามติดตั้งกระจกในขณะที่งานทาสีส่วนนั้นยังไม่แห้ง หลังจากยาแนวกระจกเสร็จแล้วจะต้องตกแต่ง และทำความสะอาดวัสดุยาแนวส่วนที่เกิน หรือเปรอะเปื้อนให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

3.5 การทำความสะอาด

3.5.1 การล้าง หรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนว และกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใด ๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุอุดยาแนวเสื่อมคุณภาพ และผิวกระจกเสียหาย

3.5.2 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตู-หน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันฝุ่นละออง หรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วนแตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

จบหมวด 08 80 00

หมวด 09 24 00

งานฉาบปูน

Cement Plastering

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานฉาบปูน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 งานฉาบปูน ให้หมายถึงส่วนของอาคารที่เป็นผนังก่ออิฐ เสา คาน และเพดาน ค.ส.ส. หรือทุกส่วนของ ค.ส.ล. ที่มองเห็นด้วยตาจากภายนอก ให้ตกแต่งด้วยปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงาม ยกเว้นผนังก่ออิฐโชว์แนว คอนกรีตเปลือย ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
   1.3 งานฉาบปูนผนังก่ออิฐ และเสา ค.ส.ส.ล. จะต้องฉาบให้สูงกว่าระดับฝ้าเพดานที่ระบุไว้ในแบบไม่น้อยกว่า 200 มม. โดยได้แนวระดับที่เรียบร้อยสวยงาม ผนังก่ออิฐส่วนที่อยู่ในฝ้าเพดาน และไม่ได้ฉาบ จะต้องแต่งแนวปูนก่อให้เรียบร้อย
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดวัสดุ ส่วนผสม วิธีการ และขั้นตอนของงานฉาบปูนต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผงตัวอย่าง (Mock up) เพื่อเป็นตัวอย่างมาตรฐานของงานฉาบปูน ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ปูนฉาบ
      2.1.1 ปูนฉาบผนังก่ออิฐ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดละเอียด ของ ปูนซีเมนต์ตราเสือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย หรือ ปูนตรานกอินทรีย์ ของปูนซีเมนต์นครหลวง หรือเทียบเท่า
      2.1.2 ปูนฉาบผิวคอนกรีต ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดฉาบผิวคอนกรีต ของ ปูนซีเมนต์ตราเสือ ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย หรือ ปูนตรานกอินทรีย์ ของปูนซีเมนต์นครหลวง หรือเทียบเท่า
      2.1.3 ปูนฉาบขาว หากระบุในแบบให้เป็นผนังปูนฉาบสีขาว ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดละเอียดขาวของปูนซีเมนต์ตราเสือขาว ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย หรือ ปูนตรานกอินทรีย์ขาว ของปูนซีเมนต์นครหลวง หรือเทียบเท่า
      2.1.4 ปูนฉาบแต่งผิวบาง หากระบุในแบบให้แต่งผิวเรียบคอนกรีต เช่น ฝ้าเพดาน เสา คาน ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดแต่งผิวบาง หนา 1 - 3 มม. ของ ปูนซีเมนต์ตราเสือมอร์ต้า ของบริษัทปูนซีเมนต์ไทย หรือ ปูนตรานกอินทรีย์ปูนขาว ของปูนซีเมนต์นครหลวง หรือเทียบเท่า

2.1.5 ปูนฉาบผนังก่อคอนกรีตมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำหรับคอนกรีตมวลเบา ดูรายละเอียดในหมวด 04 22 26 ผนังก่อคอนกรีตมวลเบา

2.2 น้ำที่ใช้ผสมปูนฉาบ ต้องเป็นน้ำสะอาด ปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และพฤกษชาติต่าง ๆ ในกรณีที่น้ำบริเวณก่อสร้างมีคุณสมบัติไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำจากที่อื่นมาใช้ การใช้น้ำผสมปูนฉาบต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.3 หากระบุในแบบเป็นปูนฉาบผสมน้ำยากันซึม ให้ใช้น้ำยากันซึม ของ Lk 322 ของ Lanko หรือ TOA 211 ของ TOA หรือเทียบเท่า

2.4 น้ำยาประสานประเภทอะคริลิก ผสมปูนทรายเพื่อการประสานปูนฉาบเก่า และใหม่ ใช้สำหรับการซ่อมแซมผนังปูนฉาบที่แตกล่อน ให้ใช้ของ LK751 ของ Lanko หรือ SIKA หรือเทียบเท่า

2.5 วัสดุยาแนวเซาะร่องปูนฉาบ หรือซ่อมรอยร้าวของผนังปูนฉาบที่ไม่แตกล่อน ให้ใช้ชนิดทาสีทับได้ของ จระเข้ รีแพร์ มอร์ต้า หรือ LK101 ของ Lanko หรือเทียบเท่า

2.6 เซี้ยม หรือร่อง PVC สำเร็จรูปไม้ให้เสนอตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ

2.7 ตะแกรงลวด ให้ใช้ตะแกรงลวดตาข่ายตาสี่เหลี่ยมจัตุรัส ชุบกัลวาไนซ์ ขนาดช่อง ¾ นิ้ว

3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมผิว

ผิวที่จะฉาบปูนต้องเสร็จแล้วไม่น้อยกว่า 3 วัน และต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นละออง น้ำมัน เศษ ปูน หรือสิ่งใด ๆ ที่จะทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิวที่จะฉาบปูนเสียไป ผิวคอนกรีตบางส่วนซึ่งเรียบเกินไปเนื่องจากไม้แบบเรียบต้องทำให้ขรุขระด้วยการกะเทาะผิว หรือวิธีการอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนฉาบปูนต้องตรวจดูแนวดิ่ง และฉากของผิวที่จะฉาบปูนให้ได้แนว ก่อนจัดทำการจับเซี้ยม และติดปุ่มระดับให้ทั่วผนัง ห่างกันไม่เกิน 2.00 ม. แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง หากผนังผิดแนวเกิน 25 มม.ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวที่จะฉาบปูนด้วยตะปูคอนกรีตขนาดเล็ก แล้วแต่งให้ได้แนวดิ่งและฉาบด้วยปูนฉาบ หากผิดแนวเกิน 40 มม. ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขผนังนั้นให้ได้แนวก่อนที่จะฉาบปูนตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.2 การฉาบปูน

3.2.1 การฉาบปูน ให้ฉาบ 2 ชั้น ชั้นแรกหนาประมาณ 8 มม. ชั้นที่สองหนาประมาณ 7 มม. การฉาบแต่ละครั้งห้ามเติมน้ำซ้ำในส่วนผสมเดียวกัน และต้องฉาบให้หมดภายใน 45 นาที หลังการผสมปูนฉาบ

3.2.2 กรรมวิธีในการฉาบสองชั้นให้ปฏิบัติ ดังนี้

- ฉาบชั้นแรก (ฉาบรองพื้น)

  ก่อนการฉาบปูนต้องฉีดน้ำให้ผิวที่จะฉาบปูนมีความชื้นสม่ำเสมอ เพื่อผนังนั้นจะได้ไม่แย่งน้ำจากปูนฉาบ แล้วจึงฉาบปูนชั้นแรก การฉาบต้องกดให้แน่นเพื่อให้เกิดแรงยึดเหนี่ยวระหว่างผิว

ที่ฉาบปูนกับปูนฉาบมากที่สุด ทำผิวของปูนฉาบชั้นแรกทำให้หยาบ และขรุขระโดยการใช้แปรงกวาดผิวตามแนวนอนในระหว่างที่ปูนฉาบยังไม่แข็งตัว หลังจากปูนฉาบเริ่มแข็งตัวให้บ่มโดยการฉีดน้ำให้ชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 5 วันก่อนที่จะลงมือฉาบชั้นที่สอง

- ฉาบชั้นที่สอง (ฉาบตกแต่ง)

  ก่อนฉาบต้องทำความสะอาด และฉีดน้ำให้ผิวของปูนฉาบชั้นแรกให้มีความชื้นสม่ำเสมอแล้วจึงฉาบปูนชั้นที่สองเหมือนชั้นแรก และเมื่อฉาบปูนชั้นที่ 2 เสร็จแล้ว ให้ใช้ฟองน้ำชุบน้ำกวาดผิวที่หมาดให้ผิวปูนฉาบเรียบ และสวยงาม หลังจากปูนฉาบชั้นที่สองเริ่มแข็งตัว ให้บ่มด้วยการฉีดน้ำเป็นฝอยเป็นระยะ ๆ วันละประมาณ 4 - 5 ครั้ง เพื่อรักษาความชื้นของผนังปูนฉาบไว้ตลอดเวลาไม่น้อยกว่า 6 วัน และเพื่อป้องกันการแตกร้าว

3.2.3 ขณะทำการฉาบปูน ผู้รับจ้างจะต้องมีการป้องกันแดด ลม ซึ่งจะทำให้น้ำที่ผิวปูนฉาบระเหยเร็วเกินไป

3.2.4 การฉาบปูนหนาเกิน 25 มม. จะต้องแบ่งการฉาบชั้นแรก หรือการฉาบรองพื้นเป็น 2 ครั้ง โดยเสริมด้วยตะแกรงลวดในการฉาบรองพื้นครั้งที่ 2

3.2.5 การจับเหลี่ยม เสา คาน จะต้องได้แนวดิ่ง แนวฉาก และได้เหลี่ยมมุมที่สวยงาม หรือการเซาะร่องผนังปูนฉาบตามแบบ หรือเพื่อป้องกันการแตกร้าว กว้างไม่น้อยกว่า 6 มม. ขนาดกว้างไม่เกิน 4.00 x 4.00 ม. หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้เซี้ยม หรือร่อง PVC. สำเร็จรูปโดยใช้ปูนเค็มรองพื้นไว้ชั้นหนึ่งก่อน อัตราส่วนปูนทราย 1:2

3.2.6 การฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ จะต้องติดตั้งตะแกรงลวด กว้างไม่น้อยกว่า 300 มม. เพื่อช่วยในการยึดผิวปูนฉาบ และป้องกันการแตกร้าว

- แนวที่ผนังก่ออิฐชนกับโครงสร้าง เช่น เสา คาน
- ทุกมุมของวงกบประตู และหน้าต่าง
- แนวท่อที่มีขนาดใหญ่ไม่เกิน 2 ใน ของความหนาผนังก่ออิฐ (ไม่รวมปูนฉาบ)

3.2.7 การฉาบปูนสำหรับผนังก่ออิฐบุกระเบื้อง หรือบุหิน ให้ทำการฉาบเพียงชั้นเดียวหนาไม่ต่ำกว่า 8 มม. แล้วแต่งผิวให้ได้ระดับ หรือตามคำแนะนำของผู้ติดตั้งกระเบื้อง หรือหิน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.8 ผิวของปูนฉาบทั้งสองชั้น เมื่อฉาบเสร็จแล้วจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. และต้องได้ผิวที่เรียบสวยงาม หากผิวของปูนฉาบส่วนใดไม่เรียบโดยสม่ำเสมอ หรือเป็นคลื่น หรือเป็นเม็ดหยาบ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดออกแล้วฉาบใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.2.9 การฉาบปูนทับแนวร่องผนังก่ออิฐที่สูงชนท้องพื้น หรือคานเหล็กทั้งภายนอกและภายใน ให้ฉาบทับโฟม โดยเว้นร่องใต้พื้น หรือคานเหล็กประมาณ 10 มม. แต่งร่องปูนฉาบให้สวยงาม อุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

3.3 การบำรุงรักษา

3.3.1 ภายหลังจากการฉาบปูนแต่ละชั้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลาด้วยการฉีดน้ำพ่นเป็นละอองให้ทั่วทั้งผนัง และต้องป้องกันไม่ให้ผนังปูนฉาบถูกแสงแดด หรือมีลมพัดจัดถูกผนังโดยตรง การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษ

3.3.2 หลังจากงานฉาบปูนเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดทุกแห่งที่เกี่ยวข้องให้สะอาดเรียบร้อย ปราศจากคราบน้ำปูน หรือรอยเปรอะเปื้อนต่าง ๆ และจะต้องดูแลไม่ให้สกปรก หรือเสียหายจนกว่าจะทำการตกแต่ง หรือทาสีผนังในขั้นต่อไป

3.4 การซ่อมแซม

3.4.1 ผิวปูนฉาบจะต้องติดแน่นตลอดผนัง ผิวส่วนใดที่เคาะแล้วมีเสียงผิดปกติ หรือดังโปร่ง หรือมีรอยแตกร้าว จะต้องทำการซ่อมแซม โดยสกัดออกทั้งบริเวณที่ดังโปร่งหรือแตกล่อน ทำความสะอาดรดน้ำให้ชุ่ม แล้วจึงฉาบซ่อมแซม โดยผสมน้ำยาประสาน (Bonding Agent) ประเภทอะครีลิก โดยเมื่อซ่อมแล้วผิวของปูนฉาบใหม่กับปูนฉาบเก่าจะต้องเป็นเนื้อเดียวกัน

3.4.2 ในกรณีที่เกิดรอยแตกร้าวที่ผิวปูนฉาบแต่ไม่แตกล่อน ให้ตัดร่องให้ลึกโดยใช้ไฟเบอร์ แล้วฉีดอุดด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้

3.4.3 ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตโครงสร้างที่เป็นรูพรุน หรือมีการแตกร้าว ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมส่วนของโครงสร้างนั้นด้วยวัสดุ และวิธีการที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรผู้ออกแบบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมดก่อนที่จะทำการฉาบปูน หรือตกแต่งผิวโครงสร้างส่วนนั้น

จบหมวด 09 24 00

หมวด 09 29 00

งานยิปซัมบอร์ด

Gypsum Board

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
      1.3.1 แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ของผนัง หรือผ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะ และตำแหน่งสวิตช์ ปลัก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่น ๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
      1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร
      1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
      1.3.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9, 12 , 15 มม. ชนิดธรรมดา ทนชื้น กันความร้อน หรือทนไฟ ตามระบุในแบบขนาด 1200x2400 มม. แบบขอบลาดสำหรับผนัง หรือฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้ของตราช้าง ของสยามอุตสาหกรรมยิปซัม บจก. หรือ Gyplroc ของไทยผลิตภัณฑ์ยิปซัม บจก. หรือเทียบเท่า
   2.2 แผ่นฝ้าเพดานทีบาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม. แบบขอบเรียบ 600x1200 มม. ความหนา 12 มม. แบบขอบเรียบ แบบชอบบังใบ ตามระบุในแบบ ให้ใช้ของ SCG หรือ Gyplroc หรือเทียบเท่า
   2.3 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 400 มม. ให้ใช้ของตราช้าง ของสยามอุตสาหกรรมยิปซัม บจก.หรือ Gyplroc ของไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม บจก. หรือเทียบเท่า
   2.4 โครงคร่าวน้ำเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14x37 มม. ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก วางตั้ง ทุก 1000 มม. โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มม. ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มม. ทุกระยะ 1000x1200 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำ

ด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ให้ใช้ของตราช้าง ของสยามอุตสาหกรรมยิปซัม บจก. หรือ Gyplroc ของไทยผลิตภัณฑ์ยิปซั่ม บจก. หรือเทียบเท่า

2.5 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.30 มม.พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. ระยะห่างทุก 1210 มม. โครงคร่าวซอย สูงไม่น้อยกว่า 28 มม. ระยะห่างทุก 605 มม. หรือ 1210 มม. ลวดแขวนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ทุกระยะ 1210x1210 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปผีเสื้อ ให้ใช้ของ ตราช้าง ของสยามอุตสาหกรรมยิปซัม บจก. หรือ Gyplroc ของไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม บจก. หรือเทียบเท่า

2.6 คิ้วเข้ามุมต่าง ๆ สำหรับผนังและผ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้คิ้วสำเร็จรูป ของตราช้าง ของสยามอุตสาหกรรมยิปซัม บจก. หรือ Gyplroc ของไทยผลิตภัณฑ์ยิบซัม บจก. หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวนโครงคร่าวฝ้าเพดาน ยึดดวงโคม ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดผ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.4 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบ และแผ่นยิปซัม

3.4.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบน และตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางโครงคร่าวตัวยูตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคาร และท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ทุกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

3.4.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้นทุกระยะห่าง 300, 400 หรือ 600 มม. ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซี และโครงคร่าวตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยิงโครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2400 มม. ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

3.4.3 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 12 , 15 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าว โดยจะติดในแนวตั้งและยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคารอย่างน้อย 10 มม. เพื่อป้องกันน้ำ หรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซัม ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วยสกรูยิปซัมขนาด 25 หรือ 38 มม. สำหรับแผ่นยิปซัมหนา ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่นระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.4.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.4.5 ฉาบปิดรอยต่อ คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ขั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละขั้นตอน ขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.4.6 กรณีออกแบบผนังเพื่อวัตถุประสงค์ในการกั้นเสียง หรือกันไฟเพิ่มเติม ให้ปรึกษาผู้ผลิต หรือ

ดำเนินการตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และแผ่นยิปซัม

3.5.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1000x1200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1000 มม. ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มม.

3.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหิ้วโครงโดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทนในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)

3.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดิ่ง

3.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหิ้วโครงจนเต็มที่ติดตั้งจะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1000 มม.

3.5.5 นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวซอยทุกระยะ 400 มม.

3.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

3.5.7 นำแผ่นยิปซัมขอบลาดความหนา 9 มม. ขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวซอย ให้ด้านยาว (2400 มม) ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวซอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่

แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.5.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.5.9 ฉาบปิดรอยต่อ คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ขั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละขั้นตอน ขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.6 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นยิปซัม

3.6.1 ยึดฉากริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยพุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการตามแบบกำหนด ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1210 x 1210 มม. ยึดด้วยพุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.6.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเสรูปผีเสื้อ และลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน

3.6.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดิ่ง

3.6.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าในรูบนสันของโครงคร่าวหลักพันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1210 มม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง

3.6.5 นำโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1210 มม. มาติดตั้งเข้าในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสันโครงคร่าว 605x1210 มม. สำหรับวางแผ่นทีบาร์ขนาด 600x1 200 มม. หากต้องการระยะสันโครงคร่าว 605x605 มม. สำหรับวางแฝนที่บาร์ ขนาด 600x600 มม. ให้เพิ่มโครงคร่าวซอยสั้นขนาด 605 มม. ติดตั้งเข้าในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวซอยยาวขนาด 1200 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวซอยยาว

3.6.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานที่บาร์ ขนาด 600x600 มม. ความหนา 9 มม.,600x1200 มม. ความหนา 12 มม. ที่ทาสี หรือตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

3.6.7 ระยะสันโครงคร่าว และขนาดของแผ่นที่บาร์ ในข้อ 3.3.1-3.3.6 เป็นขนาด และระยะในระบบยิปซัม หากใช้ระบบเมตริก หรือระบบฟุต ให้ใช้ระยะ และขนาด ดังต่อไปนี้

ระบบ	ระยะสันโครงคร่าวทีบาร์ (มม.)	ขนาดแผ่นทีบาร์ (มม.)
เมตริก	600 x 600 600 x 1200	595 x 595 595 x 1195
ฟุต	610 x 610 610 x 1220	605 x 605 605 x 1215

3.7 การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานที่บาร์ จะต้องได้แนวของที่บาร์ ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวด 09 91 00 งานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซัมบอร์ดสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 09 29 00

หมวด 09 30 00

งานกระเบื้อง

Tiling

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่าง ๆ ของกระเบื้อง เส้นขอบคิ้ว วัสดุยาแนว พร้อมรายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังภายในและภายนอก เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
      1.3.1 แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด ของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่น ขนาด ของกระเบื้องแต่ละชนิด
      1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การลดระดับ การยกขอบ แนวของเส้นรอยต่อหรือเส้นขอบคิ้ว และเศษของกระเบื้องทุกส่วน แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นแต่ละส่วน
      1.3.3 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดติดตั้งท่อน้ำสำหรับจ่ายเครื่องสุขภัณฑ์ที่ผนัง ช่องระบายน้ำทิ้งที่พื้น ตำแหน่งที่ติดตั้งสวิตซ์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใด ๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้ชั้นคุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมี่ยม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มีความชื้น
   2.2 กระเบื้องเซรามิก หากไม่ระบุในแบบใช้ผิวกันลื่นสำหรับปูพื้น และผิวมันสำหรับบุผนัง ขนาด 300x300x8 มม. หรือตามระบุในแบบ ของ Cotto ของ บริษัท เซรามิคอุตสาหกรรมไทย จำกัด หรือDuragres Tiles ของ บริษัท สหโมเสคอุตสาหกรรม จำกัด (มหาชน) หรือ Sosuco บริษัท เอสซีจี เซรามิกส์ จำกัด (มหาชน) หรือเทียบเท่า
   2.3 กระเบื้องโมเสก ตามระบุในแบบ ให้ใช้ของ Cotto ของ บริษัท เซรามิคอุตสาหกรรมไทย จำกัด หรือเทียบเท่า

2.4 วัสดุติดตั้งกระเบื้อง ให้ใช้กาวซีเมนต์ ชนิดยืดหยุ่นตัวได้ดี ของ Webber หรือ ตราจระเข้ หรือ ตราเสือ หรือเทียบเท่า

2.5 วัสดุน้ำยาเคลือบใสป้องกันการซึมของน้ำใช้กับกระเบื้องดินเผาไม่เคลือบสี

2.6 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้ชนิดป้องกันราดำ ของ Webber หรือ ตราจระเข้ หรือเทียบเท่า

2.7 วัสดุอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำระบบกันซึมพื้น หรือผนังที่ระบุให้ทำระบบกันซึม ก่อนการเทพื้นปูนทรายปรับระดับหรือฉาบปูนรองพื้นผนัง แล้วจึงทำการติดตั้งกระเบื้อง เช่น ระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นชั้นล่างที่ติดกับพื้นดิน เป็นต้น

