



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

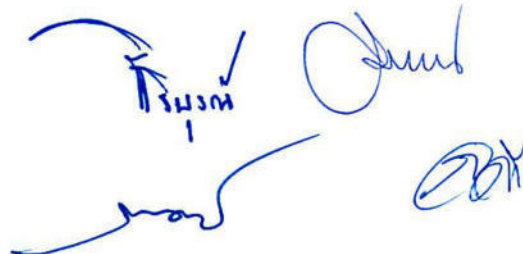
โครงการก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Simulator
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

แบบรูปราคางานก่อสร้าง ร่างขอบเขตงาน

.....
ออกแบบโดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 ซอยงามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120

สารบัญ

	หน้า	
หมวดที่ ๑	ร่างขอบเขตของงาน	๓ - ๑๓
	๑. ความเป็นมา	๓
	๒. วัตถุประสงค์	๓
	๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ	๓ - ๖
	๔. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง	๖
	๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ	๖
	๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ	๖
	๗. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร	๖
	๘. งดงานและการจ่ายเงิน	๗ - ๑๑
	๙. อัตราค่าปรับ	๑๑
	๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง	๑๑
	๑๑. ข้อกำหนดและเงื่อนไขอื่น ๆ	๑๑
หมวดที่ ๒	ข้อกำหนดทั่วไป	๑๓ - ๑๗
หมวดที่ ๓	รายละเอียดประกอบแบบสถาปัตยกรรม	จำนวน ๑ ชุด
หมวดที่ ๔	รายละเอียดประกอบแบบวิศวกรรมโยธา	จำนวน ๑ ชุด
หมวดที่ ๕	รายละเอียดประกอบแบบวิศวกรรมไฟฟ้า	จำนวน ๑ ชุด
หมวดที่ ๖	รายละเอียดประกอบแบบวิศวกรรมเครื่องกล	จำนวน ๑ ชุด
หมวดที่ ๗	แบบรูปงานก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Simulator	จำนวน ๑ ชุด

รับมรดก

หมวดที่ ๑ ร่างขอบเขตของงาน

๑. ความเป็นมา

ตามที่ บวท. ได้ร่วมกันพิจารณาศึกษาแนวทางปรับปรุง 3D Simulator ที่มีใช้งานที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศ มีอุปกรณ์การฝึกทักษะการบริหารจัดการ และการควบคุมจราจรทางอากาศ และสามารถนำแนวทางการฝึกปฏิบัติ ไปใช้งานจนเกิดความเชี่ยวชาญ และอุปกรณ์ 3D Simulator ที่ปรับปรุงขึ้นใหม่ ยังเป็นส่วนช่วยในการสร้างโอกาสทางธุรกิจให้ บวท. ต่อไปด้วย โดยในปี ๒๕๕๙ ได้มีการศึกษาแนวทางปรับปรุง Simulator ดังกล่าวใหม่ โดยใช้ข้อมูลเปรียบเทียบกับสินค้าที่มีขายอยู่ในต่างประเทศ และข้อมูลความต้องการปรับปรุง จาก ATC ผู้ใช้บริการ จนสามารถสรุปได้ว่าจะต้องปรับปรุงทั้งในส่วน Hardware และ Software ให้มีความทันสมัย ใช้งานได้ง่ายคล่องตัว และลดการใช้ทรัพยากร Hardware ที่ไม่จำเป็น ตามการพัฒนาของเทคโนโลยี

๒. วัตถุประสงค์

เพื่อปรับปรุงระบบ Tower Simulator ของ บวท. ให้รองรับการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมจราจรทางอากาศในส่วนที่เกี่ยวข้องอย่างมีประสิทธิภาพโดยใช้เทคโนโลยี 3D เพื่อจำลองเหตุการณ์ และสภาพแวดล้อมปฏิบัติงานเสมือนจริง และเพื่อส่งเสริมโอกาสทางธุรกิจในตลาดนี้โดยการพัฒนาต่อยอดให้เป็นผลิตภัณฑ์ที่ดึงดูดลูกค้าเพื่อส่งเสริมการขายตัวทางธุรกิจด้วยการสร้างรายได้ให้ธุรกิจเกี่ยวเนื่องได้ในระยะยาว

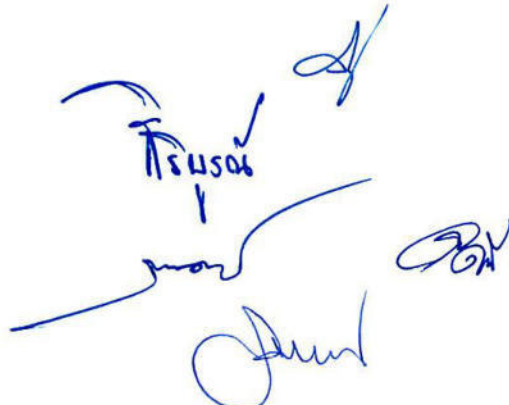
๓. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

๓.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย

๓.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๓.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

ศิริสม


๓.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๓.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๓.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ดังกล่าว

๓.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ บริษัท วิสาหกรรมการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ณ วันประกาศ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรมในการ ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ครั้งนี้

๓.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์ความคุ้มกันเช่นนั้น

๓.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ “กิจการร่วมค้า” ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าจะต้องมีการกำหนดสัดส่วนหน้าที่และความรับผิดชอบในปริมาณงาน สิ่งของหรือมูลค่าตามสัญญาของผู้เข้าร่วมค้าหลักมากกว่าผู้เข้าร่วมรายอื่นทุกราย

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้ากำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก กิจการร่วมค่านั้นต้องใช้ผลงานของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้เข้าร่วมค้าหลัก ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารเชิญชวน

กรณีที่ข้อตกลงระหว่างผู้ร่วมค้ากำหนดให้มีการมอบหมายผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า การยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่ต้องมีหนังสือมอบอำนาจ

สำหรับข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าที่ไม่ได้กำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ ผู้เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องลงลายมือชื่อในหนังสือมอบอำนาจให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้ยื่นข้อเสนอในนามกิจการร่วมค้า

๓.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e-GP) ของกรมบัญชีกลาง

Handwritten signatures and stamps in blue ink, including a circular stamp with Thai text and several cursive signatures.

๓.๑๒ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้

(๑) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า ๑ ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก ๑ ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียนโดยผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ไม่ต่ำกว่า ๘ ล้านบาท

(๓) กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ ๑ ใน ๔ ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง (สินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์ และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน ๙๐ วัน

(๔) กรณีตาม (๑) - (๓) ยกเว้นสำหรับกรณีดังต่อไปนี้

(๔.๑) ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐ

(๔.๒) นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย (ฉบับที่ ๑๐) พ.ศ.๒๕๖๑

(๔.๓) งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้ว และงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

๓.๑๓ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องไม่มีพนักงาน บวท. เป็นผู้จัดการ หุ่นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินกิจการของบุคคลธรรมดาหรือของนิติบุคคล เป็นหุ้นส่วนในห้างหุ้นส่วนสามัญ หรือห้างหุ้นส่วนจำกัด เป็นผู้ถือหุ้นรายใหญ่ในบริษัทจำกัดหรือบริษัทจำกัดมหาชน หรือเป็นที่ปรึกษาของกิจการนั้น

๓.๑๔ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานก่อสร้างประเภทเดียวกันกับงานที่ประกวดราคาจ้าง ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๐,๕๐๐,๐๐๐ บาท (สิบล้านห้าแสนบาทถ้วน) และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด เชื่อถือ

๔. ขอบเขตของงานที่จะดำเนินการจ้างก่อสร้าง

๔.๑ ก่อสร้างอาคาร ค.ส.ล. ทรงกรวย จำนวน ๓ ชั้น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นชั้น ๑ ยาว ๙.๔๔ ม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นชั้น ๒ ยาว ๑๒.๙๒ ม. ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพื้นชั้น ๓ ยาว สูง ๑๔.๕๖ ม. จำนวน ๓ ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ ๓๖๕ ตร.ม. สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ 3D Simulator

๔.๒ ก่อสร้างอาคาร ค.ส.ล. ขนาด ๔.๐๐x๔.๐๐ ม. สูง ๓.๗๕ ม. จำนวน ๑ ชั้น มีพื้นที่ใช้สอยประมาณ ๑๖.๐๐ ตร.ม. สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ UPS

๔.๓ จัดหา - ติดตั้ง อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแรงสูง - แรงต่ำ ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ระบบประปาสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ตามที่แสดงในแบบรูปและข้อกำหนด โดยการติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐาน พร้อมดำเนินการทดสอบระบบทั้งหมด ให้สามารถใช้งานได้สมบูรณ์

๔.๔ ดำเนินการสร้างหรือติดตั้งงาน/อุปกรณ์อื่น ๆ ตามรูปแบบและรายการ หรือเพื่อให้การก่อสร้างอาคารสามารถใช้ประโยชน์ได้ตามวัตถุประสงค์

๕. กำหนดเวลาส่งมอบพัสดุ

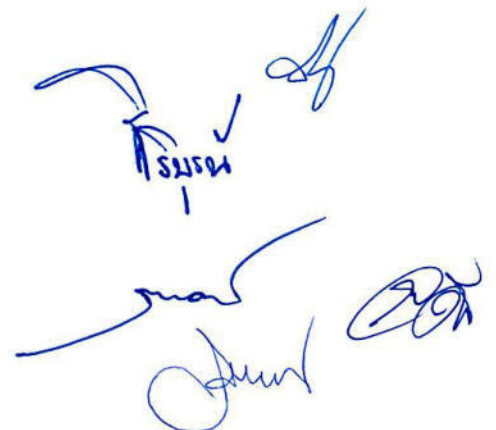
ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการงานก่อสร้างอาคารสำหรับติดตั้งอุปกรณ์ 3D Simulator โดยมีระยะเวลาดำเนินการ ๕๔๐ วัน นับจากวันที่ส่งมอบพื้นที่ทำงาน โดยส่งมอบเป็นงวดงานตามที่ บวท. กำหนดไว้

๖. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

ใช้เกณฑ์ราคา

๗. วงเงินงบประมาณที่ได้รับจัดสรร

งบประมาณโครงการ ๒๑,๑๔๔,๓๑๘.๓๑ บาท

กรมธน


๘. งวดงานและการจ่ายเงิน

เมื่อผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและให้การรับรองรายการเงินที่เรียกเก็บในแต่ละงวดงานแล้ว ผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินสุทธิ ตามรายละเอียดดังนี้

งวดงานที่ ๑ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๑๐ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานรื้อชั่วคราวกันเขตก่อสร้าง ประตูเปิด-ปิด สำหรับเข้าออกพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมป้ายงานก่อสร้าง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนถนน คสล. วางบนดิน (เดิม) รื้อขนไปภายนอกพื้นที่ตามที่ บวท.กำหนด ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานวางผังโครงการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานเสาเข็มและฐานราก ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานทดสอบ DYNAMIC LOAD TEST แล้วเสร็จ
- งานทดสอบ SEISMIC INTEGRITY TEST แล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๙๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๒ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานโครงสร้างตอม่อ คานคอดิน คานชั้น ๑ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างคานชั้น ๑ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างพื้นชั้น ๑ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๑๒๕ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๓ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานโครงสร้างเสาชั้น ๑ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างผนังคอนกรีตชั้น ๑ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างคานชั้น ๒ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างพื้นชั้น ๒ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๑๖๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๔ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานโครงสร้างเสาชั้น ๒ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างผนังคอนกรีตชั้น ๒ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานโครงสร้างคานชั้น ๓ ทั้งหมดแล้วเสร็จ

- งานโครงสร้างพื้นชั้น ๓ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๑๙๕ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๕ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานโครงสร้างเสาชั้น ๓ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานโครงสร้างผนังคอนกรีตชั้น ๓ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานโครงสร้างคานหลังคา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานโครงสร้างพื้นหลังคา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานโครงสร้างบันได ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานโครงสร้าง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๒๔๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๖ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานติดตั้งโครงสร้างและผนังอลูมิเนียมตัว Z ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งโครงสร้างและผนังหุ้มแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานเชื่อมต่อท่อ HDPE ของระบบน้ำดี พร้อมเดินท่อฝังดิน และร้อยท่อ RSC ช่วงลอดผ่านถนนมายังอาคาร 3D Simulator ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งท่อ PVC ของระบบน้ำทิ้ง น้ำเสีย น้ำโสโครก และท่ออากาศ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐
 - งานติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียพร้อมฐานแล้วเสร็จ
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายนอก แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๒๕
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายใน แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐
- และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๓๐๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๗ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๒๐ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

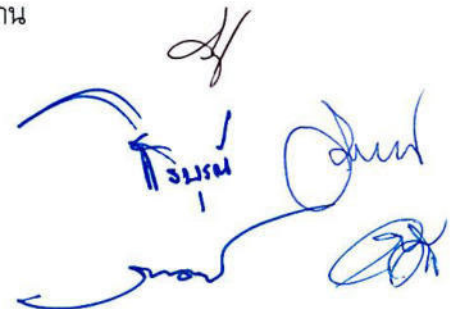
- งานติดตั้งผนังก่ออิฐ แล้วเสร็จทั้งหมด
- งานติดตั้งผนังนิรภัย ซ้อนโครงอลูมิเนียมภายใน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งผนังยิปซัมบอร์ดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง ช่องแสงและช่องระบายอากาศ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานฉาบปูน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งระบบกันซึมแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งกระเบื้องผนังแล้วเสร็จ

Handwritten signatures and stamps in blue ink, including a circular stamp with Thai text and several cursive signatures.

- งานติดตั้งกระเบื้องพื้นแล้วเสร็จ
 - งานกรูหินแล้วเสร็จ
 - งานกรูหินเทียมแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งเคาน์เตอร์อ่างล้างจาน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้ง Floor Drain , Floor Cleanout และ Cleanout ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งท่อ PVC ของระบบน้ำดี แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐
 - งานติดตั้งถังเก็บน้ำสแตนเลส ขนาด ๑,๐๐๐ ลิตร พร้อมวาล์วลูกกลอย แล้วเสร็จ
 - งานก่อสร้างบ่อ MH ระบายน้ำพร้อมยกไปติดตั้งตามตำแหน่งแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งท่อ PVC ของระบบน้ำทิ้ง น้ำเสีย น้ำโสโครก และท่ออากาศ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายนอก แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายใน แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕
 - งานติดตั้งแผงจ่ายไฟฟ้า Panel Board แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๕๐
 - งานติดตั้งระบบต่อลงดินสำหรับ MDB. & UPS. System ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๓๖๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๔ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๑๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานเคาน์เตอร์ Pantry แล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบภายในห้องน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งผนังห้องน้ำสำเร็จรูป พร้อมอุปกรณ์ครบชุด
 - งานติดตั้งท่อ PVC ของระบบน้ำดี แล้วเสร็จทั้งหมด
 - งานติดตั้งวาล์ว และก๊อกน้ำใต้อ่างล้างมือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งท่อระบายน้ำ PVC เข้ากับบ่อ MH ระบายน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งท่อดับเพลิงของระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FK-5-1-12 ห้อง UPS ชั้น ๑ และห้องต่าง ๆ ชั้น ๒ และชั้น ๓ แล้วเสร็จ
 - งานเดินสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายนอก แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕
 - งานติดตั้งตู้แผงจ่ายไฟฟ้า (Main Distribution Board) แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๕
 - งานติดตั้งแผงจ่ายไฟฟ้า Panel Board ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๔๒๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน



งวดงานที่ ๙ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๑๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานติดตั้งพื้นยกแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งบันไดพื้นยกแล้วเสร็จ
- งานตกแต่งวัสดุผิวบันไดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งช่อง Service สำเร็จรูปแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งผ้าเพดาน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานลูกกรงและราวบันไดทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งถังดักไขมันแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งปั้มน้ำอัตโนมัติขนาด 400 watts พร้อมทดสอบการทำงานแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งถังดับเพลิง BF2000 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งถังดับเพลิงสาร FK-5-1-12 , ตู้คอนโทรลและอุปกรณ์ทั้งหมดของระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ของห้อง UPS ชั้น ๑ และห้องต่าง ๆ ชั้น ๒ และชั้น ๓ พร้อมทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ และท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศห้อง UPS ชั้น ๑ พร้อมติดตั้งตู้สลับการทำงานแล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐
- งานติดตั้งเครื่องปรับอากาศ ระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ และท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศห้องต่าง ๆ ชั้น ๒ และชั้น ๓ แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐
- งานติดตั้งพัดลมระบายอากาศ ท่อลม พร้อมอุปกรณ์ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งดวงโคมไฟฟ้า ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งสวิทซ์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้า และ Wireling Device ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งระบบป้องกันฟ้าผ่า ทั้งหมดแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๔๘๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