3.2 การเตรียมผิว

3.2.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปู หรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.2.2 สำหรับพื้นที่จะปูกระเบื้อง จะต้องเทปูนทรายปรับระดับ ให้ได้ระดับ และความเอียงลาดตามต้องการสำหรับผนังจะต้องฉาบปูนรองพื้นให้ได้ดิ่ง ได้ฉาก ได้แนว ตามที่ระบุไว้ในหมวดงานฉาบปูน โดยใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปชนิดหยาบ เพื่อให้ได้ผิวพื้น หรือผิวผนังที่เรียบ และแข็งแรงก่อนการปู หรือบุกระเบื้อง

3.2.3 หลังจากเทพื้นปูนทรายปรับระดับ หรือฉาบปูนรองพื้นผนังแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน ทิ้งไว้ให้แห้ง แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้องพื้น หรือบุกระเบื้องได้

3.2.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วกัน และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.5 กระเบื้องดินเผาที่ไม่เคลือบผิว ก่อนการปู หรือบุจะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใส เพื่อป้องกันการซึมของน้ำปูน และสียาแนว โดยเคลือบให้ทั่วผิวหน้า และขอบโดยรอบรวม 5 ด้าน อย่างน้อย 2 เที่ยว

3.3 การปู หรือบุกระเบื้อง

3.3.1 ทำการวางแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติแนวกระเบื้องทั่วไป หากไม่ระบุในแบบให้ห่างกัน 2 มม. หรือชิดกัน ตามชนิดของกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3.2 เศษของแผ่นกระเบื้องจะต้องเหลือเท่ากันทั้ง 2 ด้าน แนวรอยต่อจะต้องตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง หรือตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การเข้ามุมกระเบื้องหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ครึ่งความหนาของแผ่นกระเบื้องประกบเข้ามุม รอยต่อรอบสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ห้องน้ำต่าง ๆ จะต้องตัดให้ให้เรียบร้อยสวยงามด้วยเครื่องมือตัดที่คมเป็นพิเศษ

3.3.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปู หรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวซีเมนต์โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.3.4 ติดตั้ง และกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกาวซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออก และทำการติดตั้งใหม่

3.3.5 ไม่อนุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใด ๆ ทุกกรณี

3.3.6 หลังจากปู หรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียง หรืออ่อนกว่าสีกระเบื้องหรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาด ๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่องและผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยทิ้งไว้ประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาด ๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

3.4 การบำรุงรักษา และทำความสะอาด

3.4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ดิ่ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด แล้วเคลือบผิวด้วย Wax อย่างน้อย 1 ครั้ง

3.4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 09 30 00

หมวด 09 54 26

งานฝ้าระแนงไม้

Linear Wood Ceilings

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานฝ้าระแนงไม้ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างไม้ และโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งฝ้าระแนงไม้ พร้อมอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
      1.3.1 แบบแปลนฝ้าระแนงไม้ แสดงแนวโครงคร่าว และแนวฝ้าระแนงไม้ตามระบุในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
      1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง การชนชายคา และชนโครงสร้างของอาคาร
      1.3.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อย แขวน กับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
      1.3.4 แบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็น เช่น การติดตั้งดวงโคม ท่อระบายน้ำฝน คิ้ว หรือบัวฝ้าระแนงไม้ ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น
   1.4 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าระแนงไม้ สำหรับซ่อมแซมงานระบบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อยตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
   1.5 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ไม้ที่นำมาใช้ ต้องเป็นไม้ที่ได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในหมวดงานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรมทุกประการ ปราศจากรอยแตกร้าว คดงอ หรือตำหนิใด
   2.2 ฝ้าระแนงไม้ให้ใช้ ไม้แดงขนาด 25x100 มม.หรือ 1x4 นิ้ว หรือตามระบุในแบบ ตีเว้นร่อง 4 มม. ไสเรียบทั้ง 4 ด้าน ลบมุมเล็กน้อย ทาสีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก หรือตามตัวอย่างที่ได้รับอนุมัติ

2.3 ฝ้าระแนงไม้เทียม หรือไม้สังเคราะห์ หรือไม้ประดิษฐ์ ให้นำตัวอย่างเสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติ ตีเว้นร่อง 4 มม. ทาสีอะคริลิก

2.4 มุ้งลวดกันแมลง ให้ใช้มุ้งลวดไนลอนสีดำ ติดตั้งบนโครงคร่าวฝ้าเพดานก่อนติดตั้งระแนงไม้เพื่อกันแมลง

2.5 โครงคร่าวฝ้าระแนงไม้ ให้ใช้โครงคร่าวไม้ยางอัดน้ำยา ขนาด 37.5x75 มม. หรือ 1½x3 นิ้ว ระยะ 600x600 มม. ยึดกับโครงสร้างของอาคาร หรือโครงหลังคาด้วยไม้ยางอัดน้ำยาขนาด 37.5x75 มม.หรือ 1½x3 นิ้ว ทุกระยะ 1200x1200 มม. ผู้รับจ้างอาจเสนอโครงคร่าวเหล็กอาบสังกะสีแทนได้ โดยใช้โครงคร่าวพร้อมอุปกรณ์แขวนของฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบ โดยต้องเสริมโครงเหล็กเพิ่มเติมสำหรับการยึดอุปกรณ์แขวน ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อความมั่นคงแข็งแรงของฝ้าระแนงไม้

2.6 คิ้ว หรือบัวน้ำฝ้าระแนงไม้ ให้ใช้ไม้ชนิด และขนาดเดียวกันกับระแนงไม้ ลบมุมเล็กน้อย ปิดทับแนวที่ฝ้าระแนงไม้ชนผนัง และชายคาหรือโครงสร้างของอาคารตลอดแนว ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งโครงคร่าวไม้ และผ้าระแนงไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุไว้ในหมวดงานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรมทุกประการ

3.2 เมื่อติดตั้งโครงคร่าวไม้ระยะ 600x600 มม. ได้ระดับ และแข็งแรงแล้ว ให้ทำการติดตั้งมุ้งลวดไนลอนแล้วตีระแนงไม้ทับเว้นร่อง 4 มม. หากไม่ระบุในแบบ ให้ติดตั้งระแนงไม้ด้วยตะปูซ่อนหัว โดยมีแนวเว้นร่องตั้งฉากกับตัวอาคาร ตรงมุมชายคาให้ปลายชนกัน 45 องศา

3.3 ติดตั้งบัวฝ้าระแนงไม้ปิดทับแนวที่ฝ้าระแนงไม้ชนกับผนัง และชายคา หรือโครงสร้างของอาคารตลอดแนวให้เรียบร้อยสวยงาม

3.4 อุดหัวตะปูด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ ตามระบุในหมวดงานไม้สำหรับงานสถาปัตยกรรม ขัดแต่งระแนงไม้ และบัวฝ้าระแนงไม้ให้เรียบ และสวยงามด้วยกระดาษทราย แล้วจึงทำการทาสีต่อไป

3.5 การบำรุงรักษา

งานฝ้าระแนงไม้ที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องมั่นคงแข็งแรง ได้แนวระดับ และแนวฉากที่สวยงาม หากไม่ระบุในแบบให้ทาสีฝ้าระแนงไม้ และบัวฝ้าระแนงไม้ด้วยสีย้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก โดยใช้โทนของสีเนื้อไม้ตามธรรมชาติเป็นหลัก หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ สำหรับฝ้าระแนงไม้เทียมให้ทาด้วยสีประเภทอะคริลิก ตามระบุในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานฝ้าระแนงไม้สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

จบหมวด 09 54 26

หมวด 09 91 00

งานทาสี

Painting

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัดให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
   1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถัง หรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของ และรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
   1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสม หรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
   1.5 การผสมสี และขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
   1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง
   1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น
   1.8 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอก และภายใน จะทาผนังปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครงเหล็กต่าง ๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้
      1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้น และบุผนัง ฝ้าอะคูสติก กระจก
      1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
      1.8.3 สแตนเลส
      1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ
      1.8.5 โคมไฟ

1.8.6 ส่วนของอาคาร หรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิมหรือระบุในแบบเป็นพิเศษ

1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิต และบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายนอกอาคาร

2.1.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.1.2

2.1.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- TOA Super shield ของ TOA หรือ
- ICI Home Shield ของ ICI หรือ
- JOTUN Shield ของ Jotun หรือเทียบเท่า

2.2 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายในอาคาร

2.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.2.2

2.2.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- TOA Duraclean ของ TOA หรือ
- CIC Clean & Shield ของ ICI หรือ
- Jotun majestic pearl silk ของ Jotun หรือ

2.3 สีสำหรับงานผนังยิปซัม ฝ้าเพดานยิปซัม ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์ประเภท Wood Fiber Cement ฝ้าเพดาน ค.ส.ล.

2.3.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.3.2

2.3.2 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- TOA Duraclean ของ TOA หรือ
- CIC Clean & Shield ของ ICI หรือ

- Jotun majestic pearl silk ของ Jotun หรือเทียบเท่า

2.4 สีสำหรับงานไม้ และโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน

2.4.1 สีรองพื้นไม้ ให้ใช้สีรองพื้นไม้อลูมิเนียม และสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.3.2

2.4.2 สีรองพื้นกันสนิมงานโลหะ ให้ใช้ Red Oxide Zinc Chromate ผลิตภัณฑ์ของผู้ผลิตสีข้อ 2.3.2

2.4.3 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำมัน ผลิตภัณฑ์ตามที่ระบุต่อไปนี้

- High gloss ของ TOA หรือ
- Gardex ของ Jotun หรือ
- Dulux ของ ICI หรือเทียบเท่า

2.5 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรธรรมชาติ เช่น วงกบ บานประตู หน้าต่าง พื้นไม้ภายนอก เชิงชายไม้ เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็นลายไม้ชนิดภายนอก หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ของ TOA หรือ Beger หรือ ICI หรือเทียบเท่า

2.6 สีเคลือบแข็ง สำหรับงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้ทาสีเคลือบแข็ง หรือสีโพลียูริเทน ให้ใช้สีโพลียูริเทนชนิดภายใน สีใส ของ TOA หรือ Beger หรือ ICI หรือเทียบเท่า

2.7 สีทาพื้นที่ต้องการความทนทานพิเศษ

2.7.1 สีสำหรับงานภายใน ให้ใช้สี Epoxy ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม. ทาบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทาและจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ Jotun หรือ Captain หรือ TOA หรือเทียบเท่า

2.7.2 สีสำหรับงานพื้นภายนอก ให้ใช้สี Polyurethane ความหนาไม่น้อยกว่า 0.3 มม. ทาบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทา และจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ TOA หรือ ICI หรือ Jotun หรือเทียบเท่า

2.8 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก ให้ใช้ของ TOA หรือ ICI หรือ Jotun หรือเทียบเท่า

2.9 น้ำยาทากันตะไคร่น้ำ สำหรับวัสดุโชว์ผิวธรรมชาติ อิฐโชว์แนว หินล้าง ทรายล้าง ให้ใช้น้ำยาทากันตะไคร่น้ำสีใส ของ TOA หรือ Beger หรือ ICI หรือเทียบเท่า

2.10 สีอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 การทาสีสำหรับงานปูน หรือคอนกรีต

3.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูน หรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

3.1.2 ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง

3.1.3 ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 4 ชั่วโมง

3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไป หรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทราย หรือแปรงลวด ขจัดตะกรันรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียทำความสะอาด และเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นสนิม Red lead 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ด้วย Red lead เมื่อประกอบ หรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาครั้งที่ 3 ด้วย Red lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง

3.2.3 พื้นผิวสังกะสี และเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิว และทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zine chromate 1 ครั้ง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง

3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่โชว์ลายไม้

3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อ หรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นป้องกันความชื้น และป้องกันคราบสกปรกก่อนนำไปประกบติดกัน

3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อะลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือใช้น้ำยาป้องกันยางให้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการป้องกันที่ดีกว่า 1 ครั้งโดยไม่ต้องเจือจาง ทิ้งให้แห้ง 2-3 ชั่วโมง

3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า หรือสีกันเชื้อรา 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง 6 ชั่วโมง

3.3.5 ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 8 ชั่วโมง

3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

3.4.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้อัดสัก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน กรณีถ้าไม้มียางให้กำจัดยางไม้ออกโดยใช้ทินเนอร์แห้งเร็ว เช็ดให้ยางที่อยู่ในไม้เหลือน้อยที่สุดหรือทาน้ำยาป้องกันยางไม้ชนิดใส ก่อนทาสีย้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดโชว์ลาย การทาสีย้อมและรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน ให้ทาชนิดเงาก่อน 1-2 เที่ยว หลังจากนั้นทาทับด้วยสีย้อมและรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน 1-2 เที่ยว

3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย

3.4.3 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง

3.5 การทาสีเคลือบแข็ง หรือสีโพลียูริเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่น ๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

3.5.2 ทารองพื้นไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการช่วยป้องกันยางไม้ และช่วยเพิ่มการยึดเกาะ 1 เที่ยว

3.5.3 ทาเคลือบสีโพลียูริเทนชนิดภายนอกชนิดใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ ให้ย้อมด้วยโพลียูรีเทนชนิดที่มีสี เพื่อให้สีของพื้นไม้ดูกลมกลืน ก่อนการทาเคลือบจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก

3.6.1 พื้นผิวที่พ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

3.6.2 ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีรอยต่อ 1 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 3 ชั่วโมง

3.6.3 พ่นสีแกรนิต หรือสีลวดลายแกรนิต 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง

3.6.4 พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง

3.7 การทาน้ำยาทากันตะไคร่น้ำ

3.7.1 พื้นผิวที่ทาจะต้องแห้งสะอาด ปราศจากสี สารเคลือบต่าง ๆ ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งไว้แห้งสนิท

3.7.2 ทาน้ำยากันตะไคร่น้ำ 1-2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 1-2 ชั่วโมง

3.8 การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้ว และแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด

ตามขั้นตอน และคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรก หรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้างหากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันทีตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

จบหมวด 09 91 00

หมวด 09 91 10

งานอลูมิเนียมคอมโพสิท

Aluminium composit

แผ่นแซนวิชพาแนล

Sandwich Panel

1. ความต้องการทั่วไป

งานในส่วนนี้ หมายถึง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้งประกอบขึ้นแผ่นผนังอลูมิเนียม (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL) พร้อมด้วยโครงเคร่าที่กำหนดในรายละเอียดของแบบและ หรือ รายการประกอบแบบ เพื่อการยึด ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (NON STAINING SILICONE SEALANT) เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและแรงลม ในพื้นที่กำหนดตดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างให้เสร็จสมบูรณ์และตรงตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนานาญ มีระบบคุณภาพที่ดีสำหรับการติดตั้งประกอบขึ้นแผ่นผนังอลูมิเนียม (ALUMINIUM COMPOSITE PANEL) พร้อมด้วยโดรงเคร่า เพื่อการยึด ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (NONSTAINING SILICONE SEALANT) เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำและแรงลมตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างแผ่นที่ใช้ และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตอลูมิเนียมคอมโพสิท

1.3 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิทที่นำมาใช้จะต้องมีสภาพสมบูรณ์ มีวัสดุปิดกันรอย หรือหีบห่อที่ปิดสนิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) บนแผ่นอมิเนียมคอมโพสิทต้องพิสูจน์ได้ว่า จะคงสภาพอยู่บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ไม่หลุดลอกออกมาก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น เพื่อป้องกันการเกิดคราบเหนียวจากกาวแผ่นฟิล์ม การเกิดความเสียหาย หรือรบกวนทำลาย ต่อผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ในระหว่างการติดตั้ง และมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้

1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกพื้นที่เฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม ไม่มีวัสดุอื่นใดวางทับ ซึ่งอาจจะทำให้วัสดุเสียหาย หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

1.5 วัสดุสำหรับการยาแนว กำหนดให้ให้เป็น ซิลิโคนยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealan)

1.6 สกรูหรือสลักเกลียวและแหวน ต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด และ หรือ ตามรายการประกอบแบบ

1.7 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawingของ Details การติดตั้งไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้กับผู้ออกแบบเพื่อขออนุมติและตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

1.8 การรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิท ยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัทผู้ผลิตในเรื่องการรับประกันคุณภาพสีเป็นเวลา 20 ปี การรับประกันเรื่องแผ่นเกิดแยกออกจากกัน แตกหรือหลุดล่อนเป็นเวลา10 ปี และการติดตั้งเป็นเวลา 5 ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ หรือการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ

2. ผลิตภัณฑ์ และรายละเอียดคุณสมบัติวัสดุ : แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท (Aluminium Composite Material : ACM)

2.1 ขนาดมิติ (Dimensions)

- ความหนาของแผ่นมาตรฐาน 4 มม.
- ความกว้างของแผ่นมาตรฐาน 1250, 1550 มม.
- ความยาวของแผ่นมาตรฐาน 2500 มม.**
- น้ำหนัก (ที่ความหนา 4 มม.) 7.6 กก./ตรม.

** ขนาดมิติที่นอกเหนือจากมาตรฐาน กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตรายนั้น

2.2 พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียม

- ผลิตขึ้นตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตโดยตรง โดยอลูมิเนียมอัลลอย ชนิด (Alloy 3105-H14) มีความหนา 0.5 มม. ประกบอยู่ทั้ง 2 ด้าน
- ด้านหน้าเคลือบสีระบบ Fluorocarbon Coating (F.E.V.E.) เท่านั้น ชนิด Solid Color Metallic Color, Sparking Color และ Prismatic Color ระบบเคลือบ 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง
- ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation
- การ Coating ผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียมส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางหรือติดกับแกนกลาง ต้องมีการใช้สีป้องกันสนิม (Rust Preventing Paint) ด้วย

2.3 คุณสมบัติของอลูมิเนียมอัลลอย (AA: 3105-H14)

- Yield strength (ASTM E8) = 15.5 Kg/mm 2
- Modulus of Elasticity (ASTM C393) = 7,000 Kg/mm 2

2.4 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียม

- ประกอบด้วยวัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ผลิตโดยกรรมวิธีประกบแผ่นแบบความร้อนอย่างต่อเนื่อง (Continuous In-Line Process) ผ่านทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรองตามมาตรฐาน ดังนี้

• UBC 26-3 (Room Comer Test)	ผ่านทดสอบ
• ASTM E-108 (For Roof Covering)	ผ่านทดสอบ
• ASTM E-84 (Steiner Tunnel Test)	Class A
• EN 13501-1	B-s1, d0
• ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)	ผ่านทดสอบ
• ASTM E-119 (Fire Rating Test)	ผ่านทดสอบทนไฟได้ 2 ชั่วโมง
• DIN4102-1 (Reaction to Fire Test)	Class B1
• BS476 Part 5 (Test to Determine Ignitability)	ผ่านทดสอบ
• BS476 Part 6 (Test for Fire Propagation)	Class 0
• BS476 Part 7 (Surface Spread of Flame)	Class 1

• ISO-TR9122-3 (Toxic Fumes Evaluation Test) Lower than the value of FTP code toxicity Criteria

2.5 คุณลักษณะของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

- ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) : 1.90
- น้ำหนักแผ่น (Panel Weight) : 7.6 kg/m2
- Temperature of thermal deformation: ISO 75-1, 75-2: 125.2 C
- Coefficient of linear thermal expansion: E831: 2.4 - 3.0 x 10-5

2.6 คุณสมบัติทางกลของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

- Relative density	ASTM D792	:	1.862 g/cm^3
- Tensile strength at yield	ISO 6892	:	46.1 MPa (N/mm^2)

- Elongation at break ISO 6892 : 7.1%
- Flexural strength ASTM C393 : 135.6 MPa (N/mm^2)
- Flexural modulus ASTM C393 : 36.9 GPa (N/m^2)
- Classification Rating Sound Insulation ASTM E413 : 26

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงเคร่า และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ

3.1.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโฟม (Backing Roc) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

3.1.4 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องดัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้ง และให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

3.2 การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยขูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยด่างหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และก่อนการส่งมอบงาน

คุณสมบัติแผ่นแซนวิช พาแนล

คุณสมบัติเบื้องต้น

ประเภทฉนวนฯ	โฟมขาว EPS
ความหนาแน่น (lb/ft3)	0.8, 1.00, 1.25, 1.50, 2.00
ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน	0.033 W/m.K มาตรฐาน ASTM C 518-17
อุณหภูมิการทำงาน	-30 °C ถึง 25 °C

***หมายเหตุ: 1.00 ปอนด์/ลูกบาศก์ฟุต เท่ากับ 16 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร*

วัสดุผิวเหล็ก

ชนิดผิวเหล็ก	ชั้นเคลือบสี	ความหนาเหล็กก่อนเคลือบสี (มม)	ประเภทชั้นเคลือบสี			
			ประเภทสารเคลือบ	ความหนาสารเคลือบ	เกรดอาหาร	ป้องกันเชื้อแบคทีเรีย
CRP SD™ G300 Steel	ZM180	0.40	โพลเอสเตอร์	25 ไมครอน	✓	✓
PP Panel SD G300 Steel	ZM120	0.30, 0.35	โพลเอสเตอร์	25 ไมครอน	✓	

คุณสมบัติแผ่นฉนวน

ความหนา (นิ้ว)	**1.5"**	**2"**	**3"**	**4"**	**5"**	**6"**	**8"**	**10"**
ค่าสัมประสิทธิ์การป้องกันความร้อน (m2.K/W)	1.33	1.67	2.50	3.33	4.17	5.00	6.67	8.33
ค่าสัมประสิทธิ์การถ่ายเทความร้อน (W/m2.K)	0.75	0.60	0.40	0.30	0.24	0.20	0.15	0.12

***ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน คือ 0.033 W/m.K*

***มาตรฐานการทดสอบ คือ ASTM C518-17*

คุณลักษณะและการทดสอบแผ่นฉนวน

คุณลักษณะ	คุณลักษณะ	หน่วย	ผลการทดสอบ แบ่งตามความหนาแน่น (lb/ft3)				
			0.80	1.00	1.25	1.50	2.00
การติดไฟ	JIS A9511	วินาที	~4.94 ±2				
การดูดซึมน้ำ(4 วัน)	ASTM D570	%การเปลี่ยแปลงของมวล	1.43 - 1.58				
แรงกด (ค่าความเครียด 1%)	ASTM D1621	กิโลนิวตัน/ตรม	10.30	18.80	24.10	28.00	35.50
แรงกด (ค่าความเครียด 10%)	ASTM D1621	กิโลนิวตัน/ตรม	69.10	92.30	129.70	153.90	254.10
ความยืดหยุ่น (ค่าความเครียดที่ 5%)	ASTM C203	กิโลนิวตัน/ตรม	132.30	189.00	239.60	243.70	349.60