งวดงานที่ ๑๐ จ่ายให้ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ ๑๕ เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ ดังนี้

- งานติดตั้ง Carpet Tiles แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งบัวพื้น ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานทาสีภายนอก-ภายใน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้ง Wallpaper แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งราวกันตกสแตนเลส แล้วเสร็จ
- งานติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ Built-in ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งหลังคา กันสาด ทั้งหมดแล้วเสร็จ

- งานปลูกหญ้าสนามน้อย ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานรื้อถอนรั้วชั่วคราวกันเขตก่อสร้าง ประตูเปิด-ปิด สำหรับเข้าออกพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมป้ายงานก่อสร้าง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานทำความสะอาดพื้นที่ก่อสร้างให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย
 - ทดสอบระบบดับเพลิงอัตโนมัติทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - ทดสอบระบบปรับอากาศทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งตู้แผงจ่ายไฟฟ้า (Main Distribution Board) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายนอก ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานเดินสายไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟฟ้า และสายสัญญาณภายใน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานทดสอบระบบต่างๆ ที่ต้องทดสอบ จนใช้การได้เรียบร้อยสมบูรณ์ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
 - งานส่วนอื่นที่เหลือ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้ทำการตรวจรับมอบงานเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดแล้วเสร็จภายใน ๕๔๐ วัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างส่งมอบพื้นที่ทำงาน

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้าง จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวันเป็นจำนวนเงินตายตัวในอัตราร้อยละ ๐.๑ ของราคางานจ้าง

๑๐. การกำหนดระยะเวลารับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้น ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ บวท. ได้รับมอบงานในงวดงานสุดท้าย

๑๑. ข้อกำหนดและเงื่อนไขอื่น ๆ

๑๑.๑ ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานหลัก (Master Schedule) ส่งให้ผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๓๐ วันหลังจากลงนามสัญญาจ้าง

๑๑.๒ ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือแจ้งรายชื่อลูกจ้างของผู้รับจ้างพร้อมแนบสำเนาบัตรประชาชนให้ผู้ว่าจ้างรับทราบก่อนเริ่มดำเนินงาน หากมีการเพิ่มเติม แก้ไข เปลี่ยนแปลงรายชื่อลูกจ้างของผู้



 1
 กรม

รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือแจ้งผู้ว่าจ้างด้วยทุกครั้ง ในกรณีที่ลูกจ้างของผู้รับจ้างมิใช่คนไทยต้องมี “บัตรประจำตัวคนซึ่งไม่มีสัญชาติไทย” หรือหนังสือเดินทาง หรือเอกสารแทนหนังสือเดินทาง หลักฐานประจำตัวพนักงานของผู้รับจ้างต้องไม่หมดอายุตลอดระยะเวลาทำงานให้ผู้ว่าจ้าง

๑๑.๓ ผู้รับจ้างจะต้องใช้พัสดุประเภทวัสดุหรือครุภัณฑ์ที่จะใช้ในงานก่อสร้างเป็นพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ โดยต้องใช้ไม่น้อยกว่าร้อยละ ๖๐ ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา โดยจะต้องทำตารางการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ยื่นให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายใน ๖๐ วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๑.๔ ผู้รับจ้างจะต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ ๙๐ ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา โดยต้องทำตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ ยื่นให้แก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายใน ๖๐ วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

๑๑.๕ ผู้รับจ้างสามารถเข้าทำงานได้ในเวลา ๐๘.๐๐ น. ถึงเวลา ๑๗.๐๐ น. ของทุกวัน (รวมวันเสาร์ - อาทิตย์ และวันหยุดนักขัตฤกษ์) หากผู้รับจ้างจะเข้าทำงานไม่ตรงกับเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ให้ทำหนังสือแจ้งต่อผู้ว่าจ้างผ่านผู้ควบคุมงาน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนจึงจะสามารถเข้าทำงานในเวลาดังกล่าวได้

๑๑.๖ ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างสามารถสั่งให้หยุดงานได้ทันที ในกรณีการดำเนินงานมีกลิ่น เสียง และฝุ่น ที่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ตามความเหมาะสม

๑๑.๗ ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดทำที่พักภายในสถานที่ก่อสร้างได้ ยกเว้นอาคารชั่วคราว สำหรับเก็บวัสดุและอุปกรณ์เท่านั้น

๑๑.๘ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรูป รายละเอียดของแบบ ปริมาณงานและราคา (BOQ) รายละเอียดและข้อกำหนดต่าง ๆ จนเข้าใจถึงเงื่อนไขโดยละเอียด เมื่อมีข้อสงสัยหรือพบข้อผิดพลาดให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง ก่อนดำเนินงานทุกครั้ง

๑๑.๙ ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะนำรถเข็นเข้ามาบริเวณอาคาร ต้องแจ้งล่วงหน้าให้ผู้ว่าจ้างทราบ เป็นลายลักษณ์อักษรก่อนเป็นเวลาไม่น้อยกว่า ๓ วันทำการ

๑๑.๑๐ ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังไม่ให้งานเกิดความเสียหายต่ออาคารเดิม รวมทั้งโครงสร้างและส่วนประกอบอาคารเดิมที่มีอยู่แล้ว พื้นผิวและอุปกรณ์ต่าง ๆ หากเกิดความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมแก้ไขจนแล้วเสร็จและใช้งานได้ดีเหมือนเดิม โดยค่าใช้จ่ายเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

๑๑.๑๑ ในขณะที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ตามกฎกระทรวง เรื่อง กำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานฉบับปัจจุบัน หรือตามกฎหมายอื่นที่ใช้บังคับขณะทำสัญญา

Handwritten signatures and stamps in blue ink at the bottom right of the page. One signature is clearly legible as 'สมาน' (Sam-an). There are several other scribbled signatures and a circular stamp.

๑๑.๑๒ ในขณะที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีระบบ อุปกรณ์ มาตรการป้องกันฝุ่น เสียง น้ำเสีย รวมถึงต้องจัดให้มีมาตรการรักษาความปลอดภัย และป้องกันไม่ให้ส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมและบริเวณโดยรอบพื้นที่ก่อสร้างที่เพียงพอเหมาะสม

๑๑.๑๓ ข้อกำหนดหรือเงื่อนไขอื่นนอกเหนือจากนี้ ให้เป็นไปตามที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาตามความเหมาะสม โดยผู้ว่าจ้างจะแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

หมวดที่ ๒ ข้อกำหนดทั่วไป

๑. คำจำกัดความ

“ผู้ว่าจ้าง” หมายถึง บริษัท วิษุการบิณแห่งประเทศไทย จำกัด

“ผู้รับจ้าง” หมายถึง ผู้เสนอราคาที่ได้ทำสัญญาการจ้างเหมากับผู้ว่าจ้างแล้ว

“ผู้แทนผู้ว่าจ้าง” หมายถึง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้างให้ควบคุมดูแล หรือมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างตลอดจนการทำสัญญาการจ้างเหมา

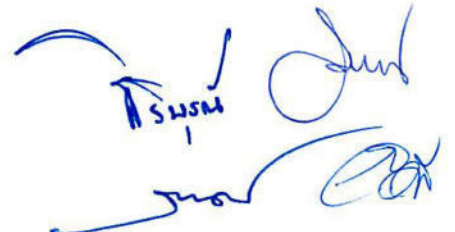
๒. การตรวจสอบ

๒.๑ SITE SURVEY ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ และสภาพที่มี หรือเป็นอยู่ก่อนอื่น และต้องเสนอผลการตรวจสอบนั้น เพื่อการพิจารณาในกรณีที่มีสถานะอันอาจทำให้เกิดกระทบกระเทือนยุ่งยากแก่งานที่ระบุในสัญญาได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัด ตรวจสอบหมุดหลักเขต จัดทำระดับแนวส่วนอื่นใดที่เกี่ยวข้อง หรือต่อเชื่อมกับของเดิม และระยะต่าง ๆ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างให้ชัดเจน แล้วจัดทำรายงานความคลาดเคลื่อน อันได้เกิดขึ้นระหว่างแบบก่อสร้างกับสถานที่จริงเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการวินิจฉัยและแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้รับจ้างก่อนดำเนินงานต่อไป

๒.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทำงานให้ถูกต้องตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร กฎหมายคุ้มครอง กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสิ่งแวดล้อม ตลอดจนระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างเป็นไปโดยถูกต้องตามกฎหมาย

๓. แบบขยายรายละเอียดและวิธีปฏิบัติงาน (SHOP DRAWING)

ผู้รับจ้างจะต้องศึกษา และตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ก่อนดำเนินการปฏิบัติงานทุกแห่งในงานก่อสร้างและจัดทำเป็นแบบขยายรายละเอียด จำนวน ๒ ชุด ลงวันที่ ชื่อโครงการ และตำแหน่ง



 สรรพ

ของแบบขยายรายละเอียด ทั้งนี้แบบขยายรายละเอียดจะต้องแสดงถึงวิธีการ การดำเนินการ ตำแหน่ง และระยะต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานให้ละเอียด

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบขยายรายละเอียดให้กับผู้ควบคุมงานเพื่อการอนุมัติก่อนการ ดำเนินการงานอย่างน้อย ๗ วัน และจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนการทำงานจริงอย่างน้อย ๒๔ ชั่วโมง

๔. การเก็บรักษาแบบรูปในที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บแบบรูปพร้อมทั้งรายการก่อสร้างไว้ ณ ที่ก่อสร้าง ๑ ชุด โดยจัดเรียงลำดับ และรวบรวมไว้ให้เป็นระเบียบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

๕. ลิขสิทธิ์ของแบบรูปและรายการ

แบบรูปและรายการก่อสร้างที่จัดทำทั้งหมด เป็นลิขสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง ห้ามผู้ใดนำไปใช้งานอื่น

๖. บันทึกการแก้ไขแบบรูป

หากมีการคลาดเคลื่อน หรือ ขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการก่อสร้างไม่ว่ากรณีใด ผู้รับ จ้างจะต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุมัติแก่ผู้มีอำนาจอนุมัติตามระเบียบ หากผู้รับจ้างกระทำการแก้ไขใด ๆ เอง โดยผู้ว่าจ้างมิได้ให้ความเห็นชอบด้วย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบ ในความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

๗. การเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติวัสดุ

ผู้รับจ้างมีหน้าที่ขออนุมัติใช้วัสดุต่าง ๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อ พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

๗.๑ ต้องมีเอกสารนำเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาส่งถึงผู้ควบคุมงานพร้อมตัวอย่างวัสดุ

๗.๒ ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง จะต้องอยู่ในสภาวะเรียบร้อยได้มาตรฐาน และคุณภาพที่ ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการตกแต่งทุกประการ

๗.๓ ต้องระบุในแผ่นป้าย บอกชื่อโครงการ วัสดุ บริษัทผู้ผลิต วันที่ส่งอนุมัติ ตำแหน่งที่ใช้ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องปิดบนวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างดังกล่าว

๗.๔ วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างดังกล่าว จะต้องมีขนาดพอที่จะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพ ประเภทสี การตกแต่ง ลักษณะผิววัสดุ ตลอดจนในกรณีที่ต้องการเลือกสี วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง ทางผู้รับจ้าง จะต้องจัดเสนอให้ครบสีต่าง ๆ ตามที่ผู้ผลิตได้ผลิตขึ้น

๗.๕ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างแค็ตตาล็อก หนังสืออธิบายคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ที่ นำเสนอ เพื่อการอนุมัตินั้น ๆ มาเสนอแก่ผู้ควบคุมงาน

๗.๖ เอกสารหรือตัวอย่างวัสดุที่จะเสนอเพื่อขออนุมัติใช้งานต้องทำเป็น ๒ ชุด และในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ได้ตามกำหนด ทางผู้รับจ้างสามารถจัดเสนอวัสดุเทียบเท่า เพื่อการพิจารณาตรวจสอบ โดยวัสดุเทียบเท่าดังกล่าวจะต้องมีคุณภาพไม่ด้อยกว่าวัสดุที่กำหนด และในกรณีที่วัสดุเทียบเท่าที่มีราคาสูงกว่าที่กำหนด ทางผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งนี้ การจัดใช้วัสดุเทียบเท่าต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น

๘. การทดสอบ

หากไม่มีระบุไว้อย่างอื่น การจัดการตรวจสอบและจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นสำหรับการทดสอบ ให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง ทั้งนี้ความสามารถในการปฏิบัติงานและวิธีปฏิบัติงาน รวมทั้งอุปกรณ์และแรงงานจะต้องได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานตลอดเวลา ซึ่งผู้ควบคุมงานอาจเปลี่ยนแปลงสิ่งใด ๆ ก็ได้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้

๙. การจัดทำแผนการดำเนินงานหลัก

๙.๑ หลังจากการลงนามสัญญาก่อสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการปฏิบัติงานหลัก (MASTER SCHEDULE) จำนวน ๒ ชุด ภายใน ๓๐ วัน โดยจะต้องแสดงเป็นแผนของงานทั้งหมดที่จะเริ่มปฏิบัติ และกำหนดแล้วเสร็จ รวมทั้งแผนการส่งมอบงานแต่ละงวด

๙.๒ ผู้รับจ้างต้องเริ่มปฏิบัติงานภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในลำดับขั้นตอนของงาน

๑๐. การบันทึกการปฏิบัติงานและการประชุม

๑๐.๑ ผู้รับจ้างจะต้องบันทึกรายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติงาน วัสดุที่ใช้ เหตุการณ์แวดล้อม พร้อมทั้งผลการปฏิบัติงาน เพื่อรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบทุกวัน

๑๐.๒ ผู้รับจ้างจะต้องเข้าร่วมประชุมกับผู้ควบคุมงานทุกสัปดาห์ หรือการประชุมอื่นที่ถูกต้องขึ้นเป็นกรณีพิเศษ

๑๑. การใช้สถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่เก็บวัสดุเครื่องมือและสัมภาระ และที่ทำงานของคนงานให้อยู่ในขอบเขตของบริเวณที่ทำการก่อสร้าง โดยได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และให้ปฏิบัติตามกฎหมายเทศบัญญัติ ข้อบังคับของราชการ และระเบียบข้อบังคับตามที่ผู้ว่าจ้างได้ระบุไว้

๑๒. ป้ายแสดงโครงการจัดสร้าง

๑๒.๑ ห้ามติดตั้งป้ายโฆษณาใด ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน

๑๒.๒ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายแสดงงานก่อสร้างตามสัญญา ตามแบบฟอร์มและลักษณะที่กำหนดไว้

๑๒.๓ ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายแสดงเขตอันตราย ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าในระยะไม่น้อยกว่า ๑๐ เมตร โดยรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

๑๓. งานฝีมือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความสามารถ และความชำนาญในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานนั้น ๆ มาตรฐานของการทำงานต้องเป็นชั้นหนึ่งเท่านั้น ถ้าปรากฏว่าช่างฝีมือปฏิบัติงานไม่ดีพอ ไม่มีหลักการ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เปลี่ยนช่างได้

๑๔. การรักษางาน และทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันรักษางานทั้งหมด และทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างให้ปลอดภัยจากความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้ ผู้รับจ้างต้องจัดการซ่อมแซม แก้ไขส่วนที่เสียหายทั้งหมดให้อยู่ในสภาพดีเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องจัดการป้องกันรักษางานที่ทำแล้ว หรือยังไม่แล้วเสร็จตลอดระยะเวลาของการก่อสร้างให้อยู่ในสภาพใหม่ เรียบร้อยจนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย ทั้งต้องป้องกันทรัพย์สินของผู้อื่นให้ปลอดภัยจากการเสียหายตามกฎหมาย และตามเงื่อนไขที่ระบุในสัญญา

๑๕. แบบที่สร้างจริง (As – Built Drawings)

๑๕.๑ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ As – Built Drawings ของโครงการ โดยมีมาตราส่วนไม่น้อยกว่าแบบที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้างให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย แบบที่จัดทำนี้ให้เป็นแบบกระดาษขาว ขนาด A3 จำนวน ๓ ชุด

๑๕.๒ ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมเอกสารต่าง ๆ เข้าเล่มเป็นชุด อันได้แก่ เอกสารประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ เอกสารที่เกี่ยวข้องกับรายการวัสดุก่อสร้างต่าง ๆ เช่น ลี ขนาด รายละเอียดของคำอธิบายวิธีใช้วัสดุ อุปกรณ์ คู่มือของผู้ผลิตวัสดุที่ใช้ในโครงการมอบให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน ๓ ชุด

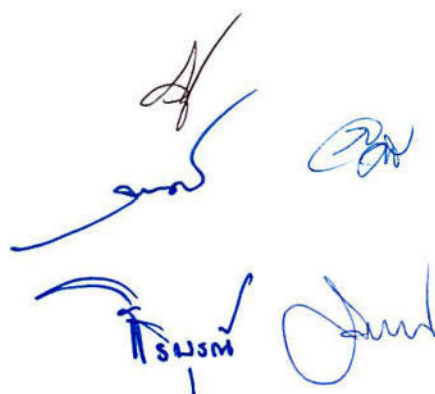
๑๖. การทำความสะอาดสถานที่

ในขณะก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรักษาสถานที่ให้สะอาดปราศจากเศษวัสดุ ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน หรือจัดการให้เรียบร้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่องานแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องขนเศษไม้ ไม้กระดาน และวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ ออกจากอาคาร และบริเวณโดยรอบให้หมดสิ้น และทำความสะอาดบริเวณโดยรอบให้อยู่ในสภาพที่จะเข้าใช้สอยอาคารได้ทันที

Handwritten signatures and initials in blue ink at the bottom right of the page, including a large signature and the name 'วิมล' written vertically.