ค่าการถ่ายเทความร้อน

ความหนา	นิ้ว	1.5	2	3	4	5	6	8	10
	มม.	40	50	75	100	125	150	175	200
ความต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายใน (C°)		การไหลของความร้อน (Q), W/m²							
5		4.13	3.30	2.20	1.65	1.32	1.10	0.94	0.83
10		8.25	6.60	4.40	3.30	2.64	2.20	1.89	1.65
15		12.38	9.90	6.60	4.95	3.96	3.30	2.83	2.48
20		16.50	13.20	8.80	6.60	5.28	4.40	3.77	3.30
25		20.63	16.50	11.00	8.25	6.60	5.50	4.71	4.13
30		24.75	19.80	13.20	9.90	7.92	6.60	5.66	4.95
35		28.88	23.10	15.40	11.55	9.24	7.70	6.60	5.78
40		33.00	26.40	17.60	13.20	10.56	8.80	7.54	6.60
45		37.13	29.70	19.80	14.85	11.88	9.90	8.49	7.43
50		41.25	33.00	22.00	16.50	13.20	11.00	9.43	8.25
55		45.38	36.30	24.20	18.15	14.52	12.10	10.37	9.08
60		49.50	39.60	26.40	19.80	15.84	13.20	11.31	9.90
65		53.63	42.90	28.60	21.45	17.16	14.30	12.26	10.73
70		57.75	46.20	30.80	23.10	18.48	15.40	13.20	11.55
75		61.88	49.50	33.00	24.75	19.80	16.50	14.14	12.38

**ความต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายใน (C°) แทนด้วยสัญลักษณ์ ΔT โดย 1 C° = 1 K*
**ความหนาแผ่นฉนวนฯที่เหมาะสม ควรมีค่าการไหลของความร้อนไม่เกิน 10 W/m²*

$$Q = \frac{k\Delta T}{d}$$

Q = *การไหลของความร้อน (W/m²)*
k = *ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.033 W/m.K*
ΔT = *ความต่างของอุณหภูมิภายนอกและภายใน (C°)*
d = *ความหนาแผ่น*

จบหมวด 09 91 10

หมวด 10 21 13

ห้องน้ำสำเร็จรูป

Toilet Compartments

1. ขอบเขตของงาน
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการผิดตั้งห้องน้ำสำเร็จรูป ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 งานห้องน้ำสำเร็จรูป ให้รวมถึงงานผนังห้องน้ำ อุปกรณ์ติดตั้ง และอุปกรณ์ห้องน้ำ ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของการติดตั้งห้องน้ำสำเร็จรูป พร้อมจัดทำ Shop Drawing ให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม แสดงรายละเอียดต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง
   1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดซื้อห้องน้ำสำเร็จรูปโดยใช้ผู้ผลิตเพียงรายเดียว เพื่อการควบคุมมาตรฐานผลิตภัณฑ์ การติดตั้ง รวมถึงขอบเขตการรับประกันคุณภาพ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป ให้ใช้ระบบติดตั้งแบบยึดกับพื้น ยกลอย และมีบาร์บน ของ Willy ของ บริษัทเวลคราฟท์ โปรดัคส์ จำกัด หรือ Panel band ของ บริษัท พาแนล แบรนด์ จำกัด หรือเทียบเท่า
   2.2 แผ่นผนังสำเร็จรูป ให้ใช้ Compact Laminate หนา 13 มม. เป็นแผ่น High Pressure Laminate ผลิตจากกระดาษ Kraft ชุบน้ำยา Phenolic Resin เรียงซ้อนกันหลายชั้น ผ่านกระบวนการอัดด้วยความร้อนและแรงดันสูงจนหลอมตัวรวมเป็นเนื้อเดียวกัน มีคุณสมบัติทนความร้อน ทนการขูดขีด ทนรอยบุหรี่ไหม้ ทนกรด-ด่าง ทนความชื้น และน้ำ ไม่บวมพองแม้อยู่ในที่มีความชื้นสูง
   2.3 อุปกรณ์ติดตั้ง
      2.3.1 บาร์บนยึดด้านบนสุดระหว่างแผ่นเสาทำจากอลูมิเนียมรีดหน้าตัดรูปทรงกลม หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ผิว Anodise ปลายบาร์ปิดด้วย Cap พลาสติก ชนิด ABS สีดำ เพื่อความเรียบร้อย
      2.3.2 บานพับ ทำด้วยเหล็กสแตนเลส เกรด 304
      2.3.3 ขาตั้ง ทำด้วยเหล็กสแตนเลส เกรด 304
      2.3.4 กลอนประตู ทำด้วย เหล็กสแตนเลส เกรด 304 ภายนอกมีสัญลักษณ์ว่าง-ไม่ว่าง และสามารถเปิดจากภายนอกได้ในกรณีฉุกเฉิน
      2.3.5 สักหลาดติดด้านข้างประตูทั้ง 2 ด้าน พร้อมตัวกันกระแทก
      2.3.6 กรอบผนังด้านข้างทั้งสองด้านของบานประตู ติดตั้งคิ้วบังใบพร้อมวัสดุกันกระแทก

2.4 อุปกรณ์ห้องน้ำ จะต้องเป็นเหล็กสแตนเลส เกรด 304 ประกอบด้วยขอแขวนผ้าพร้อมที่กันกระแทกและที่ใส่กระดาษชำระ

3. การติดตั้ง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะดำเนินการติดตั้งห้องน้ำสำเร็จรูป ตรวจสอบมิติที่ถูกต้อง ระยะดิ่งผนัง ความเรียบร้อยของพื้นผิว และตรวจสอบตำแหน่งท่องานระบบสุขาภิบาล ซึ่งจะมีผลต่อการติดตั้ง รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ

3.2 ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง ได้ดิ่ง และระดับ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

3.3 เก็บความเรียบร้อยของงานเจาะ การตัด และการยึดเข้ากับผนังห้อง

3.4 รักษาระยะห่างในแนวดิ่งที่ขอบประตูให้สม่ำเสมอ

3.5 ปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ทำงานได้อย่างถูกต้องเหมาะสมหลังจาการติดตั้ง

3.6 ทำความสะอาดผิวผนังห้องน้ำสำเร็จรูป อุปกรณ์ติดตั้ง และอุปกรณ์ห้องน้ำ

จบหมวด 10 21 13

หมวด 12 50 00

งานเฟอร์นิเจอร์

Furniture

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ ในการก่อสร้างงานตกแต่งภายใน ตามระบุในงานตกแต่งภายในเป็นหลัก หากไม่ระบุให้ยึดถือตามหมวดนี้
   1.2 จัดทำ และกั้นห้อง ตกแต่งพื้น ผนัง และเพดานตามแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.3 จัดหา และติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง และลอยตัว ตามแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.4 จัดหา และติดตั้งม่าน และอุปกรณ์ ตามแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.5 ผู้รับจ้างต้องประสานงาน และให้ความร่วมมือกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ได้แก่ งานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานตกแต่งภายใน และงานระบบอื่น ๆ แล้วเสร็จสมบูรณ์
   1.6 ในกรณีที่เป็นงานต่อเนื่อง หรือต้องร่วมงานกันหลายฝ่าย หากไม่มีข้อกำหนดให้ผู้ใดเป็นผู้ดำเนินการให้แล้วเสร็จ ให้ถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างตกแต่งภายในที่จะดำเนินการให้ต่อเนื่องจนแล้วเสร็จ
   1.7 ผู้รับจ้างตกแต่งภายในต้องเคารพข้อกำหนดต่าง ๆ ของอาคารเป็นหลัก ในการดำเนินงานตลอดจนรับผิดชอบในความเสียหายใด ๆ อันที่จะเกิดขึ้นกับสภาพแวดล้อมของตัวอาคาร
   1.8 งานที่ต้องใช้ความประณีตเป็นพิเศษ เช่น งานลวดลาย งานชุบโลหะฯลฯ ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญเฉพาะด้านเป็นผู้จัดทำ รวมถึงงานที่เกี่ยวข้อง เช่น งานระบบไฟฟ้า แสง เสียง ฯลฯ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดทำ หรือประสานงานการติดตั้งให้ถูกต้องตามแบบ และตามหลักวิชาการ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุ และอุปกรณ์ทุกชิ้นต้องมีคุณภาพดี ถูกต้องตามแบบ และรายการประกอบแบบ เป็นของใหม่ ไม่มีการชำรุด หรือเสื่อมสภาพ การเก็บรักษาวัสดุถูกต้องตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจะต้องนำตัวอย่างมาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงทำการสั่งซื้อ หรือติดตั้งได้ หากผู้รับจ้างติดตั้งโดยพลการ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนใหม่จนเป็นที่พอใจ ของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
   2.2 งานไม้
      2.2.1 คุณภาพของไม้

ไม้ที่นำมาใช้ในงานตกแต่งภายในต้องคัดแล้ว ไม่มีรอยบิ่น แตกร้าว บิดงอ ไม่มีตาไม้ หรือกระพี้ไม้ หรือตำหนิอื่น ๆ และต้องเป็นไม้ที่ผ่านการอบ หรือผึ่งให้แห้งสนิท ไม่เกิดปัญหาจากการยืดหด บิดงอ ในภายหลัง

2.2.2 ชนิดของไม้

- โครงเฟอร์นิเจอร์ทั่วไป ใช้ไม้ขนาด 37.5x75 มม. หรือ 1 ½x3 นิ้ว ในส่วนที่เป็นโครงภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้จากภายนอก ให้ใช้ไม้สัก หรือไม้ชนิดอื่น ๆ ตามที่ระบุ โดยสามารถย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันได้ หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ในส่วนที่เป็นโครงภายใน หรือไม่สามารถมองเห็นใต้จากภายนอก ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น
- วัสดุที่กรุ ส่วนภายนอก หรือสามารถมองเห็นได้ชัด ให้ใช้ไม้อัดสักหนา 4 มม. ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา 6 มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น ส่วนภายในตู้ หรือส่วนที่ไม่สามารถมองเห็น ให้ไม้อัดยางหนา 4 มม.ส่วนที่รับน้ำหนักให้ใช้หนา 6 มม. หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น

2.2.3 วัสดุบุผิวอื่น ๆ ตามระบุในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบตกแต่งภายใน

3. การดำเนินการ

3.1 การติดตั้งโครงไม้ ต้องตั้งแนวให้ได้ระดับ และฉาก ทั้งแนวตั้ง และแนวนอนตามที่กำหนด ระยะห่างของโครงไม้ ไม่เกินกว่า 400 มม. นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น การเข้าไม้ต้องเข้าเดือยเข้ามุม ห้ามใช้วิธีชนเป็นอันขาด กรณีที่จะต้องต่อไม้ให้ต่อที่แนวแบ่งช่วง ห้ามต่อในส่วนกลางของการแบ่ง นอกจากการต่อแบบบังใบ และเข้ามุมรอยต่อสนิทเป็นผิวเดียวกัน สำหรับกรณีที่ต้องติดตั้งตั้งชิดผนังให้ใช้เชือกขึงทดสอบความเรียบร้อยของผนัง และควรปรับแนวของผนังให้เรียบร้อยก่อนยึดโครงกับผนังปูน หรือผนังคอนกรีต ระยะห่างไม่เกินกว่า 400 มม. ก่อนตอกให้เจาะรูก่อนที่จะตอก และส่งหัวตะปูให้สนิทได้ระดับกับผิวไม้ ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.2 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบระยะต่าง ๆ ของสถานที่ติดตั้ง หรือเครื่องใช้ที่จะต้องติดตั้งในงานเฟอร์นิเจอร์ก่อนเริ่มดำเนินการประกอบ และติดตั้ง การแบ่งช่วงโครงแนวตั้งของเฟอร์นิเจอร์ให้ยึดถือระยะที่ได้ตรวจสอบจากสถานที่ และอุปกรณ์เครื่องใช้ต่าง ๆ แนวในการแบ่ง หากถูกต้องตรงกับช่วงที่กำหนดในแบบ และสามารถบรรจุหรือติดตั้งอุปกรณ์เครื่องใช้ที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างสามามารถดำเนินการต่อไปได้ ในกรณีที่ไม่สามารถแบ่งช่วงได้ตามแบบเนื่องจากติดปัญหาอันเกี่ยวเนื่องกับงานอื่น ๆ เช่น งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ ให้ขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อหาทางแก้ไข หากมีข้อบกพร่อง หรือเสียหายอันเนื่องมาจากการที่ไม่ได้ตรวจสอบขนาดดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ออกแบบ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การเข้าไม้ หรือเข้ามุมต่าง ๆ ของการตกแต่งต้องสนิท และได้ฉาก หรือได้ระดับแนวดิ่ง และแนวตั้ง การเข้าไม้ หรือเข้าเดือยต้องดำเนินการอย่างประณีตทุกจุด ต้องอัดแน่นด้วยกาวที่ใช้กับงานไม้โดยเฉพาะห้าม

เจือปนสารอื่น เช่น น้ำ หรือน้ำมันต่าง ๆ การเข้าเดือยทุกอันต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 9.5 มม. หรือ ⅜ นิ้ว หรือครึ่งหนึ่งของหน้าตัดไม้อัดด้วยกาวลาเท็กซ์ไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท การตอกตะปูที่มีความยาวกว่า 25 มม. ให้ใช้สว่านเจาะนำก่อน และต้องตอกด้วยตะปูตัดหัว หรือทุบหัว และส่งให้จมในเนื้อไม้ก่อนที่จะอุดหัวตะปู การตอกอย่าให้ปรากฏรอยค้อนที่พื้นผิว

3.4 การกรุผิวหน้า

3.4.1 ไม้อัด

ไม้อัดที่ใช้ให้มีคุณภาพมาตรฐาน มอก. 178-2549 แผ่นไม้อัด เกรดเอ คัดลาย การกรุผิวหน้างานเฟอร์นิเจอร์ด้วยไม้อัด การเข้าไม้ให้ใช้กาวทาที่โครง และส่วนที่จะยึดติดก่อนตอกด้วยตะปูตัดหัว และส่งให้ลึกลงไปในเนื้อไม้ การตอกตะปูต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีรอยหัวค้อนปรากฏที่ผิว ระยะตอกตะปู ต้องห่างไม่เกิน 200 มม. และต้องอัดแนวต่อไว้จนกว่ากาวจะแห้งสนิท

3.4.2 แผ่นพลาสติกลามิเนต

ก่อนดำเนินการให้ตรวจสอบส่วนที่จะกรุ และตัดแต่งแผ่นพลาสติกลามิเนตให้ได้ขนาด แล้วทำความสะอาดส่วนที่จะกรุ ปัดเศษฝุ่นผงตามซอกมุมออกให้หมดก่อนที่จะทากาวยางที่ผิวส่วนที่ประกบติดกัน และอัดติดแน่น อย่าให้มีฟองอากาศ หรือเป็นคลื่น และอัดด้วยแม่แรง สิ่งกดทับอื่น ๆ จนกาวแห้งสนิท และแต่งขอบลบมุมเล็กน้อย ในกรณีที่มีการเข้ามุมให้ส่วนที่อยู่ด้านบนทับส่วนที่อยู่ด้านล่าง และอัดขอบให้แน่นจนกาวแห้งสนิท แล้วจึงแต่งมุม สำหรับรอยต่อของแผ่นพลาสติกที่มีความยาวเกิน 2400 มม. ให้ต่อที่ส่วนกลางของตู้ หรือแบ่งเป็น 3 ส่วน หรือ 4 ส่วน หรือตามแนวกึ่งกลางของการแบ่งช่วงตู้ และการต่อต้องตรงกันทั้งส่วนบน และส่วนล่าง

3.4.3 แผ่นเหล็กสแตนเลส

แผ่นเหล็กสแตนเลสที่ใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. และราบเรียบสม่ำเสมอก่อนติดตั้งต้องปรับแต่งส่วนที่จะทำการกรุผิวให้ลบมุมส่วนที่เป็นเหลี่ยม ส่วนวิธีการติดตั้งเหมือนข้อ 3.4.2 แต่ให้พับซ่อนขอบแผ่นเหล็กสแตนเลสให้เรียบร้อย ผิวเหล็กสแตนเลสต้องเรียบไม่เป็นคลื่น แนวสันต้องตรง รอยเชื่อมต่อต่าง ๆ ให้ขัด หรือปัดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน

3.5 บานเปิด บานเลื่อน และลิ้นชักต่าง ๆ

กรอบบานเปิด บานเลื่อน และหน้าลิ้นชักที่มองเห็นจากภายนอกทั้งหมด ให้ใช้ไม้สัก หรือที่ระบุเป็นอย่างอื่น กรุขนาดตามที่ระบุในแบบ ไม้พื้นลิ้นชักเป็นไม้อัดยาง หนา 6 มม. ตู้บานเปิดทุกตู้ติดมือจับบาน และกลอนลิ้นชักรางเลื่อนตามแบบ และรายการประกอบแบบ บานเลื่อนใช้อุปกรณ์รางเลื่อน ล้อเลื่อนกุญแจล็อกตามแบบ และรายการในแบบ

3.6 การดำเนินการติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ติดผนัง

ในการประกอบเฟอร์นิเจอร์ติดผนังที่โรงงาน ระยะ และขนาดต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องเตรียมเผื่อการตัด และการเข้ามุมกับสถานที่ก่อนที่จะติดตั้ง หากเฟอร์นิเจอร์ที่จะติดตั้งบังอุปกรณ์ไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ใด ๆ ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้าย หรือปรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้บนเฟอร์นิเจอร์ติดผนังในตำแหน่งที่เหมาะสม ผู้รับจ้างต้องขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการติดตั้งงานเฟอร์นิเจอร์ติดผนังกับสถานที่ก่อสร้างทั้งหมด

จบหมวด 12 50 00

หมวด 22 00 00
งานระบบสุขาภิบาล
Plumbing

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ และมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งระบบท่อน้ำประปา ระบบบท่อน้ำเสีย ระบบท่อระบายน้ำฝน และท่อระบายน้ำทิ้ง ระบบกำจัดน้ำเสียตามแบบ และรายการประกอบแบบทุกรายการ

1.2 บรรดาวัสดุ และผลิตภัณฑ์ที่ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะนำมาใช้งานนี้ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานจากโรงงาน ซึ่งเคยผลิตของชนิดนั้นๆ มาแล้วเป็นประจำ เป็นที่นิยม และเป็นที่รู้จักของผู้ใช้โดยทั่วไป

1.3 การประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร และผู้รับจ้างรายอื่นๆ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างงานระบบสุขาภิบาล ที่จะติดตาม และร่วมมือกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร ในส่วนที่เกี่ยวกับงานระบบสุขาภิบาล ทั้งการติดตั้ง และอุปกรณ์เครื่องมือต่างๆ ที่ต้องใช้

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ท่อน้ำประปา ใช้ท่อ PIPE PPR CLASS SDR 11 ที่ใช้ในการะปา ตามมาตราฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.ส่วน ท่อน้ำประปาที่ฝั่งดิน และท่อต่อระหว่างอาคารกับท่อฝังดิน ให้ใช้ท่อ HDPE PN 100 ท่อน้ำร้อน ให้ใช้ท่อทองแดง Type L หุ้มด้วยชนวน

2.2 ข้อต่อท่อ PIPE PPR CLASS SDR 11 เป็นข้อต่อตรง (Socket), ข้องอ (Elbow), ข้อโค้ง (Bend), สามทาง(Tee), ข้อลด (Reducer), นิปเปิ้ล (Nipple), ยูเนียน (Union), เป็นต้น ตามมาตรฐาน
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก

2.3 ท่อน้ำเสีย (ท่อส้วม) ภายในอาคาร ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.
ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน ส่วนท่อน้ำเสียนอกอาคาร หรือฝังดิน ให้ใช้ท่อ HDPE ชนิดหนา ข้อต่อต่างๆ ให้ใช้มาตรฐานเดียวกัน

2.4 ท่อน้ำทิ้ง ให้ใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อต่อ และอุปกรณ์ให้ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน

2.5 ท่อระบายอากาศ ให้ใช้ท่อ PVC ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ข้อต่อ และอุปกรณ์ให้ใช้ PVC ตามมาตรฐานเดียวกัน

2.6 ท่อระบายน้ำฝน ให้ใช้ท่อมาตรฐานเดียวกันกับท่อน้ำทิ้ง

2.7 วาล์วน้ำแบบประตู วาล์วเปิดปิดทางน้ำเข้า ให้ใช้วาล์วประตูทั้งสิ้น วาล์วประตูขนาด 50 มม.หรือ 2 นิ้วและเล็กลงมาจาก 50 มม.หรือ 2 นิ้ว ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียวทนความดันปกติไม่น้อยกว่า 8.79 กก./ ตร.ซม.หรือ125 ปอนด์/ ตร.นิ้ว

2.8 ก๊อกน้ำ หรือก๊อกสนาม ที่ไม่ได้ระบุเป็นพิเศษ ให้ใช้ก๊อกน้ำคุณภาพตาพตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 343-2523

2.9 Gate Valve ใช้ของ Kitz, Crane, Toyo, Kennedy, Achema Valor, Hattersleyหรือเทียบเท่า

Water Meter ใช้ของ Itron, Zenner, Hydrometer, Asahi, Thai Aichi หรือเทียบเท่า

Floor Drain ใช้ของKnack, Wenco, TCP หรือเทียบเท่า

2.10 วัสดุอื่นที่ต้องการใช้ทดแทน ให้ดูคุณสมบัติที่เหมาะสม และนำขออนุมัติ ก่อนเริ่มทำงาน

3. การติดตั้ง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการทำงานของช่างให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติ ดังนี้

3.1.1 การตัดท่อแต่ละท่อน จะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดี ตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้ว จะได้แนวที่สม่ำเสมอ ไม่คดโก่ง และคลาดเคลื่อนจากแนวไป