๑๗. STANDARD ข้อกำหนด และมาตรฐานหลัก

ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้โดยเฉพาะเจาะจง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามมาตรฐานของ วสท. มอก. กรมป่าไม้ ASTM. BS. SMM. CSL. ASA. ในการปฏิบัติงานก่อสร้าง ประกอบติดตั้ง การเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์เพื่อใช้ติดตั้ง หรือดำเนินการก่อสร้าง




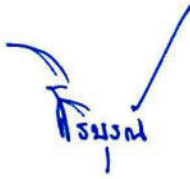


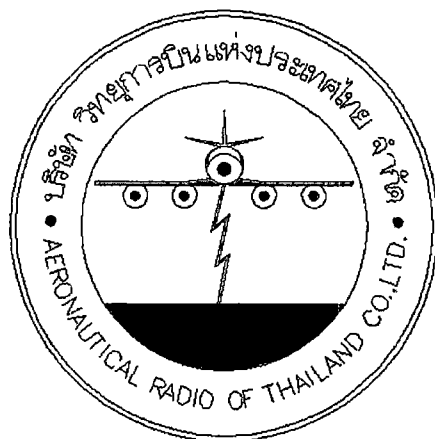
Four handwritten signatures in blue ink, arranged in two rows of two. The bottom-left signature includes the text 'วิมล' written below the signature.

รายการที่ผู้รับจ้างที่ต้องดำเนินการเพิ่มเติมเพื่อให้ ทอท. ตรวจสอบ

ลำดับ	รายการ	ดำเนินการเพิ่มเติม
๑.	ขอมูลสัญญา - ชื่อโครงการ - ชื่อบริษัทผู้รับจ้าง - ชื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ บวท. พร้อมเบอร์โทรติดต่อ - ชื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของบริษัทผู้รับจ้าง (ที่ได้รับการแต่งตั้งจากบริษัท) พร้อมเบอร์โทรติดต่อ - เลขที่สัญญาจ้าง ระยะเวลาดำเนินการ วันเริ่มสัญญา และวันสิ้นสุดสัญญา	√
๒.	โครงสร้างบุคลากรในโครงสร้างของผู้รับจ้าง พร้อมเบอร์โทรติดต่อ	√
๓.	คำสั่งแต่งตั้งหน่วยความปลอดภัย (กรณีลูกจ้างเกิน ๕๐๐ คน)	√
๔.	คำสั่งแต่งตั้งคณะกรรมการความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน (คปอ.) (กรณีลูกจ้าง ๕๐ คนขึ้นไป)	√
๕.	คำสั่งแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่าง ๆ ระดับบริหาร ระดับหัวหน้างาน ระดับเทคนิค ระดับเทคนิคชั้นสูง หรือระดับวิชาชีพ (แล้วแต่กรณี)	ไม่ต้องทุกคนก็ได้ แต่ทุกระดับที่บริษัทมี/ต้องเป็นเลขที่ จปง. หรือ จปบ.
๖.	คู่มือความปลอดภัยในงานก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Simulator (ของบริษัทผู้รับจ้างที่ใช้ในการควบคุมการก่อสร้าง)	รูปแบบ QR code ก็ได้
๗.	๗.๑ เอกสารการรับรองเครื่องจักร เช่น บันจัน เครื่องตอกเสาเข็ม เครื่องเจาะดินทำเสาเข็ม กำแพงพืด ลิฟต์ชั่วคราว ฯลฯ เครื่องจักรตามที่กฎหมายกำหนด (ถ้ามี) ๗.๒ เอกสารคู่มือการติดตั้งนั่งร้าน , รายการคำนวณนั่งร้าน	- เอกสารรับรองบันจัน - เอกสารรับรองการติดตั้งนั่งร้าน - เอกสารการตรวจสอบเครื่องจักร
๘.	ขอบังคับและขั้นตอนการปฏิบัติงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างของโครงการ เช่น งานบนที่สูง งานนั่งร้าน งานที่อับอากาศ งานชุดเจาะ งานเกี่ยวกับเครื่องจักร งานเกี่ยวกับไฟฟ้า งานสารเคมี งานตัดแยกแหล่งพลังงาน งานอุโมงค์หรือทางลอด หรืองานอื่นที่มีความเสี่ยงสูง (ที่เกี่ยวข้อง)	SOP , WI ที่เกี่ยวข้องกับงานที่มีความเสี่ยง เช่น งานที่สูง , งานนั่งร้าน , งานที่เกิดประกายไฟ
๙.	เอกสารแผนการฝึกอบรมเกี่ยวกับงานตามความเสี่ยงนั้น ๆ ตามข้อ ๘	เก็บหลักฐานเพื่อการตรวจสอบ
๑๐.	เอกสารการอบรมพนักงานใหม่ ๖ ชั่วโมง หรือลูกจ้างเปลี่ยนงาน (แล้วแต่กรณี)	ต้องอบรม ๓ ชั่วโมง ๑. บัณฑิตเสียงจากการทำงาน ๑ ชั่วโมงครึ่ง ๒. ชี้แจงข้อบังคับฯ ๑ ชั่วโมงครึ่ง (เก็บหลักฐานไว้เพื่อการตรวจสอบ)

ลำดับ	รายการ	ดำเนินการเพิ่มเติม
๑๑.	แผนการรณรงค์ส่งเสริมการจัดสถานที่ทำงานให้มีสภาพการทำงานที่ปลอดภัยหรือสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ปลอดภัยและถูกสุขลักษณะ เช่น ๕ส , Safety Talk , KYT หรือการรณรงค์การลดอุบัติเหตุให้เป็นศูนย์	√
๑๒.	แผนฉุกเฉินกรณีการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน/อุบัติเหตุการณ์ เช่น การตกจากที่สูง การช่วยเหลือในที่อับอากาศ การเกิดสารเคมีรั่วไหล การเกิดเพลิงไหม้ หรือสภาพอากาศอันเลวร้าย เป็นต้น	ขั้นตอนการแจ้งเหตุฉุกเฉิน
๑๓.	แผนการสอบสวน ขั้นตอนการสอบสวน การวิเคราะห์ และการรายงานอุบัติเหตุจากการทำงาน	จัดทำขั้นตอนการสอบสวนอุบัติเหตุและรายงาน
๑๔.	แผนการตรวจสอบ การควบคุมดูแลความปลอดภัยในการทำงาน	การตรวจสอบบุคคล อุปกรณ์ และเครื่องจักร
๑๕.	รูปแบบการกั้นพื้นที่ รั้วการก่อสร้าง ป้ายชื่อโครงการ ผู้รับผิดชอบ การติดต่อสื่อสาร และป้ายสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย	เพิ่มป้ายชื่อโครงการ ผู้รับผิดชอบ การติดต่อสื่อสาร และป้ายสัญลักษณ์เพื่อความปลอดภัย
๑๖.	การขี้งอันตรายและประเมินความเสี่ยงในงานที่เกี่ยวข้องในด้าน อาชีวอนามัยและความปลอดภัย	จัดทำการประเมินความเสี่ยง เช่น <ul style="list-style-type: none"> - การปรับพื้นที่ - การทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร - การตอกเสาเข็ม - งานโครงสร้าง - งานตกแต่งภายใน/นอก - งานติดตั้งระบบสาธารณูปโภค
๑๗.	การแจ้งข้อมูลงานก่อสร้าง ดออธิบดีหรืออธิบดีได้รับมอบหมายหากมีพื้นที่เกินตามที่กฎหมายกำหนด	- หากมีการแจ้งข้อมูลงานก่อสร้างให้ส่งสำเนาการแจ้งให้ ทสภ. ทราบทางอีเมล Boonta.m@airportthai.co.th



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD

รายละเอียดประกอบแบบ
(งานสถาปัตยกรรม)

งานก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Simulator ทำอากาศยานสุวรรณภูมิ
จังหวัดสมุทรปราการ

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 งานดูพลี ทุ่งมหาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531 - 41

ออกแบบ และควบคุมโครงการโดย
กองแบบแผน และควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2859451, 9458
โทรสาร 02-2859572

.....

ข้อกำหนดทั่วไป

1. คำจำกัดความ

- “ ผู้ว่าจ้าง ” หมายถึง บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
- “ ผู้รับจ้าง ” หมายถึง ผู้เสนอราคาที่ได้ทำสัญญาการจ้างเหมากับผู้ว่าจ้างแล้ว
- “ สถาปนิก วิศวกร ” หมายถึง สถาปนิก วิศวกร ของผู้ว่าจ้างที่ผู้ว่าจ้างได้มอบหมายให้ควบคุมดูแลงานก่อสร้าง
- “ ผู้แทนผู้ว่าจ้าง ” หมายถึง สถาปนิก วิศวกร ผู้ควบคุม หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้างให้ควบคุม ดูแล หรือมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างตลอดจนการทำสัญญาการจ้างเหมา

2. การตรวจสอบ

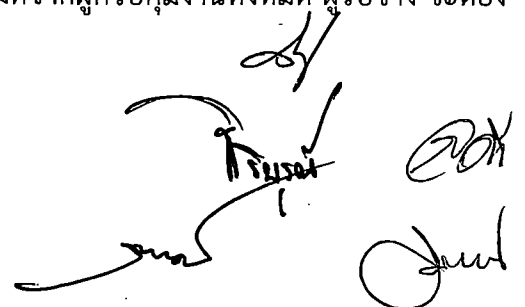
- 2.1 SITE SURVEY ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสถานที่ และสภาพที่มี หรือเป็นอยู่ก่อนอื่น และต้องเสนอผลการตรวจสอบนั้น เพื่อการพิจารณาในกรณีที่มีสภาวะอันอาจทำให้เกิดกระทบกระเทือนยุ่งยากแก่งานที่ระบุในสัญญาได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัด ตรวจสอบหมดหลักเขต จัดทำระดับแนวส่วนอื่นใดที่เกี่ยวข้อง หรือต่อเชื่อมกับของเดิม และระยะต่าง ๆ ตามในแบบก่อสร้างให้ชัดเจน แล้วจัดทำรายงานความคลาดเคลื่อน อันได้เกิดขึ้นระหว่างแบบก่อสร้างกับสถานที่จริงเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ทางสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการวินิจฉัยออกมาเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ผู้รับจ้างก่อนดำเนินงานต่อไป
- 2.2 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการทำงานให้ถูกต้องตามกฎหมายเทศบัญญัติพระราชบัญญัติการก่อสร้าง และเป็นไปตามกฎหมายแรงงาน ตลอดจนระเบียบข้อบังคับต่าง ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานก่อสร้างเป็นไปโดยถูกต้องตามกฎหมาย

3. แบบขยายรายละเอียด และวิธีปฏิบัติงาน (SHOP DRAWING)

ผู้รับจ้างจะต้องศึกษา และตรวจสอบรายละเอียดต่าง ๆ ก่อนดำเนินการปฏิบัติงานทุกแห่งในงานก่อสร้างเป็นรูปแบบขยายรายละเอียดให้เสนอแบบจำนวน 3 ชุด ลงวันที่ ชื่อ ในโครงการ และตำแหน่งของแบบขยายรายละเอียดต่อสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน โดยแบบขยายรายละเอียดจะต้องแสดงถึงวิธีการดำเนินการ ตำแหน่ง และระยะต่าง ๆ ในการปฏิบัติงานให้ละเอียด

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบขยายรายละเอียดให้กับสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเพื่อการอนุมัติก่อนการดำเนินการงานอย่างน้อย 60 วัน และจะต้องแจ้งให้ตัวแทนผู้ว่าจ้างทราบก่อนการทำงานจริงอย่างน้อย 24 ชั่วโมง จึงจะดำเนินการให้

แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWINGS) ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานทั้งหมด ผู้รับจ้าง จะต้องรวบรวมเป็นรูปเล่มส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน



4. การพิมพ์แบบ และรายการสำหรับการก่อสร้าง

แบบ และรายการสำหรับใช้ในการก่อสร้าง ที่นอกเหนือไปจากแบบ และรายการที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้จัดพิมพ์ให้ตามความจำเป็นที่ผู้รับจ้างจะต้องใช้ในการงานก่อสร้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการจัดพิมพ์

5. การเก็บรักษาแบบในที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บแบบแปลนพร้อมทั้งรายการก่อสร้างไว้ ณ ที่ก่อสร้าง 1 ชุด โดยจัดเรียงลำดับ และเย็บไว้ให้เป็นระเบียบ เพื่อให้สามารถตรวจสอบได้ทุกเวลา

6. ลิขสิทธิ์ ของแบบ และรายการ

แบบ และรายการก่อสร้าง และพิมพ์เขียว ที่จัดทำทั้งหมด เป็นลิขสิทธิ์ของเจ้าของงาน ห้ามผู้ใดนำไปใช้งานอื่น ผู้รับจ้างจะต้องส่งคืนแบบ และรายการก่อสร้าง เมื่อเสร็จงานก่อสร้างแล้ว ยกเว้น แบบแปลน และรายการที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้าง

7. บันทึกรการแก้ไขแบบ

7.1 หากมีการคลาดเคลื่อน หรือขัดแย้งระหว่างแบบ และรายการก่อสร้าง ไม่ว่าจะกรณีใด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ สถาปนิก หรือผู้ควบคุมงาน ซึ่งเป็นผู้วินิจฉัย อนุมัติออกมาเป็นลายลักษณ์อักษร หากผู้รับจ้างกระทำการแก้ไขใด ๆ เอง ให้ผู้รับจ้างรับผิดชอบ และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนั้นเอง หากการกระทำนั้นต้องแก้ไข หรือรื้อถอนออกไป

7.2 ในระหว่างการดำเนินงาน ให้ผู้รับจ้างทำบันทึกการเปลี่ยนแปลงแก้ไขจากแบบ โดยวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างไว้ก่อนเริ่มงานทุกครั้ง

8. ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติวัสดุ

8.1 ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง จะต้องอยู่ในสภาวะเรียบร้อยได้มาตรฐาน และคุณภาพที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการตกแต่งทุกประการ

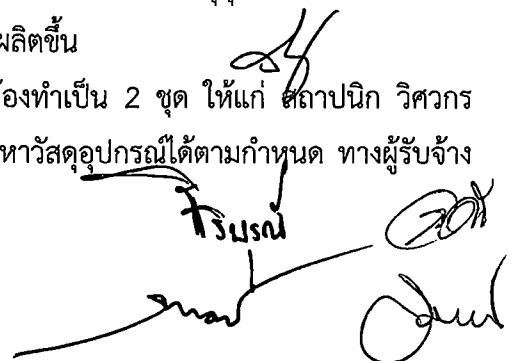
8.2 ต้องมีเอกสารนำเสนอเพื่อประกอบการพิจารณาแบบส่งมาถึงสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

8.3 ต้องระบุในแผ่นป้าย บอกชื่อโครงการ วัสดุ บริษัทผู้ผลิต วันที่ส่งอนุมัติ ตำแหน่งที่ใช้ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องปิดบนวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างดังกล่าว

8.4 วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่างดังกล่าว จะต้องมียี่ห้อที่จะแสดงให้เห็นถึงคุณภาพ ประเภทสี การตกแต่ง ลักษณะผิววัสดุ ตลอดจนในกรณีที่ต้องมีการเลือกสี วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง ทางผู้รับจ้างจะต้องจัดเสนอให้ครบสีต่าง ๆ ตามที่ผู้ผลิตได้ผลิตขึ้น

8.5 เอกสาร หรือตัวอย่างที่จะเสนอ เพื่อขออนุมัติใช้งานต้องทำเป็น 2 ชุด ให้แก่ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุอุปกรณ์ได้ตามกำหนด ทางผู้รับจ้าง

รับชม



สามารถจัดเสนอวัสดุเทียบเท่า เพื่อการพิจารณาตรวจสอบ โดยวัสดุเทียบเท่าดังกล่าว จะต้องมีความคุณภาพไม่ด้อยกว่าวัสดุที่กำหนด และในกรณีที่วัสดุเทียบเท่ามีความสูงกว่าที่กำหนด ทางผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาก่อสร้าง ทั้งนี้ การจัดใช้วัสดุเทียบเท่าต้องได้รับอนุมัติจาก สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเท่านั้น

- 8.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่าง เค็ดตาสีคอก หนังสืออธิบายคุณสมบัติของวัสดุอุปกรณ์ที่นำเสนอเพื่อการอนุมัตินั้น ๆ มาเสนอแก่สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

9. วัสดุ - อุปกรณ์ และคนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และออกค่าใช้จ่ายสำหรับวัสดุ ค่าแรง น้ำ เครื่องมือ อุปกรณ์ ดวงไฟ ค่าไฟฟ้า ค่าขนส่ง และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ ในการดำเนินงานจนแล้วเสร็จ หากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุทั้งหมดที่จะนำมาใช้เป็นใหม่ ทั้งฝีมือ และวัสดุจะต้องมีคุณภาพดี มีมาตรฐานเป็นที่พอใจ ผู้รับจ้างจะต้องจัดระเบียบการปฏิบัติงานของคนงาน โดยวางหลักเกณฑ์ และถือระเบียบอย่างเคร่งครัด ไม่ให้จ้างคนงานที่ไม่มีฝีมือเหมาะสมแก่งานนั้น

10. การทดสอบ

หากไม่มีระบุไว้อย่างอื่น การจัดการตรวจสอบ และจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง การตรวจสอบวัสดุ และอุปกรณ์ให้ได้มาตรฐาน เป็นที่พอใจให้ทำตามคำสั่งของสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน ดังนั้น สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และเสนอรายงานการทดสอบซึ่งการทดสอบนี้อาจกระทำโดยเจ้าหน้าที่ทดสอบ จนได้ผลเป็นที่พอใจ ค่าใช้จ่ายของการทดสอบในห้องปฏิบัติการ และในสนามเป็นของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบคุณสมบัติของดิน ในบริเวณตัวอาคาร ที่ทำการก่อสร้างอาคารอย่างน้อย 3 จุด พร้อมทั้งนำผลการทดสอบดินเสนอ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม ตามที่ระบุในหมวดงาน เสาเข็มในรายละเอียด ประกอบแบบก่อสร้างวิศวกรรมโครงสร้าง วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน จะต้องได้ทำการทดสอบด้วยตนเอง และอาจขอให้มีการทดสอบซ้ำเพิ่มเติมอีกก็ได้ การทดสอบดังกล่าว หรือการรับรองวัสดุไม่ถือเป็นการรับรองขั้นสุดท้ายด้วยกรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

11. ตารางงาน

- ก. ผู้รับจ้างต้องเริ่มปฏิบัติงานภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ในลำดับขั้นตอนของงาน
- ข. หลังจากการลงนามสัญญาก่อสร้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตารางการทำงาน (MASTER SCHEDULE) โดยทันที และแสดงแผนของงานทั้งหมดที่จะเริ่มปฏิบัติ และกำหนดแล้วเสร็จเป็นระยะ รวมทั้งส่งวัสดุอุปกรณ์แต่ละงวด

ธีรพนธ์
สมาน
อ.อ.
อ.อ.

ค. ความสามารถปฏิบัติงาน และวิธีปฏิบัติงาน รวมทั้งอุปกรณ์ และแรงงานจะต้องได้รับการตรวจจากสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานอยู่ตลอดเวลา ซึ่งสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานอาจเปลี่ยนแปลงสิ่งใด ๆ ก็ได้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ในเวลาที่กำหนดไว้

12. ไฟฟ้าแสงสว่าง ไฟฟ้ากำลัง และน้ำที่ใช้ชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา และออกค่าใช้จ่ายสำหรับไฟฟ้ากำลัง และน้ำที่จำเป็นในการปฏิบัติงาน รวมทั้งการเดินสายไฟ หม้อแปลงไฟฟ้า เดินท่อน้ำ ล้วน กั้น มิเตอร์ และการเตรียมการอื่น ๆ ที่เหมาะสมเพียงพอแก่การทำงาน ก่อสร้างทั้งหมด รวมถึงการทดลองอุปกรณ์ เครื่องจักร และสัญญาณไฟบอกเขต หรือบริเวณที่อาจจะได้รับอันตรายที่เกิดขึ้นโดยรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

13. สำนักงานชั่วคราว ที่เก็บของ และห้องน้ำ ห้องส้วม

ผู้รับจ้างต้องจัดตั้งสถานที่เก็บของ ที่กันแดด กันฝน ได้ในสถานที่ก่อสร้าง ตามตำแหน่งที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานพร้อมกันนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสถานที่ทำงานสำหรับผู้ควบคุมงาน สถาปนิก และวิศวกรตามรายการ ดังนี้

14. ยาม

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มียามเฝ้าสถานที่ก่อสร้างตลอดเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อดูแลทรัพย์สิน และรักษาความปลอดภัย ตลอดจนมีมาตรการป้องกันผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้ามาภายในบริเวณสถานที่ก่อสร้างก่อนได้รับอนุญาต

15. การใช้สถานที่

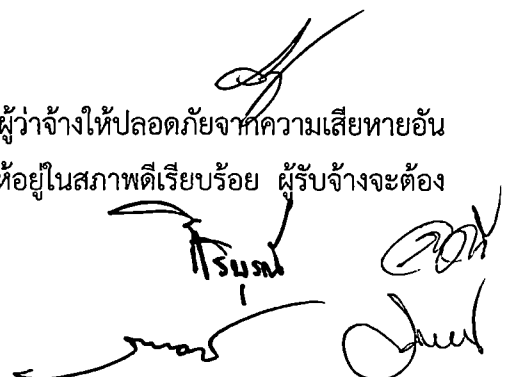
ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างที่เก็บวัสดุเครื่องมือ และสัมภาระ และที่ทำงานของพนักงานให้อยู่ในขอบเขตของบริเวณที่ทำการก่อสร้าง โดยได้รับการเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน และให้ปฏิบัติตามกฎหมาย กฎเทศบัญญัติ ข้อบังคับของราชการ และระเบียบข้อบังคับตามที่ผู้ว่าจ้างได้ระบุไว้

16. ป้าย

- ก. ห้ามติดตั้งป้ายโฆษณาใด ๆ โดยไม่ได้รับอนุญาตจากสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานก่อน
- ข. ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายแสดงงาน ตามแบบฟอร์ม และลักษณะที่กำหนดไว้
- ค. ผู้รับจ้างจะต้องทำป้ายแสดงเขตอันตราย ที่สามารถมองเห็นด้วยตาเปล่าในระยะไม่น้อยกว่า 10 เมตร โดยรอบบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

17. การรักษางาน และทรัพย์สิน

ผู้รับจ้างต้องจัดการป้องกันรักษางานทั้งหมด และทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างให้ปลอดภัยจากความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นได้ผู้รับจ้างต้องจัดการซ่อมแซม แก้ไขส่วนที่เสียหายทั้งหมดให้อยู่ในสภาพดีเรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้อง



จัดการป้องกันรักษางานที่ทำแล้ว หรือยังไม่แล้วเสร็จตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง ให้อยู่ในสภาพใหม่ เรียบร้อยจนกว่าจะส่งมอบงาน ทั้งต้องป้องกันทรัพย์สินของผู้อื่นให้ปลอดภัย จากการเสียหายตามกฎหมาย และ ตามเงื่อนไขที่ระบุในสัญญา

18. การประกัน

ผู้รับจ้างต้องทำประกันความเสียหาย ทุกประเภทของอาคาร และวัสดุ เพื่อป้องกันความเสียหายอันอาจ เกิดเนื่องจากอัคคีภัย อุทกภัย สงคราม จลาจล ฯลฯ ตลอดระยะเวลาจนส่งมอบงานงวดสุดท้าย การทำประกัน ให้งานร่วมกันระหว่างผู้รับจ้าง และผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันความเสียหาย ที่อาจเกิดขึ้นกับอาคารข้างเคียง ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการ จะทำบ้านที่ถูกรุปร่าง สภาพเดิมของอาคารข้างเคียง

19. การตรวจงาน

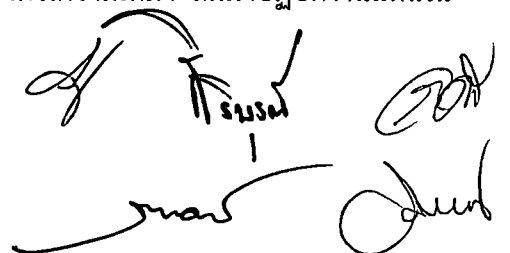
ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะเข้าดูงานได้ทุกเวลา ไม่ว่าจะเป็นระยะเตรียม หรือปฏิบัติการ ผู้รับจ้างจะต้องให้ ความสะดวก และจัดหาอุปกรณ์จำเป็นสำหรับการตรวจงานนั้น งานใดที่มีการระบุไว้ให้มีการทดสอบ หรือ ตรวจสอบเป็นพิเศษ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ทราบในเวลาที่เหมาะสมสำหรับการนั้น หากมีงานส่วนใดที่จะทำไปก่อน โดยไม่ได้ตรวจสอบและไม่ผ่านการพิจารณาของ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งให้ รื้อถอน หรือทุบส่วนนั้นเพื่อการตรวจสอบงานขึ้นก่อนนั้นได้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ถ้าปรากฏว่ามี งานใดไม่เป็นไปตามเงื่อนไขในสัญญา สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานจะสั่งแก้ไขเป็นลายลักษณ์อักษรแก่ ผู้รับจ้าง ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้นให้เป็นภาระของผู้รับจ้าง โดย การตรวจ หรือการรับรองในขั้นนี้ จะถือเทียบเท่าการตรวจรับรองครั้งสุดท้ายไม่ได้

20. งานฝีมือ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความสามารถ และความชำนาญในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานนั้น ๆ มาตรฐานของการทำงานต้องเป็นชั้นหนึ่งเท่านั้น ถ้าปรากฏว่าช่างฝีมือปฏิบัติงานไม่ดีพอ ไม่มีหลักการ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิที่จะสั่งให้เปลี่ยนช่างได้โดยจะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรมายังผู้รับจ้าง

21. ผู้ควบคุมงานก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องหาผู้ควบคุมงานก่อสร้าง โดยให้วุฒิตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด สำหรับการขออนุญาต ปลุกสร้างอาคารมาประจำอยู่ ณ สถานที่ก่อสร้างระหว่างเวลาปฏิบัติงาน ซึ่งจะเป็นผู้ที่ได้รับมอบหมายจาก ผู้รับจ้างให้เป็นผู้รับคำสั่งจาก สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน และเป็นผู้เซ็นรับรองบันทึกการก่อสร้าง และ เงื่อนไขต่าง ๆ และสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนผู้ควบคุมงานก่อสร้างใหม่ได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้ควบคุมงานก่อสร้างที่มีคุณวุฒิ ความสามารถ และมีความเหมาะสมมาปฏิบัติงานแทนใน หน้าที่ทันที



22. การขอทำงานนอกเวลาทำงานปกติ

การปฏิบัติงานในการก่อสร้าง ซึ่งจำเป็นจะต้องควบคุมมาตรฐานการทำงาน อันได้แก่ คุณภาพชนิด ปริมาณ ส่วนผสม และวิธีการดำเนินงานจะต้องมีผู้แทนผู้ว่าจ้างคอยตรวจสอบเผ้าดู และรู้เห็นในการดำเนินงาน ตลอดเวลา เช่น การตอกเสาเข็ม การผสม และเทคอนกรีต การผสมสีและน้ำยาพิเศษอื่น ๆ การบดอัด และการกลบดิน เป็นต้น หากผู้ว่าจ้างมีความประสงค์จะทำการปฏิบัติงานดังกล่าวนอกเวลาที่ทำงานปกติ ให้ทาง ผู้รับจ้างทำใบเสนอการทำงานดังกล่าวแก่ทางผู้แทนผู้ว่าจ้างก่อน 24 ชั่วโมงของการปฏิบัติงาน เพื่อให้ทางผู้ว่าจ้าง จะได้จัดตัวแทนของผู้ว่าจ้างมาคอยตรวจสอบ เผ้าดูการปฏิบัติงานดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการทำงานล่วงเวลาของ สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และจะต้องได้รับการอนุมัติจากทางตัวแทนผู้ ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน กรณีที่ผู้รับจ้างฝ่าฝืน ผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้างมีสิทธิสั่งรื้อถอน และทำให้ใหม่ หรือตรวจสอบแก้ไข หรือบอกเลิกสัญญาเลยก็ได้ โดยทางผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้น

23. การเปลี่ยนแปลงงาน

สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิเปลี่ยนแปลงงานส่วนย่อยได้ โดยไม่กระทบกระเทือนถึง มูลค่า และโดยไม่ขัดแย้งกับวัตถุประสงค์ของอาคาร

การเพิ่มเติม และลดงาน - ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งลด หรือเพิ่มเติมงานส่วนใด ส่วนหนึ่ง หรือสั่ง เปลี่ยนแปลงวัสดุนอกเหนือไปจากแบบ และรายการในสัญญาข้อตกลงได้โดยกระทำเป็นลายลักษณ์อักษร จาก ผู้ว่าจ้าง หรือตัวแทนของผู้ว่าจ้าง

24. การหักเงินค่าชดเชยจากงานที่ไม่ถูกต้อง

หากผู้ว่าจ้าง และสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน พิจารณาเห็นว่าวัสดุ หรืองานที่ผู้รับจ้างได้ใช้ หรือ ปฏิบัติไปแล้วไม่เหมาะสม หรือไม่ถูกต้องตามแบบ หรือรายการตามข้อตกลงสัญญาผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข เปลี่ยนแปลงให้เป็นไปตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และหากไม่สามารถจะแก้ไขได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะ หักเงินค่าชดเชยจากเงินที่ตกลงตามสัญญาได้

25. การแก้ไขงานก่อนการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

หากปรากฏว่าวัสดุ หรืองานที่ผู้รับจ้างได้นำมาใช้ หรือปฏิบัติไปไม่ถูกต้องตรงกับที่ระบุไว้ในแบบรายการ หรือคำสั่งเปลี่ยนแปลงแก้ไขที่เป็นลายลักษณ์อักษรตามข้อตกลงสัญญา และสถาปนิก หรือวิศวกร พิจารณาเห็น ว่าไม่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายวัสดุออกไปจากสถานที่ทันที หรือเปลี่ยนแปลงให้อยู่ใน สภาพดังที่ระบุไว้ตามข้อตกลงสัญญา หากไม่สามารถจัดทำกรให้เสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้าง จะต้องยึดระยะเวลารับผิดชอบต่ออีกจนกว่าจะจัดการให้เสร็จ

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'วิกรม' (Vikram) written below it. There are other illegible signatures and a circular stamp.