3.1.2 การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การหดตัว หรือขยายตัวของท่อนั้น จะไม่ทำให้เกิดการเสียหายแก่ท่อและแก่สิ่งใกล้เคียง

3.1.3 การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อขุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบ และได้ขนาดตามมาตรฐาน

3.1.4 ทุกที่ที่จะต้องเปลี่ยนแนว หรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อหมายถึงข้อโค้ง ข้องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

3.2 การติดตั้งท่อ จะต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสม ให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารส่วนนั้นๆ แนวท่อต้องใช้ขนาน หรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าให้เฉ หรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดจะต้องแขวนท่อจากเพดาน หรือจากโครงสร้างเหนือศรีษะ และมิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบให้แขวนท่อชิดซ้ายบนมากที่สุด เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งบนเพดาน เช่น โคมไฟ ท่อลม เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบประสานกันทุกระบบ (Combine Shop Drawing) ได้แก่ ท่อระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบปรับอากาศ และตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งตั้งท่อระบบใด ๆ

3.3 บรรดาส่วนประกอบต่าง ๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ ก๊อกน้ำ เป็นต้น จะต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

3.4 ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภค ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องเดินขนาน หรือตัดกับแนวของท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้งแล้ว ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทิ้ง

3.5 การป้องกันการชำรุดระหว่างการติดตั้ง ให้ปฏิบัติดังนี้

3.5.1 ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กจุด หรือฝาครอบเกลียว หากจะต้องหยุดงานต่อท่อในส่วนนั้นชั่วคราว

3.5.2 เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้ว ให้ห่อหุ้มด้วยพลาสติกใส เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตก หรือเสียหาย

3.5.3 วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อ ให้ตรวจดูภายใน และทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

3.5.4 เมื่อได้ทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่รู้ว่าจ้างในสภาพที่ปราศจากตำหนิ และข้อบกพร่อง

3.6 ท่อที่เดินกายในอาคาร และไม่ได้ฝัง จะต้องแขวนยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง การแขวนตามแนวราบ ให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อ แล้วแขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารอย่างแข็งแรง หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวราบขนานกันเป็นแพ ให้ใช้เหล็กตัวซีแขวนรับไว้ทั้งชุด ห้ามใช้เหล็กรัดท่อแขวนแต่ละท่อ ห้ามแขวนท่อด้วยโซ่ ลวด เชือก หรือสิ่งอื่นใดที่ไม่มั่นคงแข็งแรงและสวยงาม

3.7 หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวท่อ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ พร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้น พร้อมวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะปฏิบัติงานต่อไปได้ การตัด เจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้น ๆ โดยเฉพาะ และจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

3.8 ท่อที่เดินผ่าน ค.ส.ล. หรือผนัง เช่น คาน พื้น ผนัง ค.ส.ล. ผนังอิฐ เป็นต้น จะต้องรองด้วยปลอกรองท่อ (Sleeve) ตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อก่อน หากท่อจะผ่านทะลุพื้นอาคารมีหลายท่อ ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องแทนการใช้ปลอกรอง ช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลังตามความจำเป็นและเหมาะสมสำหรับงานคอนกรีต หากประสงค์ที่จะติดตั้งปลอกรองท่อไว้ ณ จุดใด ก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีต ในผนังอิฐ ให้ติดตั้งปลอกรองท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียด

ของแบบ และติดตั้งปลอกรองท่อไว้ตามจุดที่จำเป็น แม้จะไม่ได้แสดงไว้ในแบบก็ตาม การใช้ปลอกรองท่อให้ใช้หลักเกณฑ์ ดังนี้

3.8.1 ขนาดของปลอกรองท่อ ปลอกที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ จะต้องให้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ ไม่น้อยกว่า 10 มม. ยกเว้นท่อที่เดินทะลุผ่านฐานราก หรือผนังที่รับน้ำหนัก ให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 15 มม.

3.8.2 ชนิดของวัสดุ ปลอกรองท่อจะต้องใช้วัสดุ ดังนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ
- สำหรับผนังที่รับน้ำหนัก ให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ หรือเหล็กเหนียว
- สำหรับคอนกรีต และผนังอิฐ ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียว หรือเหล็กกล้า

3.8.3 ปลอกรองท่อที่พื้นอาคาร จะต้องฝังให้ปากปลอกสูง พื้นระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตกแต่ง 25 มม. และหลังจากที่เดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุยาแนวชนิดกันไฟให้แน่น และเรียบร้อย

3.9 ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝากั้น เพดาน และพื้นอาคารซึ่งตกแต่งผิวหน้าแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้า และทางออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่ว ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นตะกั่วที่ใช้ที่เพดาน และผนังจะต้องยึดด้วยสลักแบบใช้สกรู ห้ามใช้คลิปสปริง

3.10 การต่อท่อน้ำ

3.10.1 <u>ท่อน้ำ และข้อต่อของท่อน้ำ</u> ให้ใช้ข้อต่อตามที่ได้กำหนด หรือตามมาตรฐานงานต่อท่อตามมาตรฐานของแต่ละชนิดท่อที่ระบุไว้

3.10.2 <u>วาล์วน้ำ</u> ให้ติดตั้งวาล์วน้ำไว้ที่ท่อน้ำ ก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ โดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ ดังนี้

- วาล์วประตู วาล์วตัดตอนน้ำ (Gate Valve) ให้ใช้วาล์วประตูทุกแห่ง วาล์วประตูขนาด 50 มม. 2 นิ้ว และเล็กลงมา ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- โกลบวาล์ว (Globe Valve) ในระบบท่อที่ต้องการปรับความดัน และอัตราไหลของน้ำ ให้ติดตั้งโกลบวาล์วไว้ทุกแห่ง ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- วาล์วกันน้ำกลับ (Check Valve) ในระบบท่อที่จำเป็น และไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ จะต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำกลับไว้ทุกแห่ง ให้ใช้วาล์วทองเหลืองชนิดเกลียว
- ยูเนียน (Union) ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านใต้น้ำของวาล์วทุกตัว และก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นแต่กรณีที่ก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์

และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนห้ามติดฝังไว้ในคอนกรีต หรือผนังใด ๆ

3.10.3 <u>ตำแหน่ง และชนิดของวาล์วน้ำ</u> มีข้อกำหนดในการติดตั้ง ดังนี้

- วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
- ท่อน้ำที่แยก หรือตรงเข้าอาคารทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อจะเข้าอาคารแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม
- วาล์วทุกตัวจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจ หรือถอด เพื่อซ่อม หรือเปลี่ยน หรือมิฉะนั้นก็ต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดเพื่อซ่อม หรือเปลี่ยนได้
- การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดิน จะต้องไม่ให้แท่นวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน
- วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้นเพื่อใช้กับแรงดันปกติภายในท่อ เท่ากับ 8.79 กก./ ตร.ซม.125 ปอนด์/ตร.นิ้ว เว้นไว้แต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

3.10.4 <u>ความลาดเอียงของท่อน้ำ</u> ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทิ้ง ถ้ามีท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวดิ่ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้ เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

3.10.5 <u>ท่อสาขา</u> ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบนตอนกลาง หรือใต้ท้องของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อให้เหมาะสม

3.10.6 <u>ข้อต่อแบบเกลียว</u> การต่อท่อแบบเกลียว ให้ใช้เทปพันท่อพันที่เกลียวตัวผู้ เพื่อป้องกันสนิม และกันรั่วซึม แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียวเต็ม เกลียวที่เหลือนี้ให้ทาด้วยวัสดุอุดโดยรอบให้ทั่ว เกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียวไปทางปลายท่อและท่อทุกท่อเมื่อตัด และทำเกลียวเสร็จแล้ว จะต้องคว้านปากในปาดเอาเศษที่ติดอยู่รอบ ๆ ทิ้งให้หมด

3.10.7 <u>ข้อต่อแบบเชื่อม</u> การเชื่อมท่อใช้ข้อต่อแบบสอดโดยใช้ความร้อนเป็นตัวประสาน

3.11 การติดตั้งท่อน้ำเสีย และท่อระบายน้ำ

3.11.1 ท่อใต้ดิน ท่อน้ำเสียระบาย และข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดิน ให้ใช้วิธีการ และวัสดุ ดังนี้

- การอุดรอยต่อ สำหรับท่อเคลือบ ให้ใช้เชือกมะนิลา หรือเชือกปอฟันโดยรอบ แล้วใช้แอสฟัลท์เทอุดให้เรียบร้อย ไม่มีรอยรั่ว ถ้าเป็นท่อ PVC ให้ใช้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิต

- ก้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
- แนวต่อ ต้องตรง ไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
- รอยต่อ ทุกอันจะต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานจะต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราย ดิน เข้าไปในท่อ
- ท่อลอดถนน จะต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 100 มม. และดินที่อยู่ใต้ และเหนือกว่าส่วนท่อส่วนนี้ต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไป

3.11.2 ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อระบาย ท่อน้ำเสีย ให้ใช้ท่อ และอุปกรณ์ตามที่ได้กำหนดไว้ การใช้ข้อต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ การต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียวชนิดเกลียว หรือด้วยข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับที่ระบายน้ำก็ได้

3.11.3 ความลาดเอียง ท่อน้ำเสีย และท่อระบายจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มม.ต่อ ม. เว้นไว้แต่จะแสดงในแบบเป็นอย่างอื่น

3.11.4 การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาด และแบบที่เหมาะสม ส่วนการหักเลียว ให้ใช้ข้อต่อรูป Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวต้องการ เว้นไว้แต่

- การหักเลี้ยวในแนวดิ่ง ให้ใช้สามตาได้
- ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวดิ่ง ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา
- การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากโถล้วม ให้ใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศา

3.11.5 ที่ดักผง การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งหมายรวมถึงคอห่าน และถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำ มีข้อกำหนด ดังนี้

- ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งที่ดักผงให้ด้วย ยกเว้นในกรณีที่สุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์นั้น ๆ มีที่ดักผง หรืออุปกรณ์อื่น อันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกันประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว
- ที่ดักผงจะต้องตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที่

- ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้น จะต้องติดปลั๊ก หรืออุปกรณ์อื่นใดที่ผู้ว่าจ้างเห็นเหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก
- ข้อต่อแบบสวม จะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมาเท่านั้น

3.11.6 ท่อระบายน้ำจากพื้นห้อง ให้ใช้ท่อเหล็กหล่อติดที่ดักผง หรือคอห่าน ส่วนที่ปากท่อรับน้ำจากพื้นห้องนั้น ให้ใส่ตะแกรงปิดปากท่อไว้

3.12 การติดตั้งท่อระบายอากาศ

3.12.1 ท่อระบายอากาศจากท่อน้ำเสีย จะต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอ เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

3.12.2 หากกระทำได้ ท่อระบายอากาศจากท่อน้ำเสียหลายท่อ ให้ต่อรวมเป็นท่อเดียวกัน แล้วต่อท่อเหล่านี้ให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร

3.12.3 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งตามแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้ และจะต้องมีมุมลาดเอียงไปสู่สุขภัณฑ์นั้น ๆ

3.12.4 ท่อรับน้ำเสีย ซึ่งรับน้ำเสียจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 ชุดขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่เครื่องสุขภัณฑ์แต่ละชุดมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

3.12.5 การต่อท่อระบายอากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย

3.12.6 ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่หากเกิดสนิม หรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะถูกน้ำชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้

3.12.7 ท่อระบายอากาศ จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงพื้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 300 มม.

3.13 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

3.13.1 การตรวจ และทดสอบ ระบบท่อทั้งหมด มีท่อน้ำเสีย ท่อระบายน้ำ ท่อระบายอากาศ และท่อน้ำ จะต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพ และฝีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะกล่าวต่อไป ท่อน้ำเสีย หรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้น จะต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

3.13.2 การทดสอบท่อรั่ว ให้ปฏิบัติดังนี้

- ใช้ปลั๊กอุดท่อระบายน้ำ และท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศเหนือหลังคา
- ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 30 นาที แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 100 มม. ก็ถือว่าใช้ได้
- ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่ว่าให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวดิ่งจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้เครื่องสูบน้ำ เพื่อให้เกิดแรงตันตามที่กำหนด) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าวข้างต้น

3.13.3 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด สำหรับท่อน้ำ ให้ใช้วิธีสูบอัดน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 7.03 กก./ตร.ซม.100 ปอนด์/ ตร.นิ้ว เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 นาที แล้วให้ตรวจรอยรั่ว ท่อท่อนใดจะต้องฝังในผนังก่อนงานท่อทั้งหมดจะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง

3.13.4 ท่อรั่วซึม หรือชำรุดบุบสลาย จากผลของการทดสอบ หรือตรวจสอบ หากปรากฏว่ามีท่อรั่วซึมหรือชำรุดบุบสลาย ไม่ว่าจะเป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุ หรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างเหมาก่อสร้างจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้ทันที และจะต้องทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ตามความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกแล้วติดตั้งใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่เท่านั้น

3.13.5 การทำความสะอาด หลังจากงานติดตั้งระบบท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึง ทั้งภายนอกภายใน โดยเช็ดถูขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดหากการติดตั้ง หรือทำความสะอาดระบบท่อนี้ได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร หรือวัสดุตกแต่งอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม หรือเปลี่ยนส่วนนั้น ๆ ให้ใหม่ในทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.14 การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้าง ว่างานทุกชิ้นที่ได้ปฏิบัติลงไป ปราศจากข้อบกพร่องในด้านฝีมือ แรงงาน วัสดุ และด้านการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ หรือตามระบุในสัญญา

จ้างเหมา จากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานแล้วปรากฏว่ามีข้อบกพร่องเกิดขึ้นอันเนื่องมาจากฝีมือแรงงาน คุณภาพของวัสดุ หรือการทำงานของเครื่องอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องจัดการเปลี่ยนแปลง แก้ไข ซ่อมแซม จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

จบหมวด 22 00 00

หมวด 22 40 00

สุขภัณฑ์

Plumbing Fixtures

หมวด 10 28 13

อุปกรณ์ประกอบห้องส้วม

Toilet Accessories

และ

หมวด 10 28 16

อุปกรณ์ประกอบห้องน้ำ

Bath Accessories

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่ดี มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี สำหรับงานติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดแค็ตตาล็อก หรือตัวอย่าง 2 ชุด รายละเอียดการติดตั้ง และอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ห้องน้ำทุกห้อง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนงานเทคอนกรีตโครงสร้างของห้องน้ำ ดังนี้

1.3.1 แบบแปลน รูปด้าน รูปตัด แสดงตำแหน่งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด พร้อมแสดงแนวรอยต่อกระเบื้อง หรือหิน ระบุรุ่นของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบให้ชัดเจน รวมถึงขนาดระยะต่าง ๆ และรูปร่างจะต้องถูกต้องตามรุ่นที่ระบุ

1.3.2 แบบขยายการติดตั้งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดคลาดเคลื่อนในการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ หากคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อหาทางแก้ไขห้ามกระทำไปโดยพลการ

2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้รุ่น และสีตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุสีของสุขภัณฑ์ในแบบ ให้ใช้สีขาว ของ Cotto ของบริษัท สยามซานิทารีแวร์ อินดัสทรี จำกัด หรือ American Standard ของบริษัท เครื่องสุขภัณฑ์ อเมริกัน สแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน หรือ Bathroom Design ของบริษัท บาธรูม ดีไซน์ ไอ-สปา จำกัด หรือเทียบเท่า
   2.2 ผนังกั้นห้องน้ำพร้อมประตูสำเร็จรูป ดูรายละเอียดในหมวด 10 21 13 ห้องน้ำสำเร็จรูป
   2.3 กระจกเงา ขนาดตามระบุในแบบ ให้ใช้กระจกเงาอย่างดีตามที่ระบุในหมวด 08 80 00 กระจก หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ขนาด 600x900 มม. ยึดด้วยหมุดสแตนเลส 4 มุม ลบขอบ และมุมกระจกให้เรียบร้อย ติดตั้งบนผนังบุกระเบื้อง หรือผนังบุหินเหนืออ่างล้างหน้าทุกอ่าง
3. ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ให้ใช้ ชนิดสแตนเลส ของ Cotto ของบริษัท สยามซานิทารีแวร์ อินดัสทรี จำกัด หรือ American Standard ของ บริษัท เครื่องสุขภัณฑ์ อเมริกัน สแตนดาร์ด (ประเทศไทย) จำกัด มหาชน หรือ Bathroom Design ของ บริษัท บาธรูม ดีไซน์ ไอ-สปา จำกัด หรือเทียบเท่า
4. การติดตั้ง
   4.1 ก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้าง หรืองานเทคอนกรีต งานปูกระเบื้อง หรือหินก่อนติดตั้งสุขภัณฑ์ จนถึงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์
   4.2 กรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ ดังนี้
      4.2.1 ที่ใส่กระดาษชำระ 1 อัน ทุก ๆ โถส้วม 1 ที่ หากเป็นห้องน้ำสำเร็จรูปให้ใช้ที่ใส่กระดาษของห้องน้ำสำเร็จรูปนั้น
      4.2.2 ที่ใส่สบู่ 1 อัน ทุก ๆ อ่างอาบน้ำและทุกฝักบัวอาบน้ำ หรือทุกห้องอาบน้ำ
      4.2.3 ก๊อกติดผนัง หรือก๊อกเตี้ย 1 ชุด ทุกห้องน้ำ 1 ห้อง เพื่อไว้ล้างทำความสะอาดห้องน้ำห้องนั้น
      4.2.4 ตะขอแขวนผ้าที่บานประตูห้องส้วมทุกห้อง และห้องน้ำทุกห้อง
      4.2.5 ราวแขวนผ้าสำหรับทุกห้องที่มีฝักบัวอาบน้ำ
      4.2.6 Stop Valve สำหรับท่อน้ำดีทุกอ่างล้างหน้า ทุกโถส้วม (ฟลัชแทงค์) และทุกสายฉีดชำระ
      4.2.7 Floor Drain สำหรับทุกห้องอาบน้ำ ทุกห้องน้ำ เพื่อการระบายน้ำได้ดีของห้องน้ำทุกห้อง โดยพื้นดังกล่าวจะต้องเอียงลาดสู่ Floor Drain ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ Floor Drain สแตนเลส ขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 75 มม. หรือ 3 นิ้ว โดยท่อระบายน้ำทั้งหมดที่ต่อจาก Floor Drain ดังกล่าว จะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 75 มม. หรือ 3 นิ้ว
   4.3 การบำรุงรักษา

4.3.1 งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดี และไม่มีการรั่วซึมใด ๆ แล้วทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.3.2 การทำความสะอาด จะต้องใช้น้ำยาทำความสะอาด ที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ

4.3.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ สกปรก หรือเสียหาย หรือมีการใช้งาน ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย แตกร้าว เป็นคราบด่างไม่สวยงาม หรือรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

จบหมวด 22 40 00, 10 28 13 และ 10 28 16

หมวด 26 00 00

งานระบบไฟฟ้า

Electrical

หม้อแปลงไฟฟ้า (Oil Immersed Transformer)

ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

ขนาดมากกว่า 5 ตัน ความเย็น แต่ไม่เกิน 20 ตันความเย็น

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ และมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ตลอดจนงานชั่วคราว เพื่อให้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จสมบูรณ์ และใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

1.2 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร และผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อสร้างระบบไฟฟ้าแล้วเสร็จสมบูรณ์

1.3 ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับการไฟฟ้าฯ พร้อมทั้งขออนุญาต และติดตั้งงานระบบไฟฟ้า จนกว่าจะมีกระแสไฟฟ้าใช้ในอาคาร โดยผู้ว่าจ้างจะออกคำใช้จ่ายตามใบแจ้งหนี้ที่เรียกเก็บจากการไฟฟ้าฯ เท่านั้น

1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งงานไฟฟ้าทั้งหมดให้ถูกต้องตามกฎของการไฟฟ้าฯ ตามมาตรฐานความปลอดภัยสำหรับงานระบบไฟฟ้าของประเทศไทย และ NEC ผู้รับจ้างต้องแก้ไขงานที่ผิดกฎ และ/หรือมาตรฐานดังกล่าวให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.5 งานติดตั้งระบบไฟฟ้าของผู้รับจ้าง เริ่มจากสายไฟฟ้าแรงต่ำ 220/380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 Hz จากจุดที่กำหนดเป็นมิเตอร์ไฟฟ้า ซึ่งอยู่บริเวณด้านหน้าอาคาร และเดินสายไฟฟ้าแรงต่ำไปยังแผงไฟฟ้าที่กำหนดไว้ในอาคาร จนถึงจุดดำแหน่งดวงโคม เต้ารับ และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ให้ถูกต้องตามแบบและรายการประกอบแบบ

1.6 จุดของดวงโคม ปลั๊ก สวิตช์ และอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่แสดงในแบบ เป็นจุดตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ซึ่งอาจจะมีการเปลี่ยนแปลงตามสภาพของอาคาร โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.7 วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ ได้มาตรฐาน อยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์ และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน เป็นของที่กำหนดไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ และผ่านการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งเป็นชนิดที่การไฟฟ้าฯ ยินยอมให้ใช้ และมีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก., BS, DIN, NEMA, VDE วัสดุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในกายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.8 การทดสอบ

1.8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือ และทำการทดสอบการใช้งานวัสดุ และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมด ตามกฎของการไฟฟ้าฯ ตามมาตรฐานที่ดี และปลอดภัย โดยมีผู้ควบคุมงานร่วมในการทดสอบด้วย

1.8.2 การปรับแต่งอุปกรณ์ไฟฟ้าก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องปรับแต่งอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้าให้มีขนาดที่เหมาะสมกับสถานที่ และความต้องการใช้งาน เช่น การปรับการสมดุลของโหลด การปรับแต่งแรงดันของระบบ การปรับแต่งการป้องกันการใช้กระแสเกิน และการลัดวงจร เป็นต้น

1.8.3 ผู้รับจ้างต้องเปิดเดินเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานเต็มที่ หรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มที่เป็นเวลา 24 ชั่วโมงติดต่อกันก่อนส่งมอบงาน