26. สิทธิของผู้ว่าจ้างในการแก้ไข

หากผู้รับจ้างเพิกเฉยไม่ทำการแก้ไข หรือปฏิบัติให้เป็นไปตามสัญญาภายใน 3 วัน หลังจากการได้รับแจ้ง เป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิให้ผู้อื่นมาจัดการแก้ไขเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้น โดยหัก ค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง

27. การยื่นเสนอขออนุมัติเบิกเงินค่าก่อสร้าง

ในกรณียื่นเสนอขออนุมัติเบิกเงินค่าก่อสร้างตามงวดเงินตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องทำบันทึกเสนอขออนุมัติเบิกเงินค่าก่อสร้าง พร้อมทั้งแจ้งรายละเอียดงานที่ได้ทำไปแล้วในงวดนั้นยื่นเสนอแก่คณะกรรมการควบคุม การจ้าง เพื่อนำเสนอแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต่อไป หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้รับรองผลงานใน งวดนั้นว่าได้ปฏิบัติไปถูกต้อง และครบถ้วนตามแบบ และรายการตามสัญญา และข้อตกลง ผู้ว่าจ้างจะได้พิจารณา จ่ายเงินในงวดนั้น

28. การยับยั้งการจ่ายเงินค่าก่อสร้าง

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิจะยับยั้งการจ่ายเงินค่าก่อสร้างส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือทั้งหมด โดยการรับรองของผู้แทนผู้ว่า จ้าง ซึ่งพิจารณาเห็นว่า เป็นการป้องกันสิทธิ และรักษาผลประโยชน์ของผู้ว่าจ้างตามสัญญาในกรณี ดังต่อไปนี้

- ก. ผู้รับจ้างมิได้แก้ไขงานที่ไม่ตรงตามกำหนดในแบบรายการ หรือตามข้อตกลงให้ถูกต้อง
- ข. ผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการตามกำหนดในแบบแปลน และรายการก่อสร้าง
- ค. ในกรณีที่ผู้รับจ้างควรจะสามารถทำงานให้ถูกต้องตามสัญญาได้

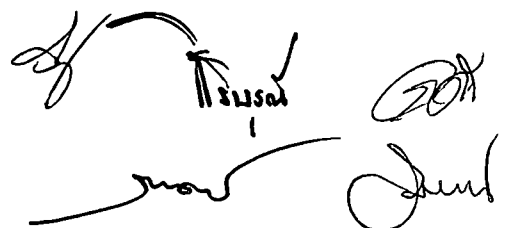
เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการแก้ไขกรณีดังกล่าวถูกต้องเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้ว่าจ้างจะได้จ่ายเงินส่วนที่ยัง ยังไว้ให้แก่ผู้ว่าจ้าง

29. การทำการก่อสร้างเกินกำหนดสัญญา

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้เป็นที่เรียบร้อยตามเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้อง ชดใช้ค่าเสียหายแก่ผู้ว่าจ้าง นับแต่วันกำหนดเสร็จจนถึงวันเสร็จงานจริง เป็นมูลค่าตามที่ได้กำหนดไว้ในสัญญา และจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย และค่าแรงของผู้ควบคุมงานตามที่ระบุไว้ในสัญญาว่าจ้างด้วย

30. ความเกี่ยวข้องระหว่างผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างอื่นที่จ้างโดยตรงกับผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างต้องรวมกันกับผู้รับจ้างอื่นที่จ้างโดยตรงกับผู้ว่าจ้าง จัดทำตารางลำดับงาน และวางแผนการ แก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งหมดให้เหมาะสมเป็นผลดีต่อการปฏิบัติงาน โดยผู้ว่าจ้าง หรือผู้แทนผู้ว่าจ้าง เป็นผู้ตรวจ เห็นชอบด้วย เพื่อทำงานให้สัมพันธ์กัน หากมีข้อขัดแย้งระหว่างผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างรายอื่น ที่จ้างโดยตรงกับ ผู้ว่าจ้างให้ถือการตัดสินใจของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ



31. แบบที่สร้างจริง (As – Built Drawings)

1. ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแบบ As – Built Drawings มาตรฐานไม่น้อยกว่าแบบที่เป็นส่วนหนึ่งของสัญญาว่าจ้าง ให้แก่ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงาน ให้ระบุขนาด และทิศทางที่ได้ก่อสร้างจริง พิมพ์กระดาษขาว ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด และ Autocad file ที่จัดเก็บใน Flash Drive จำนวน 3 ชุด
2. ผู้รับจ้างจะต้องรวบรวมเข้าเล่มเป็นชุดเกี่ยวกับรายการวัสดุก่อสร้างแค็ตตาล็อกสี ขนาดรายละเอียด คำอธิบายวิธีใช้วัสดุอุปกรณ์คู่มือ ของผู้ผลิตวัสดุที่ใช้ในโครงการมอบให้ผู้ว่าจ้าง จำนวน 2 ชุด

32. การโอนสิทธิ

ผู้รับจ้างจะต้องไม่โอน หรือมอบช่วงสัญญา โดยไม่ได้รับการยินยอมจากผู้ว่าจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร

33. สิทธิ ของสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน

- ก. สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ และควบคุมการก่อสร้างให้เป็นไปตามรายการ สัญญา และข้อตกลง
- ข. สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน มีสิทธิยับยั้งการดำเนินงานเมื่อพิจารณาเห็นว่างานนั้น บกพร่อง และมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างแก้ไขงานที่บกพร่องนั้นให้ได้ตรงตามกำหนดในแบบรายการก่อสร้าง และข้อตกลง
- ค. สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน จะเป็นผู้มีสิทธิสั่งงาน และติดต่อประสานงานกับผู้รับจ้าง โดยตรง และมีสิทธิสั่งแก้ไข หรือยับยั้งงาน โดยกระทำเป็นลายลักษณ์อักษร
- ง. สถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน จะเป็นผู้พิจารณาตัดสินระบุใช้วัสดุโดยความยินยอมเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง

34. การทำความสะอาดสถานที่

ในขณะที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรักษาสถานที่ให้สะอาดปราศจากเศษวัสดุ ที่เกิดจากการปฏิบัติงาน หรือจัดการให้เรียบร้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เมื่องานแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องขนเศษไม้ นั่งร้าน และวัสดุเหลือใช้อื่น ๆ ออกจากอาคาร และบริเวณให้หมดสิ้น และทำความสะอาดบริเวณให้อยู่ในสภาพที่จะเข้าใช้สอยอาคารได้ทันที

37. การรับมอบงาน

เมื่องานแล้วเสร็จในแต่ละงวด ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ว่าจ้าง โดยผ่านทางผู้แทนผู้ว่าจ้างตามลำดับขั้นให้ทราบ เพื่อจะได้ทำการตรวจสอบพิจารณาว่างานนั้นสมบูรณ์ ตรงตามความประสงค์ในสัญญาหรือไม่

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly legible as 'ธีรสมณ' (Theeramon). There are other illegible signatures and a circular stamp to the right.

1. งานฉาบปูน

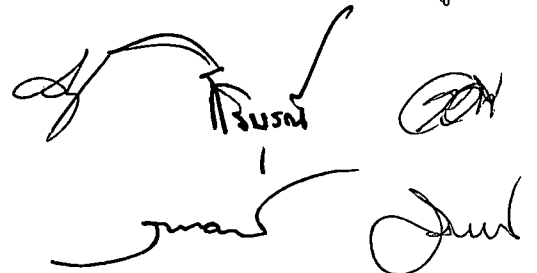
1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการทำงานฉาบปูนตามแบบก่อสร้าง ให้เสร็จเรียบร้อย

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อทั้งหมด ผนัง คสล. และงานฉาบปูนโครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นฝ้าเพดานส่วนที่เป็นคอนกรีตสำเร็จรูป และงานคอนกรีตเปลือย หรือบริเวณที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียง ได้ตั้ง ได้ระดับทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุม จะต้องตรง ได้ตั้ง และฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ)
- หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใด อย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะ การฉาบปูนเรียบทั้งหมด
- ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่ง
- ปูนฉาบรองพื้น ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ปูนฉาบตกแต่ง ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในกรณีที่ระบุให้ฉาบตกแต่งด้วยพลาสติก ให้ฉาบตกแต่งที่ความหนา 2 มม. สุกท้ายด้วยยิปซัมพลาสติก
- ในการฉาบปูนผนังภายนอกทั้งหมด ให้ผสมน้ำยากันซึมในปูนฉาบตามกรรมวิธีของผู้ผลิตน้ำยากันซึม โดยดูรายละเอียดเพิ่มเติมในงานระบบกันซึม
- การผสมปูนฉาบ จะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่าผสมด้วยเครื่อง
- ส่วนผสมของน้ำ จะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียก หรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง
- การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน หรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป จะต้องทำการซ่อม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระฉีบน้ำล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาด และคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้ว จะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม
- การป้องกันผิวปูนฉาบ จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 72 ชั่วโมง โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียด และพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูก



แสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

3. วัสดุ

- ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมสำหรับฉาบรองพื้น และฉาบตกแต่ง โดยเฉพาะ และจะต้องเป็นปูนใหม่ที่ไม่จับตัวเป็นก้อน บรรจุในถุงปิดสนิทเรียบร้อย
- น้ำ ต้องใสสะอาด ปราศจากน้ำมันกรดต่าง ๆ ต่าง เกลือ พืชซาก และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ปูนจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้
- น้ำยากันซึมผสมปูนฉาบ ให้ใช้น้ำยากันซึมสำหรับผสมปูนฉาบโดยเฉพาะในงานฉาบปูนผนังภายนอก อัตราส่วนผสม และวิธีใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

4. การเตรียมผิวฉาบปูน

- ผิว คอนกรีต ที่จะฉาบให้ล้างผิวคอนกรีต และขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงฉาบด้วยปูนซีเมนต์ผสมเสร็จชนิดสำหรับฉาบรองพื้นผิวคอนกรีต โดยเฉพาะ การผสมน้ำให้ผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต หลังจากนั้น จึงฉาบด้วยปูนแต่งผิวหน้าตามขั้นตอน
- ผิวผนังที่จะบุวัสดุต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 3 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออกทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมัน หรือน้ำมันต่าง ๆ รวมถึงฝุ่น ผง

5. การฉาบปูน

- การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพ็ญทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คอนกรีต ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็ว และเรียบร้อย ในการจับเหลี่ยมให้ใช้ CORNER BEAD ตอกตะปูยึดตลอดแนวรอยต่อ เมื่อทำระดับเสร็จเรียบร้อย และแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำ หรือฉีดน้ำ ให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วน และ วิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่จับเหลี่ยมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้น ประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ชุบขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้นเมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 24 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 2 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอก

รับมอบ
[Signatures]

ตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีต ให้ป้องกันการแตกร้าวโดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS กว้างประมาณ 20 ซม. ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

- การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียก โดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบ ปูน ให้ได้ตามระดับที่เพ็ยมไว้ (การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการ ด้วยเกรียงไม้ยาวเพื่อป้องกันการร้าว หรือ แอ่นของผิวปูนฉาบ ในกรณีที่ต้องฉาบตกแต่งผิวหน้าด้วยยิปซัมพลาสติกก็ให้ฉาบที่ความหนา 2 มม. สุดท้ายสำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว่า หรือปูดตลอดแนว
- การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่งบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบ หรือรายการละเอียดมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL LATH ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออก แล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวมันเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึม ปูนฉาบชั้นรองพื้น และปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูนฉาบตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

รับทราบ
[Signature]

1. งานก่อนผนัง

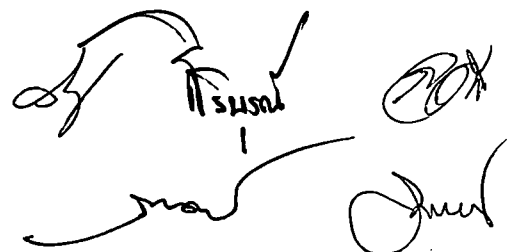
1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการทำงานก่อนผนังตามแบบก่อสร้างให้เสร็จเรียบร้อย

งานก่อนผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อนผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล. และงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานก่อนผนังเป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ จึงจะทำการส่งเข้าบริเวณก่อสร้างได้
- วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกัน ควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือรา ได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้
- ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิดขนาด และความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ
- ผนังก่อจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่เป็นแบบก่อสร้างได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- การก่อผนัง จะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือดีประณีตมาดำเนินการก่อผนัง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพ หรือไม่เรียบร้อย ผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์สั่งรื้อทุบได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- การทำความสะอาด เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนัง และแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้าน ให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว



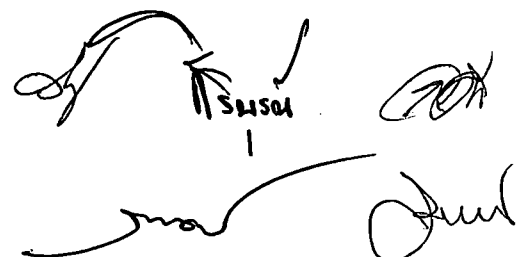
Handwritten signatures and stamps, including the name 'วิมล' (Wimol) and other illegible signatures.

3. วัสดุ

- ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จสำหรับงานก่อโดยเฉพาะ ซึ่งผสมน้ำสะอาด แล้วใช้งานได้เลยไม่ต้องผสมทราย
- น้ำจะต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือ แหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อน จึงนำมาใช้ได้
- คอนกรีตบล็อก ชนิดโพรง กลวง และตัน จะต้องผลิตตามมาตรฐาน ASTM C – 90, C-129 และ C-145 และจะต้องได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนละเอียดของขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทราย ได้ส่วนสัมพันธ์กันอย่างดี และจะต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ต้องไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ซม. ขนาดความกว้าง ยาว และสูงของก้อนคอนกรีตบล็อกจะมีส่วนผิดพลาดจากรายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มม.
- อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เผาไฟสุกทั่วเนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรง ไม่แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่น บิดงอ จะต้องดูน้ำไม่เกิน 25 % และจะต้องต้านทานแรงอัดสูงสุดไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ซม. หรือมีคุณสมบัติเทียบเท่า หรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. 77-2517

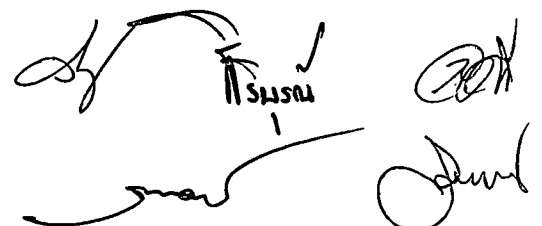
4. การก่อ

- ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคาร และโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้เพื่อกันน้ำรั่วซึม
- ผนังก่อบนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริมขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังคอนกรีตบล็อกกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังคอนกรีตบล็อกที่มาชน โดยวิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือพุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

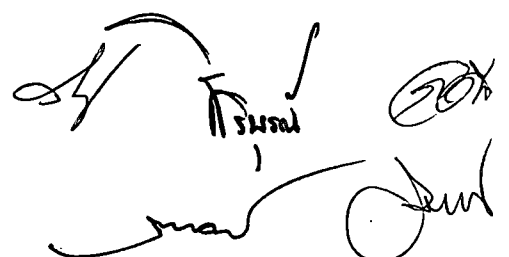


Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'สมชาย' (Somchai) written below it. There are other illegible signatures and a circular stamp.

- ให้ออกคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องไปแช่น้ำก่อนเว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่ให้เปียกทั้งก้อนเสียก่อน
- การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการทิ้งตั้ง และใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบายปรับอากาศ หรือไฟฟ้า จะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็น หรือทับหลังโดยรอบ
- ปูนก่อสำหรับผนัง ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จสำหรับงานก่อ ผสมกับน้ำสะอาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต การผสมให้ผสมด้วยเครื่อง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน การเติมน้ำผสมจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้
- แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อ โดยรอบแผ่นวัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีช่อง มีรู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัว หรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก
- การก่อผนังในช่วงเดียวกัน จะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกินกว่า 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน
- ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะที่ก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัด และการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้ จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีต และต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าว เสียความแข็งแรงไป
- ผนังก่อโชว์แนว การก่อจะต้องจัดก้อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้ง และได้แนวระดับ ผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่น แล้วให้ใช้เครื่องมือขุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนว ภายนอกอาคารเมื่อปูนก่อแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องหึ่งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาดด้วยน้ำยาประเภท Water Repellent เพื่อกันซึม และป้องกันพวกราตะไคร่น้ำจับ



- ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 – 20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคาน หรือท้องพื้นได้ ท้องคาน หรือท้องพื้น คสล. ที่จะก่อผนังอิฐชนจะต้องโผล่เหล็ก R6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง
- ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว
- ที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบ ประตูหน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็น ขนาดของเสาเอ็น จะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ เสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2 – 6 มม. และมีเหล็กปลอก 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็น จะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบนโดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 ม. จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็นจะต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก
- ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบ หน้าต่าง หรือเหนือวงกบ ประตูหน้าต่าง ที่ก่อผนังทับด้านบน จะต้องมีการคานทับหลัง และขนาดจะต้องไม่เล็ก กว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการคานทับหลัง ระยะระหว่างทับหลัง จะต้องไม่เกิน 3 เมตร เหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสา หรือ เสาเอ็น คสล.


 20/11/20

2. งานฉาบปูน

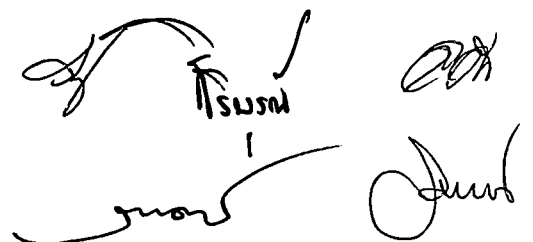
1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการทำงานฉาบปูนตามแบบก่อสร้าง ให้เสร็จเรียบร้อย

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุทุกอย่างหมด ผนัง คสล. และงานฉาบปูนโครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นฝ้าเพดานส่วนที่เป็นคอนกรีตสำเร็จรูป และงานคอนกรีตเปลือย หรือบริเวณที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียง ได้ตั้ง ได้ระดับทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุม จะต้องตรง ได้ตั้ง และฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ)
- หากมีได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใด อย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะ การฉาบปูนเรียบทั้งหมด
- ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่ง
- ปูนฉาบรองพื้น ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- ปูนฉาบตกแต่ง ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในกรณีที่ระบุให้ฉาบตกแต่งด้วยพลาสติก ให้ฉาบตกแต่งที่ความหนา 2 มม. สุกท้ายด้วยยิปซัมพลาสติก
- ในการฉาบปูนผนังภายนอกทั้งหมด ให้ผสมน้ำยากันซึมในปูนฉาบตามกรรมวิธีของผู้ผลิตน้ำยากันซึม โดยดูรายละเอียดเพิ่มเติมในงานระบบกันซึม
- การผสมปูนฉาบ จะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วยมือจะอนุมัติให้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่าผสมด้วยเครื่อง
- ส่วนผสมของน้ำ จะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียก หรือแห้งเกินไป ทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

 The bottom right of the page contains several handwritten signatures and stamps. One signature is clearly legible as 'วิมล' (Wimol). There are other illegible signatures and a circular stamp.

- การซ่อมผิวปูนฉาบ ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อน หรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป จะต้องทำการซ่อม โดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้ขรุขระฉีบน้ำล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้น ด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้ว จะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม
- การป้องกันผิวปูนฉาบ จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 72 ชั่วโมง โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียด และพยายามหาทางป้องกัน และหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัด การบ่มผิวนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

3. วัสดุ

- ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมสำหรับฉาบรองพื้น และฉาบตกแต่ง โดยเฉพาะ และจะต้องเป็นปูนใหม่ที่ไม่จับตัวเป็นก้อน บรรจุในถุงปิดสนิทเรียบร้อย
- น้ำ ต้องใสสะอาด ปราศจากน้ำมันกรดต่าง ๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้
- น้ำยากันซึมผสมปูนฉาบ ให้ใช้น้ำยากันซึมสำหรับผสมปูนฉาบโดยเฉพาะในงานฉาบปูนผนังภายนอก อัตราส่วนผสม และวิธีใช้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทั้งนี้ ผลิตภัณฑ์จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

4. การเตรียมผิวฉาบปูน

- ผิว គគ. ที่จะฉาบให้ล้างผิวคอนกรีต และขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกัน หลังจากนั้นจึงฉาบด้วยปูนซีเมนต์ผสมเสร็จชนิดสำหรับฉาบรองพื้นผิวคอนกรีต โดยเฉพาะ การผสมน้ำให้ผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต หลังจากนั้น จึงฉาบด้วยปูนแต่งผิวหน้าตามขั้นตอน
- ผิวผนังที่จะบุวัสดุต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 3 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออกทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมัน หรือน้ำมันต่าง ๆ รวมถึงฝุ่น ผง

Handwritten signatures and stamps, including a circular stamp with the Thai word 'รับส่ง' (Received/Delivered).

5. การฉาบปูน

- การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพ็ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คสล. ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้ แนวตั้ง และแนวระดับ ผึงและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน รวดเร็ว และเรียบร้อย ในการจับเหลี่ยมให้ใช้ GALVANIZED METAL CORNER BEAD ตอกตะปูยึด ตลอดแนวรอยต่อ เมื่อทำระดับเสร็จเรียบร้อย และแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำ หรือฉีดน้ำ ให้บริเวณที่จะ ฉาบปูนเปียกโดยทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วน และวิธีผสม ตามที่กำหนดให้ แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่จับเหลี่ยมไว้ (ความหนา ของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ชูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมา โดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น
- เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 24 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 2 วัน จึงทำ การฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีต ให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS กว้างประมาณ 20 ซม. ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้
- การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียก โดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบ ปูนให้ได้ตาม ระดับที่เพ็ยมไว้ (การฉาบปูนในชั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่น กับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกขึ้นตลอดเวลาฉาบ ชัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับ เรียบร้อยตามที่ต้องการ ด้วยเกรียงไม้ยาวเพื่อป้องกันการร้าว หรือ แอนของผิวปูนฉาบ ในกรณีที่ต้อง ฉาบตกแต่งผิวหน้าด้วยยิปซัมพลาสติกก็ให้ฉาบที่ความหนา 2 มม. สุดท้ายสำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เว้า หรือปูด ตลอดแนว
- การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่งบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบ หรือรายการละเอียดมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่ แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือ ให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL LATH ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หาก ผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออก แล้ว ฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมัน ให้ ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนชั้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ขัดผิวมันเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึม

ศิริมณฑ
จตุร

ปูนฉาบชั้นรองพื้น และปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูนฉาบ
ตามอัตราส่วน และคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

วิจิตร
สมาน

3. งานไม้

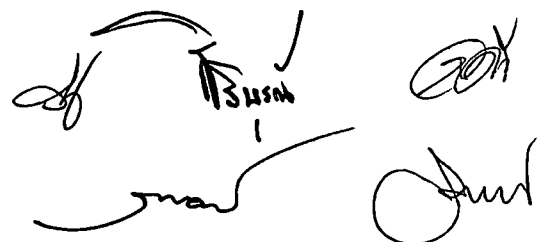
1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการก่อสร้างงานไม้ ตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานไม้โครงสร้าง และงานไม้ประกอบตกแต่งต่าง ๆ งานช่างไม้ งานโลหะประกอบต่าง ๆ งานติดตั้งประตู – หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ เพดาน ราวกันตก ราวระเบียง คิ้วไม้ และบัวต่าง ๆ ตลอดจนถึงแผ่น LAMINATE ประเภทฟอร์ไมก้า ดังที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และแบบขยายรายละเอียดที่อาจมีเพิ่มเติมจากผู้ออกแบบ

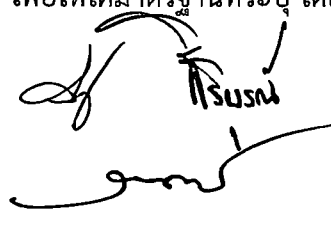

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- คุณสมบัติไม้ ต้องเป็นไม้เนื้อแข็งที่มีคุณภาพดี เป็นไม้ที่ไม่มีตำหนิไม่มีตาไม้ หรือกระพุ้ง ไม่มีโพรง รอยแตก ร้าว ไม้บิดงอ และข้อบกพร่องอื่น ๆ ต้องเป็นไม้ ที่ผ่านการอบ และผึ่งแห้งดีแล้ว ไม้ที่มีความชื้นเกิน 18% ห้ามนำมาใช้ในงานถาวร หากมีการยืดหดตัวภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไข และรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด
- ไม้ทุกชิ้นที่มองเห็นได้ด้วยตา จะต้องไสและตกแต่งให้เรียบร้อย นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตัวอย่างที่หยาบสี่เหลี่ยม หรือทาลแกลกเกอร์ ต่อผู้ควบคุมงานก่อนทำงาน
- ไม้ที่นำมาใช้ทำวงกบ กรอบบานประตู หน้าต่าง หรือไม้ประดับตกแต่ง จะต้องไสให้เรียบร้อยทุกด้าน และขัดด้วยกระดาษทราย
- ถ้าหากว่าแบบรายละเอียดไม่ได้ระบุประเภทไม้เนื้อแข็งให้ใช้แล้ว ไม้เนื้อแข็งที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพไม่ต่ำกว่าไม้ตะเคียนทอง
- ขนาดของไม้ที่ใช้สำหรับก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้นไม้สัก เมื่อได้ตกแต่งเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องมีขนาดเต็มตามที่ระบุไว้ในแบบ) ยอมให้เสียเนื้อไม้เป็นคลองเลื่อย และเมื่อไสตกแต่งเรียบร้อยแล้วพร้อมที่จะประกอบเข้าเป็นส่วนของอาคารแล้ว อนุญาตให้ขนาดไม้ลดลงได้ไม่เกินจากขนาดที่จะได้ระบุต่อไป การหดตัวของไม้จะต้องไม่ทำให้การรับแรง และรูปโฉมเปลี่ยนแปลง และไม่เป็ผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน



ไม้ขนาด	1/2"	ไสตคแต่งแล้วเหลือไม่ต่ำกว่า	3/8"
"	1"	"	1/8"
"	1 1/1"	"	1 3/8"
"	2"	"	1 7/8"
"	3"	"	2 3/4"
"	4"	"	3 5/8"
"	5"	"	4 5/8"
ไม้ขนาด	6"	ไสตคแต่งแล้วเหลือไม่ต่ำกว่า	5 5/8"
ไม้ขนาด	8"	ไสตคแต่งแล้วเหลือไม่ต่ำกว่า	7 1/2"
"	10"	"	9 1/2"
"	12"	"	11 1/2"

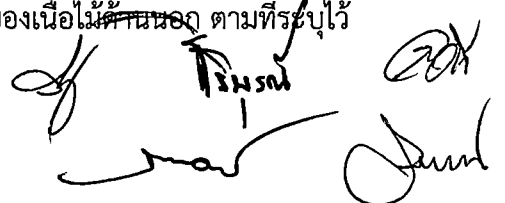
- ในกรณีที่ขนาดของไม้ระบุเป็นหน่วยมิลลิเมตร, เซนติเมตร หรือเมตร ให้ถือเป็นขนาดหลังจากการไสตคแต่งแล้ว
- การเก็บไม้ ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บไม้ หรือจัดหาที่เก็บ ซึ่งสามารถป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น และปลวก ได้เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ และสามารถนำไม้เข้าเก็บได้ทันทีที่นำมาถึงบริเวณก่อสร้าง
- การเตรียมงานไม้ ผู้รับจ้างจะต้องทำบังลื่นร่องต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนจัดเตรียมเหล็กประกบ สกรู ตะปูและอื่น ๆ เพื่อให้ใช้การประกอบและอุปกรณ์ต่าง ๆ เหล่านี้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา จะต้องจัดจ้งหวะให้ดูเรียบร้อย ทั้งนี้ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนติดตั้ง
- ในกรณีที่ไม้ได้ใช้ไม้อัดน้ำยาจากโรงงาน การป้องกัน และรักษาเนื้อไม้ ไม้โครงเคร่าผนัง และฝ้าเพดานที่กำหนดให้ใช้เป็นไม้เนื้ออ่อนนั้น ไม้จะต้องได้รับการป้องกัน และรักษาเนื้อไม้จากปลวก และมอด แมลงต่าง ๆ ตามกรรมวิธีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- ไม้สำหรับทำคร่าวผนัง หรือคร่าวฝ้าเพดาน จะต้องไสเรียบมาจากโรงงานทั้งหมด ห้ามใช้เศษไม้ที่ใช้ประกอบแบบเทหล่อคอนกรีตมาใช้ทำคร่าวผนัง หรือคร่าวฝ้าเพดานเป็นอันขาด
- ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ ที่จะนำตัวอย่างไม้ไปทำการทดสอบ เพื่อให้ได้มาตรฐานที่ระบุ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

- หากมิได้ระบุในแบบ และหรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับงานไม้ให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารไม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างไม้แต่ละชนิดที่จะนำมาใช้ จำนวนอย่างน้อยชนิดละ 3 ท่อน แต่ละท่อนยาวไม่น้อยกว่า 50 ซม. การเก็บตัวอย่างไม้จะต้องเก็บต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แล้วนำส่งเพื่อทดสอบคุณภาพ ขนาดของตัวอย่างไม้ ให้เป็นตามมาตรฐานการทดสอบคุณภาพไม้
- การส่งตัวอย่างไม้เพื่อทดสอบคุณภาพนั้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมาให้แต่เนิ่น ๆ การเริ่มงานไม้ขึ้นเมื่อได้รับความเห็นชอบอนุญาตให้ใช้ไม้นั้น ๆ ได้แล้วจึงจะดำเนินการต่อไปได้ หากผู้รับจ้างได้ดำเนินการไปก่อนที่จะรู้ผล การทดสอบคุณภาพไม้ และปรากฏการทดสอบคุณภาพไม้ภายหลังว่าไม่ได้คุณภาพตามกำหนดแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อไม้ส่วนนั้น ๆ ที่ได้ทำงานไปแล้วออกทั้งหมดและใช้ไม้ที่มีคุณภาพถูกต้องตามข้อกำหนดมาดำเนินการใหม่ ค่าเสียหายต่าง ๆ ที่บังเกิดขึ้นเนื่องจากเหตุดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องเอาจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

3. วัสดุ

- ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ หากมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้เป็นพิเศษ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้เนื้อแข็ง อนุญาตให้ใช้ได้ ดังนี้ (ยกเว้นไม้สำหรับใช้ทำวงกบ ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง)
 1. มะค่าโมง
 2. มะค่าแต้
 3. ไม้พลวง
 4. ไม้แดง
 5. ไม้ประดู่
 6. ไม้เต็ง
 7. ไม้รัง
 8. ไม้เคียน
 9. ไม้ยมหิน
 10. ตะเคียนทอง
 11. ตะคร้วไซ
 12. ตะกร้อหนาม
 13. ก้านเกรา
 14. ตะปุนคำ
 15. มะเกลือเลือด
 16. เสียงมัน
 17. เสลา
 18. หลุมพอ
 19. สักชีควาย
 20. ไม้แอ๊ก
- ไม้เนื้ออ่อนให้ใช้ ไม้ยาง กระบาก พลวง กราด และไม้ตะเคียนทราย ส่วนคร่าเพดาน ถ้าแบบ และรายการมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นแล้ว ให้ใช้ไม้ตะเคียนทรายแทน
- ไม้อัดชนิดต่าง ๆ ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หรือที่อื่นใด จะต้องใช้ไม้อัดที่ผลิตได้ตามมาตรฐาน มอก. 178 – 2549 รวมทั้งจะต้องได้ความหนา และชนิดของเนื้อไม้ค้ำนอก ตามที่ระบุไว้