1.8.4 ผู้รับจ้างต้องทำการทตสอบวัสดุและอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ทดสอบจนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นสามารถทำงานได้ดี โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ชนิด และขนาดของสายไฟฟ้า

2.1.1 สายไฟฟ้า ให้ใช้ชนิดทนแรงดันได้ไม่ต่ำกว่า 750 โวลท์ ตัวนำเป็นทองแดงแดง ตามมาตรฐาน มอก. 11-2531 ชนิดใช้กับอุณหภูมิไม่เกิน 70 องศาเซลเซียส หรือตามที่กำหนดในแบบ

2.1.2 สายไฟฟ้า ให้ใช้ที่การไฟฟ้าฯ รับรอง ซึ่งผลิตตามมาตรฐาน มอก. 11-2531, ASTM, MEA หรือ VDE

2.1.3 สายวงจรย่อย สายที่ต่อไปยังเต้ารับ และสายดิน ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. หรือตามที่กำหนดในแบบ

2.1.4 สายจากวงจรย่อย ไปยังดวงโคมแต่ละดวง ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม. สำหรับความยาวไม่เกิน 4.5 ม. จากสายวงจรย่อยเท่านั้น หรือตามที่กำหนดในแบบ

2.1.5 สายที่ใช้ในดวงโคมหลอดไส้ ใช้สายหุ้มฉนวนชนิดทนอุณหภูมิได้ไม่ต่ำกว่า 90 องศาเซลเซียส เช่น สายที่ใช้ฉนวนใยหิน หรือฉนวนซิลิโคน

2.2 สีของสายไฟฟ้า

2.2.1 ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ใช้สีเทาอ่อน หรือขาวสำหรับสายศูนย์ สีแดงสำหรับสายเฟสเอ สีน้ำเงินสำหรับเฟสซี และสีเขียว หรือสีเขียวคาดเหลืองสำหรับสายดิน

2.2.2 ระบบไฟฟ้า 220 โวลท์ 1 เฟส 2 สาย ใช้สีเทาอ่อน หรือขาวสำหรับสายศูนย์ สีดำสำหรับสายไฟ และสีเขียว หรือสีเหลืองสำหรับสายดิน

2.2.3 สายขนาดใหญ่ และสายที่มีผลิตเฉพาะสีเดียว ให้ทาสี หรือพันเทปที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อเข้ากับอุปกรณ์ ด้วยสีที่กำหนดให้ดังกล่าว

2.3 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.3.1 ท่อโลหะชนิดหนา (RSC) ใช้ฝังในดิน ใต้ถนน ฝังในปูนทราย ในพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก และใช้สถานที่ที่อาจได้รับความเสียหายได้ง่าย ท่อโลหะชนิดหนาใช้ข้อต่อชนิดเกลียว ท่อฝังในคอนกรีต ฝังในดิน และที่อยู่ภายนอกอาคารที่อาจจะเปียกชื้น หรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องทาน้ำยาที่เกลียว (Electrical Pipe Joint Compound) ก่อนใส่ข้อต่อเพื่อกันน้ำเข้า

2.3.2 ท่อโลหะชนิดกลาง (IMC) ใช้ติดตั้งในกรณี ดังนี้ คือ ที่ Service Entrance ที่ต้องการฝังในดินหรือในคอนกรีตที่เดินนอกอาคาร หรือฝังในคอนกรีตที่เดินในอาคาร หรือเป็นสายป้อน หรือสายมอเตอร์ หรือที่ชื้น ตามข้อกำหนดของ NEC

2.3.3 ท่อโลหะชนิดบาง (EMT) ใช้เดินลอยเกาะติดกับผนังเหนือเพดาน ท่อโลหะชนิดบาง โดยทั่วไปใช้ข้อต่อแบบสลักเกลียวชัน และแบบใช้เครื่องมือบีบ

2.3.4 ท่อโลหะชนิดอ่อน (FMC) ใช้ต่อเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีการสั่นขณะใช้งาน เช่น มอเตอร์ หรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่ต้องการความคล่องตัวขณะปรับตำแหน่ง เช่น ดวงโคม หรือใช้ในที่อื่น ๆ ที่สามารถใช้ท่อแข็งได้ และใช้ข้อต่อสำหรับท่ออ่อนโดยเฉพาะ ตัวท่อให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 12.5มม.1/2 นิ้ว ท่ออ่อนที่ใช้ในบริเวณที่อาจจะเปียกชื้นหรืออยู่ในที่เปียกชื้น ต้องเป็นแบบกันน้ำและใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ

2.4 กล่องต่อสาย

2.4.1 กล่องต่อสาย และฝาครอบทุกชนิด ใช้แบบทำในประเทศด้วยเหล็กอาบสังกะสี หรืออลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มม. กล่องต่อสายสำหรับสวิตช์ และเต้ารับแบบกันน้ำฝนได้ ที่ใช้เกาะผนังให้ใช้ชนิดโลหะหล่อ (Die Cast) พ่นสีอบ หรือกล่องพลาสติก กล่องต่อสายสำหรับติดสวิตช์ได้ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์ ลึกประมาณ 54 มม. กล่องต่อสายสำหรับติดดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้ชนิดหกเหลี่ยม หรือแปดเหลี่ยม ตามมาตรฐาน NEMA ใช้ขนาดลึกประมาณ 41 มม. กล่องต่อสายสำหรับติดเต้ารับใช้ขนาด 54x112x54 มม. กล่องต่อสายให้ใช้ทุกแห่งที่มีสวิตช์เต้ารับ จุดที่ต่อแยกไปยังดวงโคม และอุปกรณ์ไฟฟ้า จุดที่มีการตัดต่อสาย จุดที่มีการเลี้ยวโค้งเกินกว่าที่กำหนด และตามความจำเป็น

2.4.2 กล่องดึงสาย และฝาครอบขนาดใหญ่ ให้ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม. พ่นสีกันสนิม และพ่นสีชั้นนอกด้วย

2.4.3 ขนาดกล่องต่อสาย และจำนวนสายในกล่อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NEC หรือ VDE

2.4.4 กล่องสำหรับสวิตช์ และเต้ารับที่ฝังในผนังและเสา ซึ่งไม่สามารถใช้ขนาดลึก 54 มม.ได้ ให้ใช้ชนิดลึก 41 มม. แทนได้ โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน กล่องต่อสายดินอื่นๆ และ Junction Box ให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 102x102x54 มม.

2.4.5 การติดตั้งดวงโคมแต่ละดวง ต้องมีกล่องต่อสายดินติดตั้งต่างหากภายนอกดวงโคม ห้ามต่อท่อเข้าดวงโคมโดยตรง และไม่ให้ร้อยสายวงจรผ่านทะลุดวงโคมไปยังจุดจ่ายไฟอื่น ๆ

2.5 แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ (Panel Board)

2.5.1 แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ เป็นชนิด Dead-Front ใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220โวลท์ บัสบาร์พร้อมฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลท์ บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% แผงต่อสายศูนย์ต้องทนกระแสไฟฟ้าได้เท่าบัสบาร์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส การออกแบบ และประกอบเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ UL

2.5.2 ตัวตู้ ต้องเป็นแบบติดลอย หรือฝังที่ผนัง ตามที่แสดงไว้ในแบบ มีฝาเปิด-ปิดติดบานพับ ตัวตู้ทำด้วยเหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมพ่นสีอบ Epoxy Powder Coating และพ่นสีทับทุกด้าน เป็นตู้ที่ทำไว้สำหรับติดเมนสวิตช์ภายใน มีประตูะตูเปิด-ปิดด้านหน้า เป็นแบบ Flush Lock ต้องมี Key Lock และมี Terminal ของนิวตรอล และสายดินครบตามจำนวนวงจรย่อย

2.5.3 สวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติภายใน ต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 230 โวลท์ สำหรับชนิด 1 สาย และ 400 โวลท์ สำหรับชนิด 3 สาย ขนาดตามที่กำหนดในแบบที่อุณหภูมินอกแผง 40 องศาเซลเซียส แต่ละสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติ จะต้องมีแผงป้ายบอกโหลดที่ควบคุม โดยมองเห็นเด่นชัดและไม่ลบเลือนได้ง่าย

2.6 หลอดไฟฟ้า

2.6.1 หลอดไฟฟ้าฟลูออเรสเซนต์ ขนาด 18 วัตต์ และ 36 วัตต์ สี Warm White ขาสปริง โดยใช้บัลลาสต์เพาเวอร์แฟกเตอร์สูง ความสูญเสียต่ำ และมีคะแปซิเตอร์ที่มีเครื่องปล่อยประจุที่เหมาะสมต่อขนานปรับค่าเพาเวอร์แฟกเตอร์ให้ได้อย่างน้อย 0.85 และเป็นแบบใช้สตาร์ทเตอร์ด้วย

2.6.2 หลอดไส้ ให้ใช้หลอดประหยัดไฟแบบ Compact Fluorescent ขั้วหลอดชนิดเกลียว ฉนวนเป็นกระเบื้อง ตามมาตรฐาน VDE หรือ MEMA

2.7 ดวงโคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบ

2.7.1 ดวงโคม ให้ใช้ตามที่กำหนดในแบบ และรายการประกอบแบบ โดยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปตามที่ระบุ ดวงโคมที่ผลิตตามมาตรฐานของผู้ผลิตในประเทศ อาจมีขนาดแตกต่างจากที่กำหนดได้เล็กน้อย ดวงโคมทุกชนิดต้องเสนอแบบ หรือตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

2.7.2 ดวงโคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้ (Weatherproof) และผลิตตามมาตรฐาน BS, VDE หรือ NEMA

2.7.3 ดวงโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. พ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิม และผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น

2.7.4 อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE หรือ NEMA

2.8 สวิตซ์ และเต้ารับ

2.8.1 สวิตซ์ใช้กับดวงโคม และพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ ก้านสวิตซ์เป็นกลไกแบบกดเปิด-โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตซ์เป็นสีงาช้าง หรือสีอื่นตามกำหนด ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (Automatically Lock) สามารถกันสายแตะกับสายสวิตซ์อื่นในกล่องเดียวกัน หรือเข้ากับกล่อง สามารถกันมือ หรือนิ้วแตะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตซ์ที่ยึดสายไฟฟ้า โดยการใช้สกรูกดอัด

2.8.2 เต้ารับทั่วไปต้องเป็นแบบติดผนัง มี ขั้ว 3 สาย (รวมสายดิน) ที่เสียบได้ทั้งขากลม และขาแบนใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลท์ และทนกระแสได้ได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ ตัวเต้ารับเป็นสีงาช้าง หรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายเต้ารับต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดไส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกดอัดชันเข้าโดยตรง สามารถกันมือ หรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้เต้ารับยึดที่ยึดสายไฟโดยการทับสายใต้ตัวสกรูโดยตรง ฝาครอบสวิตซ์และเต้ารับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดโลหะไม่เป็นสนิม เช่น Anodized Brushed Aluminum หรือ Stainless Steel มีฉนวนอยู่ด้านหลัง เพื่อกันไม่ให้ส่วนที่มีกระแสของตัวสวิตซ์ หรือเต้ารับแตะกันได้กับฝาครอบ ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิตซ์ และเต้ารับ

3. การดำเนินการ

3.1 การเดินสายไฟฟ้า

3.1.1 สายไฟฟ้าต้องเดินร้อยในท่อโลหะ และ/หรือเดินลอย และ/หรือตามที่กำหนดในแบบ

3.1.2 ท่อโลหะ และอุปกรณ์ ต้องเป็นวัสดุที่ใช้เฉพาะกับงานไฟฟ้า โดยวิธีการป้องกันการเป็นสนิม คือใช้เหล็กอาบสังกะสี มีขนาดไม่เล็กกว่า 12.5 มม.1/2 นิ้ว ท่อที่ไม่ได้ฝังในผนัง หรือคอนกรีตจะต้องยึดด้วยประกับโลหะ และ/หรือประกับสำหรับแขวนท่อทุก ๆ ช่วง 1.5 ม. จากกล่องต่อสาย หรืออุปกรณ์

3.1.3 การเดินสายไฟฟ้าในท่อ ต้องกระทำภายหลังการวางท่อร้อยสาย กล่องต่อสาย กล่องดึงสายและอุปกรณ์ต่าง ๆ เสร็จเรียบร้อยแล้วเท่านั้น อุปกรณ์การดึงสายไฟฟ้า ต้องร้อยสายในขณะที่เดินสายไฟแต่ละช่วง ห้ามมิให้ตระเตรียม หรือร้อยสายไฟไว้ในท่อร้อยสายล่วงหน้าอย่างเด็ดขาด

3.1.4 ท่อที่ต่อเข้ากับกล่องต่อสาย และอุปกรณ์ ต้องมีข้อต่อเข้ากล่องต่อสาย (Box Connector) ติดไว้ทุกแห่ง ปลายท่อที่มีการร้อยสายเข้าท่อ ถ้าอยู่ในอาคารต้องมี Conduit Bushing ใส่ไว้ ถ้าอยู่นอกอาคาร หรือในที่เปียกชื้น ต้องมีหัวงูเห่า (Service Entrance Fitting) ใส่ไว้ที่ปลายที่ยังไม่ได้ใช้งาน ต้องมีฝาครอบ (Conduit Cap) ปิดไว้ทุกแห่ง การต่อท่อโลหะชนิดบางที่ฝังในผนังหรือพื้นให้ใช้ข้อต่อชนิดกันน้ำ การงอท่อต้องให้มีรัศมีความโค้งของท่อไม่น้อยกว่า 6 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอกของท่อ โดยใช้เครื่องมือดัดที่เหมาะสม และเมื่อรวมมุมที่งอแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา (ระหว่างกล่องต่อสายสองจุด)

3.2 การต่อสายไฟฟ้า

3.2.1 สายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดไม่เกิน 10 ตร.มม. ให้ต่อโดยใช้ Insulated Solderless Wire Connector ชนิดเกลียวลวด หรือชนิดใช้เครื่องมือกลบีบอัด โดยมีฉนวนเป็นไวนิลพลาสติกอ่อนและทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์ ขนาดให้เลือกตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.2.2 สายไฟฟ้าที่มีพื้นที่หน้าตัดตั้งแต่ 16 ตร.มม.ขึ้นไป ให้ต่อโดยใช้ Solderless Wire Connector ชนิดใช้เครื่องมือกลบีบอัด ห้ามใช้หัวต่อชนิดใช้สลักเกลียวอัด นอกจากจะได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ

3.2.3 การต่อสายเข้าอุปกรณ์ไฟฟ้า

- อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ใช้ขั้วแบบมีหัวสกรูยึดสาย ให้ใส่ Terminal ชนิดเครื่องมือกลอัดทุกแห่ง ห้ามใช้สายพันรอบสกรูไว้เฉย ๆ ยกเว้นสายที่ต่อเข้าเต้ารับ โดยที่หัวต่อ และ Terminal ทุกชนิดต้องใช้ชนิด UL Approved หรือเทียบเท่า
- เครื่องมือกลอัดที่ใช้ในการอัดหัวต่อต้องเป็นเครื่องมือที่ทำขึ้นสำหรับงานอัดหัวต่อโดยเฉพาะ และต้องใช้เครื่องมือตามขนาดที่ผู้ผลิตแนะนำ
- หัวต่อชนิดไม่มีฉนวนในตัว ต้องหุ้มด้วยเทปพันสายอย่างน้อย 3 ชั้น เมื่อพันแล้วต้องหนาไม่น้อยกว่า 7 มม. มีกาวเหนียวในตัว ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 105 องศาเซลเซียส ทนกรดด่าง น้ำ และสารเคมีต่าง ๆ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 600 โวลท์ เช่น เทป Scotch No. 33 เป็นต้น

หม้อแปลงไฟฟ้า (Oil Immersed Transformer)

1. ทั่วไป

หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐานของ VDE หรือ IEC และเป็นไปตามกฎและระเบียบการไฟฟ้าฯ

2. ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดแห้งสำหรับใช้หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดจุ่มในน้ำมันสำหรับใช้นอกอาคาร (Oil Immersed Transformer) พร้อม CABLE BOX รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3. ความต้องการทางด้านเทคนิค

หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดจุ่มในน้ำมัน (Oil Immersed Transformer)

3.1 พิกัด หม้อแปลงต้องมีคุณสมบัติและสมรรถนะดังต่อไปนี้

- Cooling System Natural Air Cooled
- กำลังงานขาออก ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
- ขดลวดแรงสูง 22 kV สำหรับ กฟภ.
  24 kV สำหรับ กฟน.
- ขดลวดแรงต่ำ 230-400 V. 3 เฟส 4 สาย สำหรับ กฟภ.
  240-416 V. 3 เฟส 4 สาย สำหรับ กฟน.
- HV Off-Load Tap Changer +/- 2 x 2.5%
- Basic Impulse Level > 125 kV
- ความถี่ 50 Hz
- กำลังงานสูญเสียขณะไร้โหลด ให้ระบุในใบเสนอราคา
- กำลังงานสูญเสียทองแดง ให้ระบุในใบเสนอราคา
- Impedance Voltage ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ
- Vector Group Dyn 11
- อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นสูงสุดขณะใช้โหลด < 115°C วัดจากอุณหภูมิแวดล้อม 40°C Neutral Brought Out

3.2 รายละเอียดทางด้านการออกแบบและการสร้าง

- แกน (Core) ทำจากเหล็กแผ่นซิลิคอนชนิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งมีคุณสมบัติการสูญเสียภายในแกนเหล็กจากฮิสเทเรซิสและกระแสไหลวนในแกนเหล็กต่ำ (Hysteresis and Eddy Current

Losses) มีคุณสมบัติในการซึมซาบแม่เหล็กสูง (Magnetic Permeability) และแกนของหม้อแปลง ให้ต่อลงดิน เพื่อป้องกัน Static Potential

- ขดลวด (Coil) ทำด้วยทองแดงหรืออะลูมิเนียม ปราศจาก ความสกปรกต่างๆ และมีผิวเรียบโดยตลอด ขดลวดดังกล่าวต้องหุ้มด้วยฉนวน ตลอดความยาวของลวดนั้นเท่าที่จะทำได้ฉนวนของขดลวด ต้องทนกระแสลัดวงจรภายในระยะเวลาที่กำหนด โดยไม่มีส่วนใดเสียหายและมีค่าคงหนต่อแรงดันไฟฟ้า (Dielectric Strength) เป็นไปตามได้ที่กำหนด
- ระบบถังน้ำมันสำรองสำหรับหม้อแปลง ให้ติดตั้งบนหม้อแปลง โดยห่อหุ้มมิดชิดและสามารถระบายความดัน หรือแก๊สออกมาผ่าน Dehydrating Breather
- ถังหม้อแปลงไฟฟ้า

  ถังหม้อแปลงไฟฟ้าทำจากแผ่นเหล็ก ซึ่งสามารถทุนความดันในขณะใช้งานได้โดยไม่บิดงอ โดยที่ความดันดังกล่าวไม่น้อยกว่า 1 บรรยากาศ
- ความดันสูงสุดขณะใช้งาน สำหรับหม้อแปลงให้แสดงไว้บนแผ่นป้ายติดอยู่ที่ หม้อแปลงครีบระบายความร้อน สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดอยู่กับตัวถังต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ซุบฟอสเฟต หรือ สังกะสี เป็นต้น และภายในเคลือบด้วยสารทนต่อน้ำมันหม้อแปลง
- ลูกถ้วย (Bushing) สำหรับหม้อแปลงไฟฟ้าให้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้
  - ลูกถ้วยทางด้านแรงสูงเป็นชนิด Corona-Free Condenser Type ซึ่งมีขั้วต่อสายไฟฟ้าและขนาดที่เหมาะสมกับขนาดสายไฟฟ้าที่ระบุไว้ในแบบ
  - ลูกถ้วยทางด้านแรงต่ำทั้งหมด มีขั้วขนิดที่ต่อเข้ากับสายเคเบิลได้
- ฐานของหม้อแปลงให้มีล้อเหล็ก 4 ล้อที่สามารถเคลื่อนย้ายไปตามแนวยาว หรือแนวขวางได้

3.3 อุปกรณ์ควบคุมและตรวจสอบสภาวะการทำงานของหม้อแปลงนี้

- Buchholz Relay พร้อมอุปกรณ์แจ้ง Alarm และ Trip
- Dehydrating Breather
- Temperature Monitor พร้อมสัญญาณแจ้ง Alarm และ Trip
- Oil Level Gauge

3.4 อุปกรณ์ประกอบของหม้อแปลงให้ติดตั้งพร้อมหม้อแปลงอย่างน้อย ดังนี้

- ป้ายชื่อ
- ห่วงยก
- ขั้วต่อลงดิน
- ขั้วต่อสายแรงต่ำต้องทำสำหรับใช้ต่อกับบัสบาร์ เป็นแบบ Side Connection Type และขั้วต่อสายศูนย์ต้องทนกระแสได้เท่ากับขั้วต่อสายเฟส
- Arcing Horn

- Oil Drain Plug.
- Dial Type Thermometer พร้อม Adjustable Contact
- Pressure Relief Vent
- Dial Oil Level Indicator

ป้ายชื่อ (Name Plate) ของหม้อแปลงให้แสดงรายละเอียด ชนิด มาตรฐาน โรงงานผู้ผลิต หมายเลขของหม้อแปลงที่ผลิต ปีที่ทำ จำนวนเฟส พิกัดขนาด ความถี่ แรงดัน กระแส กลุ่มเวคเตอร์ แรง ดันอิมพิแดนซ์ วิธีระบายความร้อน ฯลฯ

ข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ

ขนาดมากกว่า 5 ตัน ความเย็น แต่ไม่เกิน 20 ตันความเย็น

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบและวัสดุทุกอย่าง ที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัวเครื่องปรับอากาศวัสดุและอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดีพร้อมทั้งทำการทดสอบการทำงานของระบบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง

1.2 คุณสมบัติของผู้รับจ้างติดตั้งระบบปรับอากาศ และเครื่องปรับอากาศ

ผู้รับจ้างต้องเคยทำการติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศมาไม่น้อยกว่า 1 ปี เครื่องปรับอากาศยี่ห้อที่เสนอมา ควรมีใช้แพร่หลายมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี รวมทั้งต้องมีฉลากหรือสติ๊กเกอร์ติดที่ตัวเครื่องแสดงการเสียภาษีสรรพสามิตอย่างถูกต้องแล้วตามที่กรมสรรพสามิตได้กำหนดไว้

1.3 รายละเอียดที่ผู้รับจ้างต้องเสนอพร้อมกับใบเสนอราคา

ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดระบบปรับอากาศที่กำหนดในรายการข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศนี้ มาพร้อมกับใบเสนอราคา ดังนี้

- ประสิทธิภาพการทำงานร่วมกันของชุดคดคอนเคนซิ่งยูนิตและชุดเครื่องเป่าลมเย็น
- ชื่อวิศวกรเครื่องกล พร้อมทั้งสำเนาใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

1.4 การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันระบบปรับอากาศ เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ปี ปี นับจากวันมอบงานงวดสุดท้ายและทุกๆ เดือน ในระยะเวลารับประกันผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจวัดปริมาณน้ำยาระบบไฟฟ้า และทำความสะอาดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น แผ่นฟิลเตอร์ , ถาดน้ำทิ้ง , คอยล์ร้อนและคอยล์เย็น ฯลฯ พร้อมส่งรายการตรวจและทำความสะอาดให้แก่ผู้ว่าจ้างทุกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น ถ้าหากพบอุปกรณ์ใดชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปรกติ จะต้องจัดแจงเปลี่ยนให้ใหม่เพื่อให้ใช้การได้ดีตามเดิมโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายแต่อย่างใดในช่วงเวลารับประกันนี้

1.5 การติดตั้ง

การติดตั้งจะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ถ้าปรากฏว่าการติดตั้งมีคุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่ โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วนระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR -COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R - 22 หรือสารทำความเย็นทดแทน R- 22 และเป็นแล้วผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป มีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุ และมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

2.1 เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

2.1.1 คอนเดนซิ่งยูนิตระบายความร้อนด้วยอากาศ (AIR - COOLED CONDENSING UNIT) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิตมีรายละเอียด ดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาสหรือพลาสติกอัดแรงหรือวัสดุที่เหมาะสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรงไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน

- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) หรือแบบมอเตอร์กึ่งปิด (SEMI-HERMETIC) ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์กันสะเทือน ที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อความร้อนสูงเกินเกณฑ์

- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดง ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียมโดยวิธีกล มีจำนวนครีบไม่น้อยกว่า 14 ครีบ/นิ้วซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงผ่านการทดสอบรอยรั่ว และการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต

- พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบในพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

- มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูง เกินเกณฑ์มีระบบรองลื่นแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอกที่มีการหล่อลื่นตลอดลอดอายุการใช้งาน

- ระบบควบคุม มีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลดของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา (TIME DELAY RELAY) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วง เวลาติดตั้งอยู่แล้วในเทอร์โมสแตต มี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS และมี HIGH-LOW PRESSURE SWITCHหรือระบบตรวจสอบอย่าง อื่นที่ทำงานเพื่อวัตถุประสงค์เดียวกัน

2.1.2 เครื่องเป่าลมเย็น (FAN - COIL UNIT)

ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผลิตและเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนซิ่งยูนิตมีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอกเป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม ภายในให้บุด้วยฉนวน มีถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะภายนอกของตัวโครง และถ้าเป็นชนิดเป่าลมเย็นโดยตรง (FREE BLOW) ต้องมีหน้ากากจ่ายลมสามารถปรับทิศทางจ่ายลมได้ 4 ทิศทาง

- พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL , TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) มีพัดลมที่ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา มอเตอร์เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์อยู่ภายใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220 V/1 Ph/50 HZ

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อ ทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบเอ็กซ์แพนชั่นวาล์ว (EXPANSION VALVE) หรือแคปปิลารีทิ้ว (CAPILLARY TUBE)

-ระบบควบคุมมีสวิตช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสเตต ติดอยู่ที่เครื่องหรือแบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE)

- แผงกรองอากาศ เป็นแบบอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) หรือใยสังเคราะห์หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลีน ที่สามารถถอดล้างทำความ สะอาดได้

2.1.3 เครื่องส่งลมเย็น (AIR HANDLING UNIT)

ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานของผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเด็นซิงยูนิต มีรายละเอียดดังนี้

-ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบและอบสี ภายในให้บุด้วยฉนวน มีถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวน โดยในการใช้งานปกติจะต้องไม่มีหยดน้ำเกาะภายนอกของตัวถัง

- เครื่องส่งลม ประกอบด้วยพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL FAN) ขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์แบบปิดใบพัดลมจะต้องปรับตั้งให้สมดุลย์ทั้งแบบสถิตศาสตร์และพลศาสตร์ มอเตอร์ต้องติดตั้งบนฐานที่มั่นคง

- คอยล์เย็น (EVAPORATOR COIL) เป็นท่อทองแดงอย่างแข็งอัดเข้ากับครีบโดยวิธีกล โดยครีบจะต้องเรียงเป็นระเบียบ เครื่องขนาดใหญ่กว่า 15 ตันความเย็น ต้องมีวงจรคอยล์ไม่น้อยกว่า 2 วงจร และต้องได้รับการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

-อุปกรณ์ประกอบ เอ็กซ์แพนชันวาล์ว (EXPANSION VALVE) หรือแคปปิลารีทิ้ว(CAPILLARY TUBE) และโซลินอยด์วาล์ว (SOLENIOD VALVE)

- แผงกรองอากาศ เป็นแบบอลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตรหรือแผ่นกรองแบบใยสังเคราะห์ ที่สามารถล้างทำความสะอาดได้

2.1.4 การปิดเปิดและการควบคุมอุณหภูมิโดยอัตโนมัติ

การควบคุมอุณหภูมิ ใช้เทอร์โมสแตต ชนิด 1 ชั้น เพื่อตามคุมการทำงานของเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิต ส่วนเครื่องเป่าลมเย็นทำงานตลอดเวลาที่เปิดเครื่องปรับอากาศ เทอร์โมสแตต เป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ความละเอียด + 0.5° C หรือแบบโลหะ 2 ชนิด (BI-METAL) หรือแบบแรงดัน มีช่วงอุณหภูมิ 18° C ถึง 30° C ความละเอียด + 1° C พร้อมวงจรหน่วงเวลา 2 ถึง 5 นาที ยกเว้นในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์หน่วงเวลาอยู่ที่ตัวคอนเดนซิ่งยูนิตส่วนของเครื่องส่งลมเย็น สำหรับเครื่องปรับอากาศที่มีขนาดตั้งแต่ 15 ตันความเย็นขึ้นไป ต้องมีเทอร์โมสแตตแบบหลายขั้น(MULTISTAGE THERMOSTAT)

2.2 มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถโนการทำความเย็น

2.2.1 ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำมาตรฐาน (5 เมตร ถึง75เมตร) เมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็น ทำงานร่วมกันให้คิดเทียบที่

- อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27°C db 19.5° C wb (80° F db/67° F wb)

- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน ที่อุณหภูมิ 35° C (959°F)

- ระบบไฟฟ้า 50 เฮิรตซ์

- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE)และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5°C -7.2°C (42°F - 45°F)

2.2.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป้าลมเย็นที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากเกินกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์ในข้อ 2.2.3

2.2.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้นให้คิดเทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด 7.2° C (45°F)

- อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน 49° C (120° F)(SATURATED CONDENSING TEMPERATURE)

- อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน 35°C (95°F)

2.2.4 คอมเพรสเซอร์เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโรป

3. พัดลมระบายอากาศ

3.1 ชนิดติดผนังหรือติดกระจกหน้าต่าง เป็นพัดลมแบบใบพัดแฉกขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ มี GRILLE หรือ GRAVITY SHUTTERS ป้องกันฝนเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทยสหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น หรือยุโร

3.2 ชนิดติดฝ้าเพดาน เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง ขับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ ประกอบด้วยตัวพัดลม มอเตอร์ หน้ากากลม (LOUVER) ชนิดอลูมิเนียม หรือเหล็กเคลือบอบสี หรือพลาสติกสำหรับติดที่ฝ้าเพดาน ส่วนโครงภายนอกต้องมีส่วนที่สำหรับต่อกับท่อลม ซึ่งภายในมีอุปกรณ์ป้องกันลมสวนทางเข้ามา เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

3.3 ชนิดต่อกับท่อเป็นแบบหอยโข่งหรือแบบ TURBO, AXIAL, VANE AXIAL ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานรูปตัววี เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป

4. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

4.1 ท่อสารทำความเย็น ใช้ทองแดงอย่างแข็ง (HARD DRAWN) แบบแอล (TYPE L) ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (SUCTION LINE) ให้หุ้มรอบด้วย FLEXIBLE CLOSED-CELL THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม. (3/4 นิ้ว)

4.2 อุปกรณ์ประกอบให้มี FILTER DRIER ขนาดเหมาะสมกับปริมาณการไหลของน้ำยา มี MOISTURE INDICATOR SIGHT GLASS

4.3 ท่อน้ำทิ้ง เป็นท่อ พี.วี.ซี. ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคาร ที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศ ให้หุ้มด้วยฉนวนเช่นเดียวกับท่อสารทำความเย็นกลับ หนาไม่น้อยกว่า 9.5 มม. (3/8 นิ้ว)

4.4 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้นจะต้องมีปลอก (SLEEVE) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิอิ่มตัว (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2° C (2° F) ทุกระยะความสูงประมาณ 4 เมตร ของท่อตามแนวดิ่งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่คอนเดน

ซึ่งยูนิตอยู่ต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

4.5 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมดต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT, HANGER) โดยใช้ประกับเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียม รัดตัวท่อเข้ากับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคงทุกระยะไม่เกิน 2.0 เมตรสำหรับท่อสารทำความเย็นเหลว (LIQUID LINE) นั้น ต้องมีวัสดุยางหรือวัสดุเทียบเท่าคั่นกลางไว้บริเวณที่รองรับ เพื่อป้องกันมิให้ท่อทองแดงสัมผัสกับอุปกรณ์รองรับโดยตรง

สำหรับท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับซึ่งหุ้มฉนวน ณ จุดที่วางบนอุปกรณ์รองรับ (SUPPORT HANGER) ต้องป้องกันมิให้น้ำหนักท่อกดทับฉนวน ณ จุดรองรับจนเสียหาย โดยใช้ท่อ พี.วี.ซี.ผ่าครึ่งความยาวไม่น้อย 0.2 เมตรประกับโดยรอบ

4.6 ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้วให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจน ที่ความดันประมาณ 17.5 กก. / ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออก และทำให้เป็นสูญญากาศด้วยปั๊มดูดสูญญากาศ (VACUUM PUMP)อากาศ จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก./ตร.ซม. (29 นิ้ว ปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

5. ระบบท่อลม (DUCT WORK)

ถ้ามีกำหนดหรือแสดงในแบบ ให้มีรายละเอียดดังนี้

5.1 ท่อลม มีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 วัสดุ ใช้แผ่นเหล็กกล้าอาบสังกะสี โดยมีความหนาและการเสริมเหล็กฉากตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA แห่งสหรัฐอเมริกา ตามขอบเขตที่พิจารณาโดยผู้ว่าจ้าง หรือตามกำหนดในแบบ หรือตามตาราง สำหรับขนาดท่อลมให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในแบบ

5.1.2 ตารางแสดงความหนาของเหล็กแผ่นประกอบท่อลม

ขนาดความกว้างของท่อลม	ความหนาเหล็กแผ่นอาบสังกะสี		
	เบอร์ (Nominal)	มิลลิเมตร (WG)	มิลลิเมตร (Min-Max)
ไม่เกิน 300 มม.	26	0.47-0.63	0.55
301 มม. แต่ไม่เกิน 750 มม.	24	0.50-0.80	0.70
751 มม. แต่ไม่เกิน 1,350 มม.	22	0.80-0.95	0.85
1,351 มม. แต่ไม่เกิน 2,100 มม.	20	0.90.1010	1.00
มากกว่า 2,100 มม.	18	1.18-1.44	1.31

5.1.3 ให้มีเหล็กฉากรองรับท่อตามที่ ASHRAE หรือ SMACNA กำหนด

5.1.4 การติดตั้งและการต่อท่อต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

5.1.5 การโค้งท่อ ต้องให้มีรัศมีความโค้งเท่ากับขนาดท่อ ในทิศทางที่โค้งนั้นหากมีที่ไม่พอจึงจะอนุญาตให้มีรัศมีความโค้งน้อยกว่านี้ได้ แต่ต้องใส่ GUIDE VANE โดยมีจำนวนและตำแหน่งตามมาตรฐาน ASHRAE

5.1.6 จุดต่อระหว่างท่อลมกับอุปกรณ์ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้แผ่นผ้าใบอย่างหนา(CANVAS)

5.1.7 ท่อลมที่มีขนาดความกว้างในแนวนอนไม่เกิน 100 ซม. ต้องมีอุปกรณ์แขวนหรือที่ยึดท่อทุกระยะ 2.50 เมตร และสำหรับจุดต่อแยกต้องยึดติดโดยเริ่มจากจุดต่อแยกไม่เกิน 0.60 เมตร

5.2 ฉนวนหุ้มท่อลม

5.2.1 ฉนวนหุ้มท่อส่งลมเย็น และท่อลมเย็นกลับ จะต้องบุด้วยฉนวนใยแก้วชนิดอ่อนที่มีความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 16 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร หนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร และเป็นชนิดแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์แบบทนไฟ ทำหน้าที่เป็น VAPOR BARRIER ประทับหลังมาเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต รอยต่อของฉนวนต้องให้ปลายแผ่นของฉนวนซ้อนเหลี่ยมกันไม่น้อยกว่า50 มม.ปิดทับ ในการหุ้มฉนวนต้องทาฟลิ้นโค้ตหรือกาวชนิดไม่ลามไฟลงบนท่อแล้วจึงหุ้มฉนวนทับอีกหากท่อลมมีขนาดกว้างกว่า 600 มม. ให้รัดฉนวนด้วยแถบพลาสติกกว้างไม่น้อยกว่า 15 มม.อีกที่ทุกระยะ 0.50 เมตร บริเวณทางแยกของท่อลมทุก ๆ ทางแยกจะต้องมีแผ่นแบ่งช่องลม (SPLITTER DAMPER) ซึ่งทำด้วยแผ่นเหล็กที่หนากว่าท่อลมหนึ่งเบอร์ และสามารถปรับแผ่นช่องลมเลี้ยวนี้โดยก้านเหล็กที่ทะลุออกมาภายนอกท่อลมและยึดด้วย LOCK SCREW FITTER & LOCKINGPIN

ท่อลมที่ผ่านทะลุพื้นหรือกำแพงต้องทำปลอกท่อลม (DUCT SLEEVE) ด้วยเหล็กฉากตามความเหมาะสม

5.2.2 ฉนวนหุ้มท่อลมเย็นและท่อลมกลับ อาจใช้ฉนวนยางชนิดแผ่นที่มีความหนาอย่างน้อย 12 มม

5.3 อุปกรณ์

5.3.1 อุปกรณ์ต่อไปนี้ ต้องทำมาเรียบร้อยจากโรงงาน และเป็นแบบ ANODIZED EXTRUDED ALUMINIUM มีขนาดตามที่แสดงในแบบ

5.3.2 หัวจ่ายลมจากฝ้าเพดานเป็นแบบสี่เหลี่ยม (SQUARE OR RECTANGULAR) แบบกลม (ROUND) หรือแบบตามยาว (SLOT LINEAR) ดังในแบบ

5.3.3 สำหรับแบบสี่เหลี่ยมและแบบกลม ต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม (OPPOSSED BLADE VOLUME DAMPER) หรือ JET NOZZLE แบบสี่เหลี่ยมต้องมีบานเกล็ดปรับได้ 4 ทิศทางและทุกหัวจ่ายต้องมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม

5.3.4 หน้ากากลมกลับเป็นแบบสี่เหลี่ยมมีบานเกล็ดทิศทางเดียว หรือสองทิศทาง และอาจมีชุดแผ่นปรับปริมาณลม ถ้ากำหนดในแบบ

5.3.5 หน้ากากลมบริสุทธิ์เป็นแบบสี่เหลี่ยมชนิดที่มีบานเกล็ดกันฝนมีตะแกรงกันแมลงและยุงและมีชุดปรับลม

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ

(FIRE ALARM SYSTEM)

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ และอุปกรณ์ที่ใช้ทุกชนิดต้องทำงานเป็นไปตามข้อกำหนดของมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) หรือ National Fire Protection Association(NFPA) ของสหรัฐอเมริกา อุปกรณ์ที่ใช้ทกชนิดต้องได้รับรองมาตรฐาน UL (Undewiters Laboratories) หรือ FM (Factory Mutual) หรือ.IS ของญี่ปุ่นสำหรับแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ต้องได้รับมาตรฐานการผลิต ISO 9001 ด้วย การติดตั้งและเดินสายต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือ NEC (National Electrical Code) ของสหรัฐอเมริกาหรือ JFEII ของญี่ปุ่น

2. ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ในระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ระบบเสียงแจ้งเหตุฉุกเฉิน ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน โดยแบ่งโซนเท่ากับหรือมากกว่าในแบบกำหนด
2) ผู้จัดจำหน่ายต้องเป็นตัวแทนที่ได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิตโดยตรง ไม่น้อยกว่า 10 ปี และมีผลงานที่ติดตั้งแล้ว สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้แบบเดียวกับที่ระบุในแบบ ไม่น้อยกว่า 20 แห่ง และสามารถตรวจสอบได้
3) อุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ ต้องครอบคลุมพื้นที่ป้องกันได้เต็มตามแสดงในแบบ หากคลุมพื้นที่ได้ไม่เพียงพอต้องติดให้เพียงพอโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม
4) ให้ติดตั้งแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Fire Alarm Control Panel) หรือ FCP, แสดงเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) และอุปกรณ์ต่างๆ ตามกำหนดในแบบ

3. การทำงานของระบบ

การตรวจจับและการตรวจคุม

1) อุปกรณ์ตรวจจับ (Initiating Device) ติดตั้งตามโซนที่กำหนดโดยมีจำนวนอุปกรณ์ต่อโซนไม่เกินความสามารถของแผงควบคุมเพลิงไหม้อัตโนมัติ และมีข้อความหรือไฟแสดงการเริ่มสัญญาณ (Alarm) หรือขัดข้อง (Trouble)
2) อุปกรณ์เริ่มสัญญาณจากโซนใดจับสัญญาณเพลิงไหม้ได้ หลอดไฟ (LED) สัญญาณเพลิงไหม้ (Alarm) ที่แผงควบคุมเพลิงไหม้อัตโนมัติจะติดกระพริบพร้อมทั้งมีเสียงเตือน (Buzzer) จนกว่าจะมีเจ้าหน้าที่กดรับทราบ (Acknowledge) และหลอดไฟ (LED) จะติดค้างตลอด จนกว่าการแก้ไขเสร็จสิ้นเรียบร้อย

3) สัญญานแจ้งเหตุจะดังในโซนที่เกิดเหตุหรือโซนที่เกี่ยวข้อง หรือชั้นบนกับชั้นล่างของโซนเกิดเหตุ (Sandwich) หรือถ้าเป็นระบบแจ้งเหตุรวม (อุปกรณ์แจ้งทำงานพร้อมกันทั้งอาคาร) จะมีการหน่วงเวลา 0-5 นาที เพื่อให้มีการตรวจสอบสัญญาณจากอุปกรณ์เริ่มสัญญาณ
4) สามารถสั่งให้กระดิ่งพร้อมกันหมดให้ดังก่อนครบเวลาหน่วงได้ โดยใช้สวิตช์กุญแจไขส่งสัญญาณแจ้งเหตุรวม (General Alarm)
5) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีสวิทซ์ตัดเสียงแจ้งเหตุ (Signal Silence) และจะทำงานได้ใหม่ หากมีการตรวจพบสัญญาณเพลิงไหม้ขึ้นอีก
6) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องมีสวิทช์ยกเลิกการแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ เมื่อเหตุการณ์กลับเข้าสู่ปกติแล้ว (System Reset)
7) หากมีกำหนดในแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติ ต้องสามารถต่อรีเลย์ (Relay) เพิ่มให้มีจำนวนหน้าสัมผัส (Dry Contact) เพียงพอที่จะไร้กับระบบอื่นที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบปรับอากาศ, พัดลมปรับอากาศ (Pressurized Fan), ลิฟท์ และอื่นๆ

4. อุปกรณ์

1) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FCP)

1.1) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงให้มีต้องติดตั้งในตู้เหล็กที่ผลิตมาจากโรงงานผู้ผลิตอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ ไม่อนุญาตให้ตีตู้เหล็กขึ้นเอง ติดตั้งโดยยึดกับผนัง และมีพื้นที่ทำงานหน้าแผงควบคุมเพลิงไหม้ไม่น้อยกว่า 1 ตารางเมตร (1 เมตร X 1 เมตร)

1.2) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วยแผงวงจรแบบ Module สามารถถอดเปลี่ยนหรือซ่อมแซมได้จากทางด้านหน้า (Front Access) มีขั้วเข้าสาย (Connector) มีลักษณะขันน๊อตยึดโดยใช้ไขควงในครั้งแรกและสามารถถอดเข้าออกในครั้งต่อไปได้ด้วยมือเปล่าในลักษณะซ็อกเก็ตโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือ

1.3) สายเชื่อมโยงระหว่าง Module ภายในแผงควบคุมแจ้งเพลิงไหม้ ต้องทำสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต มี Connector หัว-ท้ายบังคับเฉพาะ โดยไม่ให้เสียบผิดหรือกลับขั้ว

1.4) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีไฟสัญญาณ (LED) ต่างๆ เพื่อแสดงสถานะอย่างน้อยดังนี้

ไฟแสดง แรงดันไฟฟ้าท้องถิ่นเข้าแผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ สีเขียว (AC Power)

ไฟแสดง เหตุขัดข้องร่วม สีเหลือง (System Trouble)

ไฟแสดง การเริ่มสัญญาณร่วม สีแดง (System Alarm)

ไฟแสดง แรงดันไฟฟ้าสำรองหรือแบตบตอรี่ขัดข้อง สีเหลือง (Battery Fault)

ไฟแสดง การรั่วของสายสัญญาณลงดิน สีเหลือง (Ground Fault)

1.5) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีปมควบคุมอย่างน้อยดังนี้

ปุ่มรับทราบการแจ้งเหตุ (Acknowledge)

ปุ่มตัดเสียงแจ้งเหตุ (Signal Silence)

ปุ่มยกเลิกการแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (system Reset) และปุ่มอื่นๆ ตามที่ผู้ผลิตกำหนด

1.6) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องทำงานโดยอัตโนมัติ ไม่จำเป็นต้องมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุม โปรแกรมการทำงานต้องก็บในหน่วยความจำ (Non Volatile Memory) ที่ไม่สูญหายแม้ไม่มีแรงดันไฟฟ้าท้องถิ่น (AC Power) หรือไฟจากแบตเตอรี่

1.7) แผงควบคุมโซน (Zone Module) โซนเริ่มสัญญาณ (Initiating Zone) และโซนแจ้งเหตุ (Indicating Zone) ต้องมีจำนวนตามแสดงในแบบ พร้อมกับสำรองอย่างน้อยอย่างละหนึ่งโซน แต่ละโซนต้องมีไฟแสดงสัญญาณการเริ่ม / แจ้งสัญญาณ (Alarm) และไฟแสดงการขัดข้อง (Trouble)

1.8) แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องใช้แรงตันไฟฟ้าต่ำ 24 โวลต์ ดี ซี โดยมีระบบแปลงไฟฟ้ากระแสสลับท้องถิ่น 220 โวลต์ 1 เฟส 50 Hz พร้อมเครื่องอัดประจุแบตเตอรี่ สำหรับอัดประจุแบตเตอรี่ขนาดไม่น้อยกว่า 25 AH

1.9) แผงครบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องมีความสามารถโปรแกรมการทำงานให้มีการพิสูจน์สัญญาณ (Verification) เพื่อป้องกันการเริ่มสัญญาณผิดพลาด (Fault Alarm)

5 แบตเตอรี่สำรอง

1) แบตเตอรี่สำรองต้องเป็นแบบไม่ต้องบำรุงรักษา (Maintenance Free) หรือไม่ต้องเติมน้ำกลั่นชนิดกรดตะกั่ว (Sealed Lead -Acid) หรือชนิดนิเกิล - แคดเมียม (Ni - Cd)
2) ขนาดของแบตเตอรี่สำรอง ต้องเพียงพอให้แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ใช้งานได้ในสภาวะปกติ (Stand by) ไม่น้อยกว่า 8 ชั่วโมง และในสภาวะแจ้งเหตุ (Alarm) ไม่น้อยกว่า 15 นาที
3) แรงดันไฟฟ้ารวมของแบตเตอรี่สำรองรวมกันต้องไม่น้อยกว่า 24 Vdc หรือเท่าที่แผงควบคุมแจ้งเหตุเพลิงไหม้ใช้

6 อุปกรณ์ตรวจจับ (Detector) ต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบดังนี้-

1) อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนแบบผสม (Combination) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับที่เริ่มสัญญาณโดย 2 กรณี คือ

เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นต่อเวลาเกินพิกัดกำหนด (Rate Of Rise หรือ R.O.R) เริ่มสัญญาณ

เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นเกิน 7°C (15F) ต่อนาที

เมื่ออุณหภูมิเพิ่มสูงขึ้นจนถึงอุณหภูมิพิกัดคงที่ 57°C หรือ 94°C

2) อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบลำแสง (Photoelectric) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เริ่มสัญญาณเมื่อควันเข้าไปบังลำแสงจนตัวจับแสง จับได้น้อยลงจนถึงพิกัดกำหนด สามารถทำงานได้ที่แรงตันไฟฟ้า 20 - 29 Vdc กินกระแสในขณะพร้อมทำงาน (Standby) ไม่เกิน 120 ไมโครแอมแปร์ มีหลอดไฟ (LED)แสดง

สถานะการทำงาน และมีขั้วต่อสายพ่วงไฟสัญญาณต่อไปยังหลอดแสดงผลหน้าห้องได้ (Remote Indicating Lamp)

3) อุปกรณ์ตรวจจับควันแบบลำแสง (Beam) เป็นอุปกรณ์ตรวจจับควันที่เริ่มญสัญญานเมื่อควันเข้าไปปิดบังลำแสงที่ส่องจากตัวส่งถึงตัวรับ จนลำแสงมีความเข้มลดลงจนถึงพิกัดกำหนด การบังแสง 100% ถึงจำเป็นการขัดข้อง (Trouble) สามารถปรับความไวได้โดยโดยไม่ต้องใช้เครื่องมือพิเศษ ระยะห่างระหว่างตัวส่ง - ตัวรับได้ถึง 100 เมตร และความกว้างของพื้นที่ได้ถึง 9 เมตร ใช้กับพื้นที่ที่เป็นโถงสูงไม่สามารถติดตั้งอุปกรณ์ตรวจจับแบบทั่วไปที่ติดกับเพดานได้ ลำแสงที่ใช้เป็นแบบอิมฟาเรด (Infrared)
4) สวิทช์เริ่มสัญญาณด้วยมือ (Manual Pull Station) ติดตั้งอยู่ในระดับความสูง 120 - 160 เซนติเมตรจากพื้น

7 อุปกรณ์แจ้งเหตุ (Indicating Device) ตามกำหนดในแบบดังนี้:

1) ระฆัง เป็นชนิดใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 Vdc มีขนาดเส้นผ้าศูนย์กลางของระฆังไม่น้อยกว่า 6 นิ้ว. สีแดงเห็นได้ชัดเจน มีขนาดความดังไม่น้อยกว่า 85 เดซิเบล (dB) ที่ระยะ 3 เมตร
2) แตร (Horn), อุปกรณ์ส่งเสียงแจ้งเหตุ (Sounder) เป็นชนิดใช้กับแรงดันไฟฟ้า 24 Vdc สามารถเลือกปรับเสียงแจ้งเหตุได้หลายเสียง เช่น Slow Whoop, 800/1000 (H/Lo) และอื่นๆ รวมไม่น้อยกว่า 5 เสียง มีขนาดความตั้งไม่น้อยกว่า 87 เดซิเบล (dB) ที่ระยะ 3 เมตร
3) ลำโพง (Speaker) มีขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว ใช้กับระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้โดยเฉพาะ ไม่อนุญาตให้ใช้ลำโพงเครื่องเสียงแทน ติดตั้งในกล่องไฟฟ้ามาตรฐานขนาด 4 นิ้ว หรือร่วมกับกล่องต่อขนาด 1 1/2 นิ้ว มีหม้อแปลงที่เลือกใช้ 25 Vmms หรือ 70.7 Vrms และตัวเก็บประจุ (Capacitor) เพื่อปรับ Matching Impedance สามารถเลือกระดับความดังได้ไม่น้อยกว่า 4 ระดับ เช่น 2 วัตต์, 1 วัตต์, ½ วัตต์, ¼ วัตต์ เป็นต้น

8 แผงแสดงเพลิงไหม้ (Graphic Annunciator) ตามกำหนดในแบบดังนี้.

ใช้รูปตัวหน้าหรือด้านข้าง หรือแปลนของอาคารที่สามารถเข้าใจได้ง่ายในลักษณะรูปภาพทันทีโดยไม่ต้องเสียเวลาอ่าน เป็นแบบผ่านขบวนการชุบด้วยไฟฟ้า เพื่อให้รูปติดอยู่บนแผ่นอโนโคซ์อลูมิเนียม (Anodized Aluminium) ไม่ลอกหลุดเมื่อใช้งานเป็นเวลานาน ไม่อนุญาตให้ใช้แผ่นพลาสติกซึ่งจะกรอบเมื่อใช้งานไป 2-3 ปีแทน เจาะผังหลอดไฟ (LED) สีแดง ตามโซนเริ่มสัญญาณ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 5 มิลลิเมตร ติดตั้งด้านหน้าของตู้เหล็กขนาดเหมาะสมกับแปลนของอาคาร โดยมีวงจรถอดรหัสติดตั้งอยู่บนเพลทภายในตู้เหล็ก สามารถอดมาตรวจสอบได้หลอดไฟ LED อื่นๆ ต้องมีหลอดไฟแสดงแรงดันไฟฟ้าเข้าวงจร (Power) สีเขียว, หลอดไฟแสดงระบบขัดข้องร่วม (System Trouble) และปุ่มสำหรับทดลองบัชเซอร์และหลอดไฟ LED LED ทั้งหมด (Lamp Test)

9 อุปกรณ์สำหรับระบบส่งเสียงแจ้งเหตุ และเสียงพูดฉุกเฉินโดยใช้ลำโพง หากมีกำหนดในแบบ ดังนี้-

1. อุปกรณ์สร้างเสียงสัญญาณ (Audio Message Generator) เป็น Pre-Amplifier จากโมโครโฟน และสร้างเสียงสัญญาณต่างๆเช่น Slow Whoop, Hi-Lo เป็นต้น และต้องมีเสียงพูดอัตโนมัติบันทึกลงใน EPROM ไม่อนุญาตให้ใช้เสียงบันทึกลงในอุปกรณ์ที่มีการเคลื่อนไหวและต้องการการบำรุงรักษา เช่น เช่น เทปคาสเซท เป็นต้น
2. อุปกรณ์ขยายเสียง (Audio Amplifier) เป็นอุปกรณ์ขยายเสียง สามารถใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 Vac 1 เฟส 50 Hz ได้โดยตรง และใช้กับแบตเตอร์สำรอง 24 Vdc ได้ในกรณีไฟฟ้าท้องถิ่นขาดหายโดยอัตโนมัติ มีกำลังขยายที่ 25.5 โวลท์ ไม่น้อยกว่า 30 Watt mms ต่อ 1 ชุด

10 การติดตั้ง

1. ให้ติดตั้งแผงควบคุมเพลิงไหม้และอุปกรณ์ประกอบ ตามแสงในแรงในแบบที่กำหนด
2. สายไฟฟ้าตามพี่ผู้ผลิตระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้อัตโนมัติกำหนด หรือติดตั้งตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยมีขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 1 ตารางมิลลิเมตร สายไฟฟ้าไว้ใช้ตามระยะทางที่ติดตั้งและสีเพื่อป้องกันการสับสน สายไฟฟ้าให้ร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้าตามที่กำหนดโดยตลอด
3. ในวงจรเริ่มสัญญาณและแจ้งเหตุ ไม่อนุญาตใตให้แยกต่อสาย (T-Tap) ยกเว้นกรณีสายสัญญาณแบบมัลติเพล็กซ์ที่มีการตรวจคุม (Supervision) ได้

จบหมวด 26 00 00

หมวด 31 23 00

งานขุดดิน และถมดิน

Excavation and Fill

1. ความต้องการทั่วไป

   1.1 งานในหมวดนี้รวมถึงการขุด เจาะ ถม บดอัด และการดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดิน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในแบบรูป และรายการละเอียด

   1.2 ฝีมือการทำงานผู้รับจ้างจะต้องเตรียมแนว และระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานราก จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบระดับหัวเสาเข็มที่เจาะไปแล้วเพื่อกันเสาเข็มหัก หรือผิดศูนย์ ถ้าหากเสาเข็มหัก หรือผิดศูนย์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขตามคำแนะนำของวิศวศวกรอย่างเคร่งครัด โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

   1.3 การป้องกัน

      1.3.1 อาคารข้างเคียง

         ผู้รับจ้างจะต้องป้องกัน และระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และทรุดตัวของอาคาร หรือโครงสร้างข้างเคียง โดยจัดหา และติดตั้งค้ำยัน หรือกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนลงมือเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

      1.3.2 ส่วนต่าง ๆ ใต้ดินที่มีอยู่เดิม

         ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดเจาะดิน ซึ่งมิได้แสดงไว้ในแบบรูป และรายการ และเป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้ายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. ผลิตภัณฑ์

   ไม่ใช้

3. การดำเนินการ

   3.1 การขุดดิน

      3.1.1 การขุดดินทั่วไประยะ และระดับในการขุดดินต้องตรงกับรูปแบบที่ได้ระบุไว้ ระดับก้นหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

         - งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคาร รวมความถึงงานขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทั่วไป

- มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามรายการละเอียด
- มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมา หากวิศวกรพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสม สำหรับการถมดินผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

3.1.2 การขุดดินฐานราก

- ต้องจัดการหล่อฐานรากทันที หลังจากที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อย เมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลบฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง
- ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น
- ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างตลอดเวลา และต้องไม่ทำให้คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย

3.1.3 การขุดร่อง หรือคู

- ต้องระมัดระวังในการขุดร่อง หรือคูระบายน้ำที่รวมอยู่ในอาคาร ตลอดจนการบำรุงรักษาและต้องไม่ทำให้ฐานรากเสียหายด้วย

3.1.4 พื้นคอนกรีตวางบนผิวดิน

- ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินอัดแน่นตามที่ได้ระบุ และต้องอยู่ในระดับที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ

3.1.5 เครื่องมือ อุปกรณ์ และแรงงานสำหรับการขุดดินจะต้องเหมาะสมกับสภาพก่อสร้าง

3.2 การถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุด และทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

3.2.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ และกลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่เหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน

3.2.2 การจัดปรับระดับ

ก่อนการถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสถาพที่เรียบร้อยได้ระดับตามแนวนอน และใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

3.3 การถมด้วยดิน กรวด หรือทราย

3.3.1 การถมประกอบด้วยทราย กรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดคอนกรีต

3.3.2 การถมด้วยหิน กรวด หรือทรายต้องเตรียม และจัดทำตามขนาด และความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ

3.3.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วย ต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนา และรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

3.3.4 หลังจากการอัดแน่นแล้วต้องมีการตรวจสอบความหนาแน่นตามมาตรฐาน วสท.

3.4 การบด อัดแน่น

การถมดิน และกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นพอเหมาะที่สุด แล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือมากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ 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%

3.5 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถม และกลบเกลี่ยดิน และเพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยที่วิศวกรจะเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

3.5.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกัน เพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรเป็นผู้จัดการเรียกเก็บจากสถานที่ต้องการ

3.5.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลบ.ม. และทุกความลึก 300 มม. ของการถมดิน

จบหมวด 31 23 00

หมวด 31 31 16

การป้องกันปลวก

Termite Control

1. ความต้องการทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

1.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานป้องกันปลวกตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.1.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของท่อพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี

1.1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่า เป็นผู้ดำเนินงานป้องกันปลวกที่มีใบอนุญาตถูกต้องจากสำนักงานคณะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่เลือกใช้

1.1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งส่งสำเนาอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงานที่ผ่านมา

1.1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงแผนผังการเดินแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวาล์วฉีดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวสำหรับรับอัดฉีดน้ำยาเคมีรอบอาคาร แบบขยายแสดงการยึดท่อติดโครงสร้างอาคาร ขั้นตอนการทำงานป้องกันปลวก และแบบขยายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นก่อนการติดตั้ง

1.1.6 ไม่อนุญาตให้ทำงานอัดฉีดน้ำยาเคมีป้องกันปลวก ในสภาพพื้นที่ที่เปียกแฉะ หรือหลังฝนตกหรือมีการเคลื่อนไหลของดิน

1.1.7 การรับประกันผลงานเป็นระยะเวลา 3 ปี นับจากวันที่งานป้องกันปลวกแล้วเสร็จ และจัดส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจเช็คทุก 4 - 6 เดือน หากมีปัญหาเรื่องปลวก และได้รับแจ้ง จะต้องส่งเจ้าหน้าที่มาตรวจสอบ และแก้ไขภายใน 24 ชั่วโมง

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 สารเคมี ให้ใช้สารที่มีฉลาก อย. ซึ่งได้รับการอนุญาต และขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานคณะกะกรรมการอาหารและยา กระทรวงสาธารณสุข และจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นหลัก ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้ หรือเทียบเท่า

2.2 เลือกสารเคมีผสมในอัตราส่วนตามที่ระบุไว้ในฉลาก และฉีดคลุมบริเวณพื้นที่ตามปริมาณที่ระบุไว้ในฉลาก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีมาตรฐาน การทำงานอาจปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพพื้นที่

2.3 ท่อน้ำยาเคมี ให้ใช้ท่อ PVC ชั้น 13.5 ขนาด Dia. 12.5 มม. ท่อ LDPE พร้อมข้อต่อ PVC ชั้น 13.5 LDPE และ Clamp รัดท่อชนิด PVC LDPE ยึดด้วยตะปูเกลียวสแตนเลสพร้อมพุกพลาสติก หัวฉีดน้ำยาเคมี (Nozzle) ใช้ชนิด PVC หรือวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนของน้ำยาเคมีได้

3. การดำเนินการ

3.1 ระบบอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมี (Soil Treatment)

การอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมีจะดำเนินการหลังจากการถมทรายปรับระดับแล้วเสร็จ ในสภาพพร้อมที่จะเทพื้นคอนกรีต

3.1.1 อัดน้ำยาเคมีลงดินบริเวณรอบตอม่อ และรอบส่วนของโครงสร้างที่สัมผัสกับดิน โดยใช้เครื่องอัดแรงต้นต่ำอัดน้ำยาเคมีลงใต้ดินลึกประมาณ 300 มม. ห่างจากตอม่อ หรือรอบโครงสร้างใต้ดินประมาณ 200 มม. และทิ้งระยะห่างต่อจุดประมาณ 500 มม. ตามแนวยาว โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตรต่อ ม.

3.1.2 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินแบบครอบคลุมทุก ตร.ชม. โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม.

3.1.3 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

3.2 ระบบวางท่อ (Pipe Treatment)]

หลังจากดำเนินการเทคอนกรีตคานคอดิน ถอดไม้แบบ และถมดินปรับระดับเรียบร้อย โดยไม่มีการขุดดินออก หรือเติมดินใหม่แล้ว

3.2.1 คานที่จมดินใช้ระบบฉีดออกไปจากแนวคาน ให้ติดตั้งท่อต่ำกว่าดินไม่เกิน 100 มม. วางท่อน้ำยาเคมียึดติดกับคานให้แข็งแรงด้วย Clamp ทุกระยะไม่เกิน 800 มม. ที่คานด้านในรอบตัวอาคารและส่วนกลางของอาคาร ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ระยะหัวฉีดน้ำยาเคมีบนท่อห่างกันไม่เกิน 1 ม. โดยใกล้กับมุมเสามากที่สุด ความยาวของท่อไม่เกินช่วงละ 32 ม. คานลอยให้ติดตั้งท่อสูงกว่าท้องคาน 100 มม. ติดหัวอัดน้ำยาภายนอกอาคารให้สูงกว่าพื้นดินประมาณ 100 มม. โดยมีหัวอุดที่เรียบร้อยสวยงาม การวางท่อจะต้องสามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

3.2.2 สำหรับอาคารแบบพื้นยกลอย (Crawl Space) ใช้ระบบฉีดจากลางเข้าสู่แนวคาน (Spray into Beam) ให้ติดตั้งหัวอัดน้ำยาเคมีจากกลางบล็อกฉีดเข้าสู่แนวคาน (Swing-Jet Nozzle) เดินท่อเดี่ยวเป็นเอกเทศของแต่ละบล็อกไปสู่จุดรับน้ำยา แบบ 1:1 โดยมีกล่องเก็บรวบรวมท่อทั้งหมดอยู่

ภายนอกอาคารที่เรียบร้อยสวยงาม สามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

3.2.3 อัดน้ำยาเคมีเข้าท่อ โดยใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อทุก ๆ 1 ตร.ม. ของพื้นที่ภายในทั้งหมดของอาคาร

3.2.4 ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้น้ำยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

จบหมวด 31 31 16

หมวด 31 62 13

งานเสาเข็มคอนกรีต

Concrete Piles

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 หากระบุในแบบให้มีการใช้เสาเข็มคอนกรีตขนาดเล็ก ในส่วนของสินค้าเสาเข็มคอนกรีดอัดแรงจะต้องมีคุณสมบัติเบื้องต้นตาม PCI (Precast Concrete Institute) โดยเฉพาะในส่วนของค่ากำลังอัดของคอนกรีตขณะทำการตัดลวด (fc') เท่ากับ 250 กก./ตร.ซม. (ทรงกระบอก) และค่ากำลังอัดคอนกรีตที่ 28 วัน (fc') เท่ากับ 350 กก./ตร.ซม.(ทรงกระบอก) และสภาพของเสาเข็มภายนอกต้องไม่มีการโก่ง หรือแอ่นตัว เนื่องจากอาจจะมีผลต่อการแตกหักระหว่างทำการตอกได้
   1.2 การเก็บกองเสาเข็มคอนกรีต ควรใช้ไม้หมอนหนุนตรงตำแหน่งประมาณ 300-500 มม.จากปลายทั้ง 2 ข้าง
   1.3 การเลือกใช้เสาเข็มคอนกรีตจะต้องเปรียบเทียบประสิทธิภาพการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มกับน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบ
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 ขนาดความยาวของเสาเข็มคอนกรีต ต้องเป็นไปตามแบบที่กำหนดไว้ในการก่อสร้าง หรือจากน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยที่ใช้ในการออกแบบ
   2.2 ประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มสำหรับกรณีที่เป็นชั้นดินอ่อน ซึ่งครอบคลุมในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล ตลอดจนพื้นที่ภาคกลางบางส่วน โดยพิจารณาจากการรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มจากแรงเสียดทานด้านข้างของเสาเข็ม (Friction Pile) โดยใช้ค่าหน่วยแรงแบกทานของชั้นดิน (y) เท่ากับ 600 กก./ตร.ซม.
   2.3 ก่อนทำการตอกเสาเข็ม จะต้องหาตำแหน่งในการตอกเสาเข็มให้ตรงตามแบบก่อน
   2.4 ในขณะที่ทำการตอกเสาเข็ม ถ้าเสาเข็มมีการแตกหักระหว่างทำการตอก ให้ปรึกษาวิศวกรผู้ออกแบบก่อนทำการแก้ไขในขั้นต่อไป
3. การดำเนินการ
   3.1 การตอกเสาเข็มคอนกรีตขนาดเล็ก สามารถที่จะทำวิธีการตอกได้ 3 วิธี คือ
      3.1.1 การตอกเสาเข็มโดยการใช้ปั้นขนาดเล็ก
      3.1.2 การตอกเสาเข็มโดยการใช้แรงงานคน
      3.1.3 การตอกเสาเข็มโดยการใช้รถ Backhoe