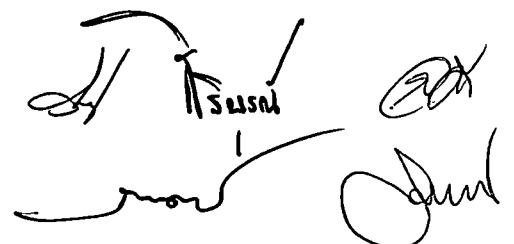
- ซิปบอร์ด จะต้องผลิตจากไม้ธรรมชาติที่ผ่านการย่อยเป็นไม้ชิ้นเล็ก ๆ ผสมกับกาววิทยาศาสตร์ แล้วอัดทางตั้งให้เป็นแผ่นด้วยแรงอัดจากเครื่องอัด และด้วยความร้อนสูง ขนาด และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอก ใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
- ประตูป้องกันไฟ จะต้องเสริมภายในด้วยไม้เนื้อแข็ง โดยเป็นไปตามมาตรฐานของ มอก. 192 – 2549 และจะต้องใช้ตามขนาดความหนา และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง
- แผ่น LAMINATE ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.0 มม. สีเลือกโดยสถาปนิก
- งานโลหะต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานไม้
 - การยึดเครื่องทองเหลือง ตะปูควง ตะปูเกลียว สลัก น็อต และเครื่องยึดต่าง ๆ ที่มีได้ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ แต่เพื่อความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้แข็งแรงเรียบร้อย
 - การยึดด้วยตะปู หรือตะปูควง ความยาวของตะปูที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของความกว้างโครงคร่าวที่ยึด และตะปูควงที่ใช้ขันยึดทุกตัว จะต้องใช้เป็นชนิด Stainless Steel ในส่วนที่มองเห็น
 - การเจาะรูสำหรับตะปูควงสลักเกลียว หรือตอกตะปูเพื่อมิให้ไม้แตก ขนาดของรูที่เจาะ ต้องเล็กกว่าขนาดตะปูที่ใช้การยึดด้วยตัวน็อต ให้เจาะรูโตกว่าขนาดน็อตไม่เกิน 10% น็อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐานหรือแหวนสลัก(Split Ring) รองใต้เป็นเกลียวทุกตัว และน็อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคารทั้งหมดรวมทั้งส่วนภายในที่สามารถมองเห็นจะต้องใช้น็อตที่เป็น Stainless Steel
 - โลหะอื่น ๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่น ตะปูควง น็อต เหล็กฉาก ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่ ทั้งหมด และมีคุณภาพได้มาตรฐาน

4. การประกอบ และการติดตั้ง

- การประกอบ และต่อไม้ เข้าไม้ จะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยเฉพาะซึ่งการประกอบ การต่อ และการเข้าไม้ จะต้องได้แน่นสนิทเต็มหน้าที่ประกบกันอย่างเรียบร้อย ตรงรอยต่อต้องยึดให้แน่นแข็งแรง ได้ฉาก หรือได้แนวทุกชนิด

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'สมาน' (Somman) written above it. There are other illegible signatures and a circular stamp to the right.

- การต่อไม้โดยทั่วไป ไม่อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น ซึ่งต้องได้ขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยผู้รับจ้างจะต้องทำอย่างประณีต และคำนึงถึงความสวยงามด้วย และอย่าต่อไม้ในตำแหน่งที่เห็นว่าเป็นจุดอันตรายแม้ว่าการต่อไม้จะทำได้ก็ก็ตาม การยึดสลักตลอดจนการใช้แหวนรอง ควรมีความหนาแน่นถาวรมั่นคงทุกตำแหน่งบัวเชิงผนัง จะต้องใส่ปรับแต่งให้เรียบร้อย ตามชนิด และขนาดที่ระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องรอให้งานปูวัสดุผิวพื้นเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงดำเนินการติดตั้งได้
- การประกอบไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเดือยประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูควง การติดตั้งวงกบไม้ จะต้องได้ฉาก และตั้ง จะต้องมีการป้องกันไม่ให้มุมของวงกบไม้บิด หรือเกิดเสียง
- การติดตั้งฝ้าเพดานบนโครงเคร่าไม้ ไม้เคร่าจะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ขนาด และระยะตามระบุในแบบรูป ในกรณีที่ไม่ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบ ให้ติดตั้งโครงเคร่าไม้ระยะ 60 x 60 cm. สำหรับฝ้าเพดานที่เป็นแผ่นเช่น กระเบื้อง กระดาษหรือแผ่นยิปซัมบอร์ด และระยะ 50 ซม. สำหรับฝ้าเพดานไม้กระดาน โครงเคร่าเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับ ได้แนว และยึดติดกับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง ไม้ หรือ เหล็กที่ห้อยจากโครงสร้างอาคาร เพื่อรองรับโครงเคร่าเพดาน จะต้องได้แนวตั้งเป็นระเบียบ เพื่อความสะดวกในการติดตั้งของระบบอื่น ๆ ที่อยู่เหนือเพดาน
- การติดตั้งงานไม้อัด เคร่าฝาสำหรับติดตั้งไม้อัด จะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ขนาด และระยะของเคร่าตามระบุในแบบก่อสร้าง ในกรณีที่ไม่ได้ระบุแน่นอนในแบบ ให้ใช้เคร่าขนาด 1 1/2" x 3" ระยะ 40 x 40 cm. สำหรับฝาไม้อัดหนาไม่เกิน 6 มม. และระยะ 60 x 60 cm. สำหรับฝาไม้อัดหนาตั้งแต่ 9 มม. ขึ้นไป ตะปูสำหรับยึดไม้อัดกับไม้เคร่า จะต้องฝังหัวตะปูให้เรียบร้อย ฝาไม้อัดที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง ได้ตั้ง ได้ฉาก และระดับ รอยต่อระหว่างแผ่นจะต้องเรียบร้อย
- การติดตั้งประตู หน้าต่าง เข้าในวงกบ ต้องใช้ช่างผู้ชำนาญงานในการติดตั้งโดยเฉพาะ เมื่อเรียบร้อยแล้ว จะต้องเปิดได้สะดวก ไม่มีการติดขัด หรือเสียดสีกัน เมื่อปิดจะต้องสนิทสามารถกันลม และฝนได้เป็นอย่างดี
- หัวตะปูทั้งหมด จะต้องฝังและอุดให้เรียบร้อย รวมทั้งผิวไม้ต่าง ๆ ทั้งหมด จะต้องขัดด้วยกระดาษทรายอุดรู ตำหนิ หรือยาแนวแล้วขัดให้เรียบร้อย ก่อนทำการทาสีตามที่ได้ระบุไว้


 ธีรชน

- การประกอบการเข้าไม้ การติดตั้งการยึดของโครงสร้าง ไม้ต่าง ๆ รอยต่อต่าง ๆ ของไม้ถ้ามีได้ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามหลักการช่างที่ดี และจัดทำ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงาน
- การยึดด้วยน๊อต หรือสลักเกลียว การเจาะรู จะต้องเจาะให้พอดีสำหรับการตอกน๊อต หรือสลักเกลียวเข้าได้โดยง่ายตามขนาดน๊อต และสลักเกลียวที่ระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งนี้ต้องมีแหวนมาตรฐานของน๊อต หรือสลักเกลียวอยู่ใต้แป้นเกลียวทุก ๆ ตัว



Handwritten signatures and stamps. The central stamp contains the Thai word "รับส่ง" (Received/Sent) with a checkmark. To the right, there are two more signatures, one above the other.

4. งานโลหะ

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการทำการก่อสร้างงานโลหะตามแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย

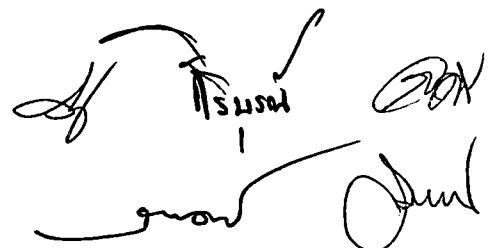
งานโลหะในที่นี้หมายถึง งานโลหะทั้งหมดนอกเหนือจาก งานเหล็กโครงสร้าง เหล็กโครงสร้างหลังคา เหล็กเสริมคอนกรีต และงานอลูมิเนียม งานเหล็กโครงสร้าง และเหล็กเสริมคอนกรีต ให้ดูในรายละเอียดประกอบแบบงานโครงสร้าง งานอลูมิเนียมให้ดูในหมวดงานอลูมิเนียมและกระจก

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย และ Shop Drawing ของงานโลหะทั้งหมดที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงจะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่าง ๆ โดยละเอียด
- งานโลหะทุกชนิดที่จะนำมาติดตั้ง จะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติเสียก่อน ภายหลังจากได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จึงทำการติดตั้งได้
- วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิมรอยต่อ และรอยเชื่อมต่าง ๆ จะต้องจัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิม ตามที่ระบุในหมวดงานสีก่อนจึงทาสีทับหน้าได้

3. วัสดุ

- เหล็กทั่วไป เช่น เหล็กฉาก เหล็ก Plate ให้ใช้เหล็กเกรดเย็นตามมาตรฐาน Bs 2994
- รวากันตกทุกชนิดที่ระบุเป็น Steel Pipe ให้ใช้ Galvanized ตามมาตรฐาน Bs729 และ ASTM123
- รวากันตก Stainless Steel Pipe ให้ได้ตามมาตรฐาน ASTM A269, Type 306 และ 314
- Stainless Steel Plate ให้ได้ตามมาตรฐาน ASTM A408, Type 304



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly legible as 'วิมล' (Wimol). There are other illegible signatures and a circular stamp.

4. การประกอบ และติดตั้ง

- งานโลหะทั้งหมดจะต้องมีขนาด และรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดเชื่อมจะต้องเรียบร้อยได้ฉากได้แนว และระดับ รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเรียบร้อย และสนิการยึดด้วยน็อตสกรูทุกแห่ง ต้องใส่แหวนรองรับ และขันสกรูจนแน่น
- การทำราวกันตก ให้ผู้รับจ้างประกอบชิ้นส่วนราวกันตกเป็นชุด ๆ ในโรงงานให้มากที่สุดเพื่อง่ายต่อการควบคุมคุณภาพ หลังจากนั้นจึงนำประกอบติดตั้ง ณ สถานที่ก่อสร้างในลักษณะเป็น Module
- ในกรณีของเหล็ก Galvanized หลังจากการเคลือบแล้ว หากไม่จำเป็นไม่ควรตัด เชื่อม หรือ เจาะ

วิมล
สม
อช
อช

5. งานหิน

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการก่อสร้างงานหิน ที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย งานหิน หมายถึง การติดตั้งหินอ่อน หรือหินแกรนิต บุผนัง หรือปูพื้น หรือปูเคาน์เตอร์ หรืออื่น ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

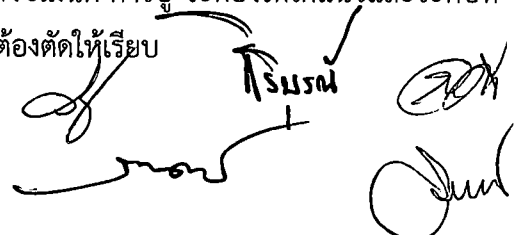
2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ก่อนติดตั้งหินอ่อน / หินแกรนิต ผู้รับจ้างจะต้องส่ง Shop Drawing แสดงแนวต่อของหินอ่อน / หรือ หินแกรนิต และแบบขยายต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนจึงทำการติดตั้งได้
- การส่งหินตัวอย่างให้สถาปนิก และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ผู้รับจ้างจะต้องส่งหินขนาดเท่าที่ระบุในแบบชนิดละ 2 แผ่น นอกจากนี้ให้ผู้รับจ้างจัดส่งตัวอย่างจุ่มกบ้นไค และขอบเคาน์เตอร์ด้วย ในกรณีทีระบุในแบบก่อสร้าง
- การจัดทำแผงตัวอย่าง (Mock – Up sample) ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผงตัวอย่าง ขนาดพื้นที่ประมาณ 2.00 ตร.ม. ให้สถาปนิก และผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- ภายหลังติดตั้งหินอ่อน / หินแกรนิตเสร็จเรียบร้อยจะต้องขัดแต่ง และทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาทับหน้าด้วยน้ำมันทาหินอ่อน / หินแกรนิต 1 ครั้ง
- ภายหลังติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องปูไม้อัดทับบนพื้นที่ปูหินอ่อน หรือหินแกรนิตเพื่อป้องกันความเสียหาย ที่จะเกิดขึ้นได้

3. วัสดุ และการติดตั้ง

- หินแกรนิต ใช้หินแกรนิตในประเทศ ความหนา 2.00 ซม. และ 2.50 ซม. ผิวเป่าไฟ หรือขัดมัน ขนาดของแผ่นตามทีระบุในแบบ การปูพื้นหินแกรนิต พื้นที่ที่จะปูหินแกรนิต จะต้องสะอาดปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น ก่อนปูหินแกรนิตจะต้องทำระดับด้วยปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้ความเอียงลาดตามระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมน้ำสะอาด ภายหลังจากทำระดับแล้ว จะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48.00 ซม. และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 3 วัน ภายหลังจากปูนทรายที่ใช้ทำระดับแข็งตัวแล้ว จึงทำการปูพื้นหินแกรนิตได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำให้สะอาดเสียก่อน การปูให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด โดยดำเนินการปูตามกรรมวิธีของผู้ผลิตกาวซีเมนต์ การปู จะต้องให้ได้แนวและระดับที่ชนกับผนังฝ้าครอบท่อระบายน้ำ หรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบ

รับทราบ



ร้อยสม่าเสมอ พื้นที่ปูจะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูถูกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด ซ่อมแซมหินแกรนิต แผ่นที่ไม่เรียบร้อยและอุดรอยต่อของแกรนิต ด้วยวัสดุยาแนว กาวยาแนวตราจระเข้เงิน

- หินอ่อน ความหนา 2.00 ซม. หรือ 2.50 ซม. ตามระบุในแบบผิวขัดมัน ขนาดของแผ่นตามที่ระบุในแบบ กรรมวิธีการปูเหมือนหินแกรนิต
- ขอบเคาน์เตอร์ หรือจุ่มกบ้นไต ที่ระบุให้ใช้หินอ่อน หรือหินแกรนิตผิวขัดมัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการขัด ผิวของหินที่ขอบให้มีความมันเงาเท่ากับผิวหน้าของแผ่นหินด้วย



Handwritten signatures and initials, including the name 'สมาน' (Somman) and the number '204'.