3.2 ในการเคลื่อนย้ายเสาเข็มคอนกรีตขนาดเล็ก ให้ทำการยกในตำแหน่งที่เกิดค่า Maximum Bending Moment เพื่อลดปัญหาการแตกหักระหว่างการเคลื่อนย้าย ที่ระยะประมาณ 0.2 ของความยาวของเสาเข็มคอนกรีตจากปลายทั้ง 2 ข้าง

จบหมวด 31 62 13

หมวด 32 90 00

งานต้นไม้

Planting

1. ความต้องการทั่วไป
   1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการก่อสร้างงานต้นไม้ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
   1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจกับแบบทั้งหมดให้ละเอียดถี่ถ้วนตลอดจนขอบเขตของงานวัตถุประสงค์ ดังแสดงไว้ในแบบ ถ้าหากมีปัญหา หรือข้อขัดแย้งใด ๆ ให้แจ้งทางผู้ควบคุมงานทราบก่อนเพื่อหาข้อยุติก่อนทำการก่อสร้าง
   1.3 ผู้รับจ้างจะต้องขนย้ายเศษวัสดุ วัชพืช และสิ่งไม่พึงประสงค์อื่นใดในบริเวณที่จะก่อให้เกิดความไม่สะดวกในการก่อสร้าง และนำไปทิ้งภายนอกบริเวณที่ก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการรื้อถอน และโยกย้าย เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
   1.4 ผู้รับจ้างจะต้องปักผัง และตรวจสอบการปักผังให้ถูกต้อง และให้ผู้ออกแบบอนุมัติการปักผังว่าถูกต้องเป็นอันดีแล้วจึงเริ่มงานขั้นต่อไปได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการใด ๆ ในงานปักผังอันจะทำให้ส่วนต่าง ๆ ของอาคาร และระบบกันซึมเสียหาย
   1.5 ให้ถือระดับที่แสดงไว้ในผังตามที่ปรากฏในแบบเป็นมาตรฐาน ผู้ออกแบบจะเป็นผู้ชี้ตำแหน่งให้ก่อน ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมการปักผัง และการถ่ายระดับให้ถูกต้อง เป็นไปตามแบบ และรายการโดยเคร่งครัด
   1.6 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบงานระบบระบายน้ำ สำหรับต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้าทั้งหมด ให้สามารถระบายน้ำได้ดี โดยไม่มีผลเสียหายเกิดขึ้นกับต้นไม้ ไม้พุ่ม และต้นหญ้า หากจุดระบายน้ำใดที่อาจทำให้ดินอุดตันได้ ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน โดยใช้แผ่น Geocomposite หรือผ้าห่มดิน (Palm Fiber) วางกั้นก่อนถมดิน และต้องเดินท่อระบายน้ำเพิ่มเติม ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
   1.7 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งของก๊อกน้ำให้สามารถต่อกับสายยางยาวไม่เกิน 15 ม. เพื่อรดน้ำต้นไม้ ไม้พุ่ม และสนามหญ้าได้ทั้งหมด และติดตั้งก๊อกน้ำ และท่อน้ำเพิ่มเติม ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
2. ผลิตภัณฑ์
   2.1 วัสดุพืชพันธุ์
      2.1.1 ต้นไม้ใหญ่ ไม้พุ่ม ไม้เลื้อย และไม้คลุมดินทุกชนิด จะต้องงาม แข็งแรง และขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากแมลง และโรค
      2.1.2 การวัดเส้นผ่านศูนย์กลางต้นไม้ จะวัดจากโคน หรือระดับดินธรรมชาติ 300 มม.

2.1.3 ต้นไม้ที่วัดได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปร่างไม่สมดุลระหว่างระยะแผ่ และความสูง หรือบิดงอน่าเกลียด หรือแตกกิ่งเป็นมุมแหลมจะถูกคัดออก

2.1.4 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบอาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

2.1.5 ผู้รับจ้างจะถือเอาความสูงที่เกินกำหนด มาชดเชยกับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางที่เล็กกว่ามิได้

2.1.6 ต้นไม้ที่นำมาปลูก จะต้องเจริญงอกงามในกระถาง หรือภาชนะขนาดเท่าที่กำหนดไว้ในแบบโดยมีระบบรากเจริญเต็มกระถางแล้ว ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กกว่าเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มในดินใหม่

2.1.7 ขนาดของตุ้มดินของต้นไม้ที่ขุดย้าย จะต้องมีขนาดใหญ่เป็น 6 เท่าของขนาดลำต้น และความสูงของตุ้มดินจะต้องเป็น 2 ใน 3 ของความกว้าง ต้นไม้ที่ย้ายมาโดยมีขนาดตุ้มดินเล็กกว่ากำหนด หรือตุ้มดินแตก รากได้รับความเสียหายจะถูกคัดออก

2.1.8 ต้นไม้ หรือไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอน ยืนต้นโดยปราศจากไม้ค้ำยันไม่ได้ จะถูกคัดอออก

2.1.9 ต้นไม้ใหญ่จะต้องมีลำต้นตรง มีรูปทรงงาม ปราศจากความเสียหายจากการหักของกิ่งก้านยอด (Leader) ต้องไม่หัก ยอดที่มีอยู่จะต้องเป็นยอดเดี่ยว เว้นแต่จะกำหนดให้มีหลายยอดได้ ต้นไม้ที่เปลือกฉีกขาด เป็นปุ่มปม มีรอยถูกเสียดสี หรือมีกิ่งหักที่ไม่ได้รับการตัดแต่ง และทาสีหรือมีเปลือกหุ้มมิดแล้ว จะถูกคัดออก

2.1.10 ต้นไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำ จะต้องงาม มีรากเจริญงอกงามดีแล้ว ไม่น้อยกว่า 1 ข้อ

2.1.11 ต้นไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิด ต้องได้รับการ "ฝึก" ให้คุ้นกับสภาวะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 สัปดาห์ ต้นไม้ที่นำมาปลูกในร่ม หากทิ้งใบ หรือต้นไม้ที่นำไปปลูกกลางแจ้งแล้วใบแห้งเฉา จะถูกคัดออก

2.1.12 การเปลี่ยนแปลงต้นไม้ที่ไม่ได้ขนาด หรือรูปทรงตามที่ระบุในแปลน ควรกระทำใน 15 วัน หลังจากผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากเจ้าของงาน หรือภูมิสถาปนิก ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินควรเปลี่ยนภายใน 7 วัน หลังจากได้รับการแจ้ง

3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมดินปลูก

3.1.1 การเตรียมแปลงปลูก

ในบริเวณที่แปลงปลูกไม้พุ่ม และไม้คลุมดิน ให้ทำการสับดินเพื่อทำการเก็บเศษวัสดุ และรากไม้ออกให้หมด ก่อนทำการหว่านปุ๋ย กทม.901 และเปลือกถั่ว ในสัดส่วน 2:1 ในปริมาณ 50ลิตร/ ตร.ม. สำหรับไม้พุ่ม และ 30 ลิตร/ ตร.ม. สำหรับไม้คลุมดิน เมื่อหว่านปุ๋ย และเปลือกถั่วแล้ว ให้ทำการไถพรวน หรือใช้จอบสับดิน เป็นการคลุกเคล้าให้เข้ากับดินลึก 400 มม. โดยให้ดินมีขนาดก้อนไม่โตก

ว่า 50 มม. แล้วจึงเกลี่ยให้เรียบได้ระดับตามระบุในแบบส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้า จะต้องทำร่องดินสับรูปตัววี เพื่อกำหนดแนวไม้คลุมดินให้เรียบร้อยสวยงาม ร่องดินสับควรกว้างประมาณ 150 มม. ลึก 100 มม.

3.1.2 การเตรียมดินปลูกหญ้า

ให้เตรียมโดยการไถพรวน หรือขุดด้วยจอบลึก 150 มม. พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุ ขยะมูลฝอยรวมทั้งวัชพืชออกให้หมด ก่อนการบดอัดด้วยลูกกลิ้งให้ได้ความแน่นระหว่าง 50-60% Modified Proctor Density การปรับระดับสนาม อาจใช้ทรายละเอียดโรยไว้เป็นการปรับให้เรียบ แต่ไม่ควรหนาเกิน 20 มม.

3.1.3 การเตรียมดินปลูกนอกสถานที่

ผู้รับจ้างอาจเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ก็ได้หากสะดวกกว่า โดยเฉพาะกรณีที่ฝนตกหนักหรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์ในการผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่

ในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ทั้งพร้อมส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถุง ๆ ละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดังกล่าวไม่เป็นไปตามสูตร ผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณโดยเสียค่าใช้จ่ายเอง ส่วนผสมพิเศษ ในกรณีที่ต้นไม้แต่ละชนิดต้องการเครื่องปลูกที่แตกต่างกัน การเพิ่มส่วนของอินทรีย์วัตถุ ปุ๋ย วัสดุปรับปรุงดิน ให้ผู้รับจ้างทำเฉพาะดินปลูกที่ชั้นบน โดยการควบคุมของผู้ควบคุมงาน

3.2 งานปรับระดับ และการปลูก

3.2.1 การปลูกหญ้า

- การเตรียมหญ้า และการปลูกหญ้า

  ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณ ให้เป็นไปตามกำหนดในแบบการปู ใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 500x1 000 มม. ที่มีหญ้าเขียวสดชุ่มชื่น ไม่ขาดริม ไม่โหว่กลาง ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอ หญ้าที่เหลือง แห้ง หรือไม่สมบูรณ์จะถูกคัดออก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้ จึงนำหญ้าเข้ามาในบริเวณ หญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วัน จะถูกคัดออกเช่นกัน ก่อนทำการปู จะต้องปรับผิวดินให้เรียบ และรดน้ำให้ชุ่มชื่น แต่ไม่เละ ผิวดินที่เสียหาย หรือถูกชะโดยฝน หรือน้ำ จะต้องได้รับการปรับผิวหน้าใหม่เสียก่อนการปูหญ้า จะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นชิดสนิท และเรียบเสมอกัน ขอบเข้ามุม หรือโค้งจะต้องตัดให้เรียบคมด้วยมีด หรือกรรไกรที่เหมาะสม เมื่อปูเสร็จแล้วเห็นน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวของดินเติม

- การดูแลรักษาสนามในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้างระยะการดูแลรักษาตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาสนามหญ้าหลังจากส่งมอบงานแล้วขั้นสุดท้าย เป็นเวลา 120 วัน

การรดน้ำ หลังจากทำการปูหญ้าไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรดน้ำสนามในปริมาณที่เหมาะสม วันละ 2 เวลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจาก 1 สัปดาห์ไปแล้ว ให้รดน้ำในเวลาเช้า หรือเย็น ให้ชุ่มวันละ 1 ครั้ง เป็นเวลาอีก 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ย แล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำต่อไปในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำให้ชุ่มโชก 2 วัน/ ครั้ง จนถึงวันส่งงานการรดน้ำจะต้องรดด้วยหัวฉีดฝอย ไม่รดน้ำมาก และเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ควรใช้หัวฉีดน้ำแบบฝอย หมุนด้วยแรงน้ำ และควรใช้แก้วน้ำที่รองวัดน้ำให้ได้รวมแล้วสัปดาห์ละ 120 มม.ในวันฝนตกมาก ผู้รับจ้างอาจงดรดน้ำได้

การถอนวัชพืช ผู้รับจ้างจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันที ตลอดเวลาที่ทำการดูแลรักษาที่กำหนดไว้ตามสัญญา

การบดสนาม หลังจากการบดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับจ้างต้องนำลูกกลิ้งมากลิ้งบดสนามที่ไม่เรียบให้เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุก ๆ 30 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา การบดต้องรดน้ำให้ให้ดินฟูเสียก่อน

การแต่งผิวหน้า ในกรณีที่มีการยุบตัวของดินเกิดขึ้น และไม่สามารถแก้ไขได้ด้วยการบดลูกกลิ้ง ผู้รับจ้างจะต้องใช้ปุ๋ย กทม.901 ผสมกับทรายละเอียดที่มีอัตราส่วน 1:1 ร่อนผ่านตะแกรงมุ้งลวด แล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนามทุกครั้งที่ทำการตัดหญ้า และบดลูกกลิ้ง

- การปลูกไม้ใหญ่ ปาล์ม และต้นไม้เล็ก

<u>หลุมปลูก</u>

ผู้รับจ้างจะต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ได้ขนาดหลุมตามกำหนดในแปลน โดยให้ทำการขุดหลุมที่เป็นดินดีให้กองไว้ที่ปากหลุมได้ ดินก้นหลุมที่ปะปนเศษวัสดุก่อสร้างให้ขนไปทิ้งนอกบริเวณ

<u>ดินปลูก และการปลูก</u>

ดินปลูก ให้ใช้ดินปลูกตามสูตรข้างล่างตามจำนวนที่กำหนดในรายละเอียดผสมกับกับดินที่ขุดมา ส่วนผสมใช้สูตรผสมดิน ดังนี้

ดินบน (pH 6.5)	2	ส่วน
ปุ๋ยคอก กทม.901 หรือมูลวัว	2	ส่วน
ทรายหยาบ เปลือกถั่ว หรือแกลบไม่เผา	1	ส่วน

การปลูก ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูง เวลายกต้นไม้ออกจากกระถางภาชนะ หรือที่ปลูกชนิดอื่น ๆ เช่น เข่ง ลังไม้ เพื่อมิให้ระบบรากของต้นไม้เสียหาย การแกะกระสอบตุ้มหุ้มดินจะต้องทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่ง ที่จะมิให้ดินหลุดจากตุ้ม ผู้รับจ้างควรวัดความสูง

ของตุ้มดินก่อนทำการเตรียมความลึกของก้นหลุมให้พอดีกับขนาดของตุ้มดิน แล้วจึงทำการยกต้นไม้ลงหลุม ตั้งให้ต้นไม้ตรงได้แนว ใช้มือ หรือเท้ากดพอแน่น แล้วจึงเติมดินลงไปอีกครั้งละ 150 มม. เมื่อถึงระดับที่กำหนดแล้ว รดน้ำให้ชุ่ม แล้วทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน

การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการเก็บสิ่งสกปรก ดินปลูกเศษวัสดุหุ้มตุ้มดิน เชือกกระทง ฯลฯ ออกไปให้หมด เมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วันแล้ว ให้ทำการแต่งพรวน หรือเสริมผิวหน้าหลุม

<u>การค้ำจุนต้นไม้</u>

จะต้องกระทำทันทีหลังการปลูก และหลังจากการใส่ไม้ค้ำจุนแล้ว ต้นไม้จะต้องตั้งตรง แผ่กิ่งก้านได้ตามปกติ ไม้ค้ำจุนจะต้องเรียบแข็ง ไม่ผุกร่อน ขนาดของไม้ และกรรมวิธีในการจัดปักไม้ค้ำจุนต้องเป็นไปตามที่กำหนดในแบบแปลนทุกประการ

3.3 การดูแลรักษาต้นไม้

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษางานภูมิทัศน์ตามสัญญาต่อไปเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 120 วัน (หนึ่งร้อยยี่สิบวัน) หลังจากการรับงานงวดสุดท้ายแล้ว ในระหว่างเวลาแห่งสัญญานี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในงานต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

3.3.1 การดูแลรักษาสนามการปฏิบัติให้ถือตามข้อ 3.2.1 การดูแลรักษาสนามในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3.2 การดูแลต้นไม้พุ่ม

- รดน้ำ และให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- ตัดแต่ง และให้ปุ๋ยตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน
- บำบัดรักษาให้ยาฆ่าแมลง และโรคที่เกิดแก่ต้นไม้
- เปลี่ยนต้นไม้ที่ตาย หรือไม่เจริญเติบโต
- ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจุนต้นไม้ ถอนวัชพืชโคนต้นไม้

3.3.3 การดูแลต้นไม้ใหญ่

- รดน้ำ และให้ปุ๋ยตามระยะเวลาที่เหมาะสม
- ตัดแต่ง และรักษาโรคแมลงตามความจำเป็น
- เปลี่ยนต้นไม้ที่ตาย หรือไม่เจริญ
- ปรับปรุงซ่อมแซมการค้ำจนต้นไม้ พรวนดิน ถอนวัชพืช แต่งขอบ

3.3.4 การทำความสะอาดบริเวณทั่วไป

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบต่อเศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ถุงพลาสติก หรือภาชนะเศษดิน ฯลฯ ที่เกิดจากงานดูแลรักษาดังกล่าว โดยคนของผู้รับจ้างเฉพาะในวันที่ผู้รับจ้างทำการ การทำความสะอาดถนนและสนามประจำวัน ไม่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

จบหมวด 32 90 00

หมวด ชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ

Automatic Entrance Doors

1 ความต้องการทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหารายละเอียด ชุดอุปกรณ์การติดตั้ง และ Shop Drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ในการติดตั้งใช้เครื่องมือที่ดีถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และมาตรฐานผู้ผลิต

1.4 งานจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2 ผลิตภัณฑ์

2.1 ให้ใช้อุปกรณ์ และชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติที่ ตรงกับรุ่นที่นำเสนอ ผลิตจากโรงงาน และผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ หรือได้รับการรับรองจากผู้ผลิต

2.2 อุปกรณ์ต้องเป็นอุปกรณ์ใหม่ ไม่ผ่านการใช้งาน บรรจุในหีบห่อจากโรงงานปราศจากร่องรอยฉีกขาดและได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3 บานกรอบอลูมิเนียม บานหากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้กรอบบานอลูมิเนียม กว้าง 75 มม. หนา 1.5 มม. สีอบสี (Powder-coat) สีขาว พร้อมกระจกใส

2.4 ระบบรางเลื่อน ทำจากอลูมิเนียมขึ้นรูป ลูกล้อ ทำจาก Superlene Nylon 2 ชุด ต่อ ประตู 1 บาน ในกรณีที่ไฟฟ้าดับ ประตูสามารถ เลื่อนเปิด-ปิด ด้วยมือได้ โดยไม่ทำให้ระบบเสียหาย

2.5 ระบบควบคุมมอเตอร์ 24V DC 75W Worm Gear motor ใช้ไฟฟ้า AC100-240V ควบคุมการ เปิด-ปิดด้วย Micro-controller

2.6 ลักษณะการเปิด-ปิด งานสามารถใช้ได้ด้วยระบบ เปิด-ปิด อัตโนมัติหรือ ตั้งให้บานประตู สามารถเปิดค้างได้ ปรับความเร็วในการเปิด-ปิด ประตูโนมัติ สามารถตั้งระยะเวลาเปิดค้าง หน่วงได้ 0-20 วินาที

2.7 มีระบบ Safety Beam มีระบบป้องกันประตูหนีบ ติดตั้ง ที่วงกบประตู ด้านซ้าย และ ด้านขวา และมีอุปกรณ์ประกอบชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ได้แก่ เซนเซอร์ (Sensor) หรือปุ่มกดไร้สาย (Wireless touch Switch) สำหรับชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติที่ติดตั้งในห้องน้ำผู้พิการ ต้องมี (Wireless Switch for Disabled) ทั้งด้านนอก และด้านในห้องน้ำผู้พิการ

2.8 ระบบและอุปกรณ์ต้องสามารถติดตั้งในสถานที่ ๆ มีอุณหภูมิตั้งแต่ 20"c ~ +50"c

2.9 อุปกรณ์เปิด-ปิด ขณะทำงานต้องไม่ก่อให้เกิดเสียงของระบบ ความดังไม่เกิน 60 เดซิเบล (Decibel)

2.10 อุปกรณ์ชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ต้องสามารรถรับน้ำหนักบานประตู ได้ไม่น้อยกว่า 100 กิโลกรัม สำหรับประตูบานเดียว และไม่น้อยกว่า 90 กิโลกรัม สำหรับประตูบานคู่ และ/หรือ ไม่น้อยกว่าที่จะสามารถรับน้ำหนักของบานประตูที่ระบุในแบบได้อย่างปลอดภัย

2.11 อุปกรณ์ชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ต้องได้รับการประกันไม่น้อยกว่า 2 ปี

3 การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือและมีความชำนาญพร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้งชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอนด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3.2 ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งและส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้งชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ หากพบว่ามีข้อบกพร่องใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตัง

3.3 ชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตูออกไปจนสุดแล้ว จะต้องมีอุปกรณ์รองรับ หรือป้องกันการกระแทก ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิดความเสียหายกับประตูหรือผนัง และส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3.4 การประกอบชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ จะต้องติดตามแบบ และรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต การเคลื่อนย้ายชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัตโนมัติระหว่างการขนส่ง และในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย ไม่โดนน้ำ หรือฝนสาด และอุปกรณ์อื่น ๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

3.5 ภายหลังการติดตั้งชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัดโนมัติ และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบาน ให้เปิด-ปิด ได้สะดวก

3.6 ผู้ติดตั้งงานประตู และอุปกรณ์ชุดขับเคลื่อนประตูอัตโนมัติ ให้ใช้ บริษัท นำชัยมาร์เก็ตติ้ง จำกัด หรือเทียบเท่า โดยที่การติดตั้งต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์ และความชำนาญในการติดตั้งชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพมีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน

3.7 การทำความสะอาด

3.7.1 การทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตแนะนำ ห้ามมิให้ให้ใช้น้ำยาใด ๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุเสื่อมคุณภาพ และชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัตโนมัติเสียหาย

3.7.2 ชุดขับเคลื่อนประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาด อุปกรณ์ และบานประตูให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตู-หน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันฝุ่นละออง หรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

จบหมวด Automatic Entrance Doors