6. งานระบบกันซึม

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการก่อสร้างระบบกันซึม ตามที่ระบุในรายละเอียดนี้จนเสร็จ

งานระบบกันซึม หมายถึง งานป้องกันในส่วนหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็ก ส่วนใต้ดิน ติดดิน ถึงเก็บน้ำ สระน้ำ และบ่อบำบัดน้ำเสีย ตามที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

2. การจัดส่งตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งวัสดุตัวอย่างพร้อม Specification ของวัสดุกันซึมทั้งหมดที่จะใช้ในโครงการให้ผู้ควบคุมงาน อนุมัติก่อนดำเนินการ

3. วัสดุ แบ่งเป็นประเภทได้ ดังนี้

- น้ำยากันซึมชนิดผสมคอนกรีต (Waterproofing Admixture)
- แผ่นกันน้ำ (Water Stop)
- น้ำยากันซึมชนิดผสมปูนฉาบ และปูนทรายปรับระดับ
- น้ำยากันซึมชนิดพ่นบนผิวคอนกรีต เพื่อทำปฏิกิริยาเคมี
- ระบบกันความชื้นสำหรับพื้นติดดิน หรือพื้นที่ชั้นที่ 1

4. น้ำยากันซึมชนิดผสมคอนกรีต

- วัสดุที่ใช้จะต้องเป็นสารผสมในคอนกรีต เพื่อป้องกันการซึมผ่านของน้ำ
- ส่วนของอาคาร หรือ โครงสร้างที่ต้องผสมน้ำยากันซึม มีดังนี้ คือ
 - พื้น และผนังคอนกรีตส่วนที่อยู่ต่ำกว่าระดับดิน และที่อยู่ติดดิน
 - ถังเก็บน้ำ ค.ส.ล. ที่อยู่ใต้ระดับดิน
 - พื้นคอนกรีตที่เป็นหลังคาชั้นดาดฟ้า
 - สระน้ำ
- การก่อสร้าง
 - การผสมน้ำยากันซึม ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายทุกประการ
 - การเทคอนกรีตส่วนที่ต้องการป้องกันการซึมผ่านของน้ำ จะต้องต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวตลอด ในกรณีที่มีความจำเป็นจะต้องหยุดการเทคอนกรีต จะต้องเตรียม Construction Joint ที่กันน้ำได้ที่จุดนั้น โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'สมรณ' (Somran) written below it. There are other illegible signatures and a circular stamp to the right.

5. แผ่นกันน้ำ (Water Stop)

- ให้ใช้ฝังในคอนกรีต ขนาดความกว้างของแผ่นที่ใช้ให้เหมาะสมกับความหนาของคอนกรีต ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ลักษณะการใช้ในส่วนที่ต้องการทำการกันซึมด้วยแผ่นกันน้ำ
 - ทุกตำแหน่งที่มีการหยุดงาน คอนกรีต
 - รอยต่อระหว่างพื้น และผนัง
 - บริเวณ Block – Out สำหรับท่อที่ฝังหลังคา Slab เช่น Roof Drain
 - ตามคำสั่งของสถาปนิก วิศวกร หรือผู้ควบคุมงาน
- แผ่นกันน้ำที่ใช้มี 2 ประเภท คือ ชนิดสำหรับงานคอนกรีตใต้ดิน และติดตั้งให้ใช้ UA PVC ของ Union Associates หรือเทียบเท่า และชนิดสำหรับงานหลังคา รางน้ำ และงาน Block-out ที่หลังคา Slab ให้ใช้ Waterstop RX ของ Radcon หรือเทียบเท่า

6. นํ้ายากันซึมชนิดผสมปูนฉาบ และปูนปรับระดับพื้น

- บริเวณที่จะต้องผสมนํ้ายากันซึมชนิดนี้ ได้แก่ ปูนฉาบ และปูนปรับระดับสำหรับพื้นห้องน้ำ ผนังห้องน้ำ ปูนฉาบ ผนังภายนอกทั้งหมด ปูนปรับระดับ พื้นเฉลียง พื้นทางเดินมีหลังคาคลุมในลักษณะกึ่งกลางแจ้ง (Semi-Outdoor)
- การผสมนํ้ายากันซึม ให้ผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต

7. นํ้ายากันซึมชนิดพ่นผิวคอนกรีตเพื่อทำปฏิกิริยาเคมี

- ส่วนของโครงสร้าง หรืออาคารที่ต้องพ่นนํ้ายากันซึมชนิดนี้ได้แก่
 - หลังคา และรางน้ำ คสล. ทั้งหมด
 - ถังเก็บน้ำ คสล. ที่อยู่เหนือระดับดิน
 - พื้น และผนัง คสล.
- การพ่นนํ้ายาให้ดำเนินการโดยตัวแทนจำหน่าย ทั้งนี้ ก่อนพ่นจะต้องทำความสะอาด และซ่อมแซมพื้นผิวคอนกรีตให้ได้ตามมาตรฐานที่กำหนด โดยผู้ผลิต

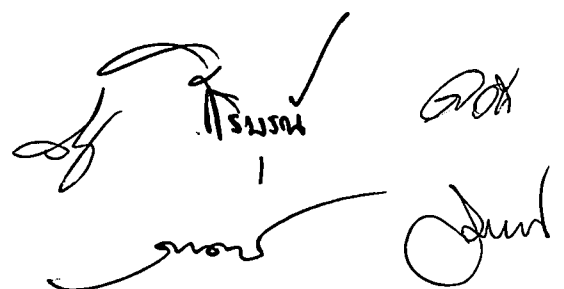
Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'วิมลณี' (Wimlanee) written next to it. There are other illegible signatures and a circular stamp.

8. ระบบกันความชื้นสำหรับพื้นของอาคารที่ติดดิน หรือพื้นชั้นที่ 1

- บริเวณที่ต้องดำเนินการตามระบบนี้ ได้แก่ พื้นคสล. ชั้นล่างของอาคาร ส่วนที่อยู่บนโครงสร้างทั้งหมด ยกเว้นถนน หรือทางเท้าที่ไม่มีหลังคาคลุม
- ก่อนเทพื้น คสล. ให้ดำเนินการโดยถมทรายอัดแน่น โรยหินย่อยขนาด 1 นิ้ว หนาประมาณ 5.00 ซม. ปูแผ่นพลาสติก Poly Ethylene หนา 0.25 มม. ให้ทั่วทั้งบริเวณ แล้วจึงเทคอนกรีตหยาบ หนาประมาณ 5.00 ซม. เพื่อทำหน้าที่เป็น Formwork ส่วนรับพื้น คสล.
- พื้น คสล. ให้ผสมน้ำยากันซึมตามที่ระบุในข้อ 3 ข้างต้น
- ในกรณีที่ใช้พื้นสำเร็จรูป Precast Concrete ให้ดำเนินการโดยเว้นช่องว่างระหว่างพื้น และดินถม ประมาณ 60 ซม.

9. การรับประกันสำหรับระบบกันซึม

สำหรับระบบกันซึมในข้อ 3 ข้อ 5 และข้อ 6 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบเอกสารแสดงการรับประกันคุณภาพผลิตภัณฑ์เป็นระยะเวลาอย่างน้อย 10 ปี ประกอบการส่งมอบงานขั้นสุดท้าย



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'สมรณ' (Somran) written below it. There are other illegible signatures and a circular stamp.

7. งานระบบป้องกันความร้อน

1. ขอบเขตของงาน

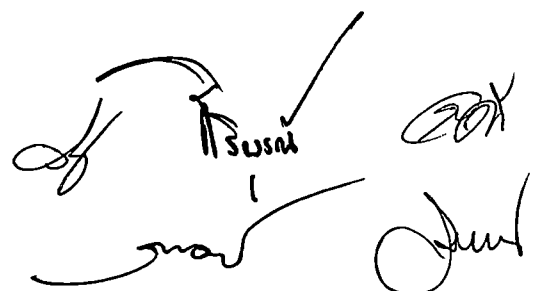
ติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อนในส่วนใต้พื้นหลังคากระเบื้องทั้งหมด หรือในส่วนที่มีการระบุในแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการติดตั้งระบบป้องกันความร้อนที่ระบุในรายละเอียดนี้จนเสร็จเรียบร้อย

2. การจัดส่งตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อม SPECIFICATION ของฉนวนกันความร้อนที่จะใช้ในโครงการให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการ

3. การติดตั้ง

การติดตั้งให้ดำเนินการตามขั้นตอนและกรรมวิธีของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด



Handwritten signatures and initials, including the name 'วิมลณี' (Wimlanee) and other illegible marks.

8. งานหลังคา

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการติดตั้งงานหลังคา ตามแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อยงานหลังคา หมายรวมถึง งานดังต่อไปนี้

- งานหลังคา และรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งหมด
- งานหลังคา แผ่นโพลีคาร์บอเนต

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุงานหลังคา เสนอให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ การลงมือสร้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWNING แสดงรายละเอียด และวิธีการติดตั้งงานหลังคา ทุกประเภท ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนลงมือสร้าง
- SHOP DRAWNING ให้รวมถึงรายละเอียดช่องเปิดทุกชนิดบนหลังคา สำหรับงานระบบอื่น ๆ เช่นระบบปรับอากาศ, ระบบสุขาภิบาล, ปล่องระบายควัน เป็นต้น
- หากจำเป็นผู้รับจ้างจะต้องขอรายละเอียดเพิ่มเติมจากสถาปนิก / วิศวกร เกี่ยวกับรายละเอียด ช่องเปิดในข้อ 2.3

3. วัสดุและการติดตั้ง

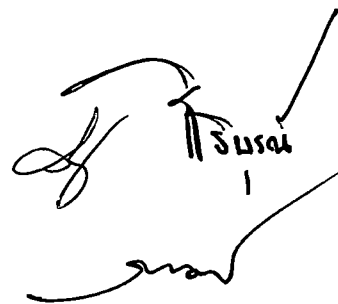
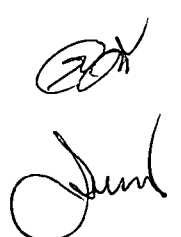
- งานหลังคา และรางน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก
 - หลังคาคอนกรีต และรางน้ำคอนกรีตทั้งหมด จะต้องทำระบบกันซึมชนิดพ่นด้วยน้ำยากันซึมลงบนผิวคอนกรีต ตามรายละเอียดในหมวดงานระบบกันซึม
 - หลังจากพ่นด้วยน้ำยากันซึมแล้วจึงเทคอนกรีตทับหน้าด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ และน้ำโดยทำระดับเพื่อให้เอียงลาดไปสู่รางน้ำ หรือท่อระบายน้ำ (ROOF DRAIN)
 - ในกรณีที่ในแบบมิได้ระบุทิศทางหรือแนวของการลาด (SLOPE) ให้ผู้รับจ้างทำ SHOP DRAWNING เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนลงมือสร้าง

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including the name 'สมาน' (Sam-an) and other illegible marks.

- ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างทุกระบบ หากมีช่องเปิดในหลังคาคอนกรีตจะต้องขอรายละเอียดเพิ่มเติม หรือดำเนินการตามรายละเอียดในแบบก่อสร้าง ซึ่งแสดงวิธีการก่อสร้างช่องเปิดเหล่านั้น

■ | งานหลังคา แผ่นโพลีคาร์บอเนต

- แผ่นโพลีคาร์บอเนต ความหนาตามระบุในแบบ
- ผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียด และวิธีการติดตั้ง เสนอให้สถาปนิก วิศวกร และผู้ควบคุมงานก่อนลงมือสร้าง

 ธีรชน


9. งานกระเบื้องปูพื้น และผนัง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการก่อสร้างงานปูกระเบื้องพื้น และผนังที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย งานเหล่านี้ หมายรวมถึง

- งานปูกระเบื้องพื้นห้องน้ำ และห้องประเภทอื่น
- งานปูกระเบื้องผนังห้องน้ำ และห้องประเภทอื่น
- งานบัวเชิงผนังกระเบื้อง

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับผิดชอบจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุกระเบื้องทุกชนิดที่ใช้ในการก่อสร้างให้ สถาปนิก และผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการสั่งซื้อของ และดำเนินการก่อสร้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING แสดงวิธีการติดตั้ง และจัดลายกระเบื้องทุก บริเวณที่มีการระบุ หรือ ขอรายละเอียดเพิ่มเติมจากสถาปนิก / มณฑนากร
- การทำความสะอาดภายหลังปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาดคราบปูนยาแนวที่ติดบนกระเบื้องให้หมด แล้วขัดด้วย WAX 2 ครั้ง
- กระเบื้องเซรามิก หรือกระเบื้องดินเผาที่ใช้ในโครงการจะต้องเป็นเกรด A เท่านั้น นอกจากระบุเป็นอย่างอื่น

3. วัสดุ

- พื้น และผนังห้องทั่วไป และห้องน้ำ ที่ระบุให้กรูกระเบื้อง เช่นห้องน้ำ, ห้องครัว ฯลฯ หากไม่มีการระบุรุ่น และสี สถาปนิก และมณฑนากร จะเลือกสี รุ่น และแบบกระเบื้องในระหว่างการก่อสร้าง
- ปูนทรายปรับระดับ และรองพื้น ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จชนิดฉาบรองพื้น ผสมกับน้ำ และน้ำยากันซึม หรือเทียบเท่า
- น้ำยากันซึม ชนิดปูนฉาบของSIKA หรือเทียบเท่า
- กาวซีเมนต์ใช้ตราจระเข้แดง หรือเทียบเท่า

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'กรมธนารักษ์' (Department of the Royal Revenue) written above it. There are several other illegible signatures and stamps.

4. กรรมวิธีการปูกระเบื้อง

- การปูพื้น ก่อนปูพื้นผู้รับจ้างจะต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้ความลาดเอียงตามระบุนในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ใช้ทำระดับให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จผสมกับน้ำและน้ำยากันซึม โดยความหนาของปูนทรายทำระดับ จะต้องไม่ต่ำกว่า 3.00 ซม. ภายหลังก่อ SET แล้ว จะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงจะทำการปูได้ ก่อนปูจะต้องทำความสะอาด และรดน้ำให้ชุ่ม การปูให้กาวยาซีเมนต์เป็นตัวยึดโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต ในกรณีที่เป็นโพรงเคาะมีเสียงจะต้องทำการรื้อออก และทำการปูใหม่
- กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วจะต้องเรียบได้แนว และระดับ และมีความลาดเอียงตามระบุนในแบบก่อสร้าง กระเบื้องที่ชนกับผนังฝาครอบท่อระบายน้ำ หรือขอบต่างๆจะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ พื้นที่ปูเรียบเรียบร้อยแล้ว จะต้องทิ้งให้แห้ง โดยไม่ถูกกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยปูนยาแนวกระเบื้องที่ระบุ
- การปูผนัง ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนด้วยปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ผสมกับน้ำ และน้ำยากันซึม ให้ได้ระดับเสียก่อน ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 3 วัน ก่อนปูต้องทำความสะอาดผิวให้ปราศจากฝุ่นเศษปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น แล้วรดน้ำให้ชุ่ม การปูให้บุทีละแผ่นโดยใช้กาวยาซีเมนต์เป็นตัวยึด โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ แผ่นกระเบื้องจะต้องแนบไม่เป็นโพรง เมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่เป็นโพรงจะต้องรื้อออก และทำการปูใหม่ ในการเข้ามุมผนัง และมุมเคาน์เตอร์ ทั้งมุมนอก และมุมใน ให้ใช้กระเบื้องโมเสคชนิดเดียวกันกับแบบเข้ามุมโดยเฉพาะความหนาจากผิวกระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วถึงผิววัสดุจะต้องหนา 25 มม. พื้นที่ที่ปูกระเบื้องแล้ว จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยปูนยาแนวกระเบื้องที่ระบุ

ธีรภรณ์
สมาน

10. งานผิวคอนกรีตชนิดต่าง ๆ

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการก่อสร้างงานผิวคอนกรีตต่าง ๆ ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย

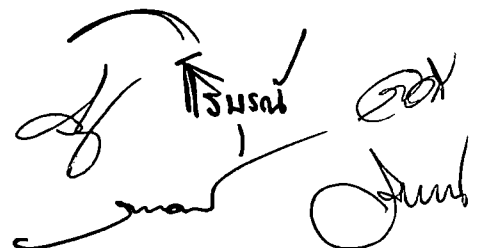
2. วัสดุและ กรรมวิธีในการก่อสร้าง

■ ผิวซีเมนต์ขัดมัน

- ผู้รับจ้างจะต้องทำแผ่นตัวอย่างการทำผิวขัดมัน ขนาด 1 ตารางเมตร ให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบก่อนลงมือทำงาน
- พื้นที่ที่จะทำผิวซีเมนต์ขัดมัน จะต้องปรับผิวให้เรียบร้อยด้วยปูนทราย ส่วนผสมปูน 1 ส่วน ต่อทราย 3 ส่วน หรือปูนซีเมนต์ผสมเสร็จแล้วขัดผิวให้มันเรียบด้วยปูนซีเมนต์ดังกล่าว ข้างต้น

■ ผิวซีเมนต์ปาดเรียบ

- พื้นที่ที่จะทำผิวปาดเรียบจะต้องปรับผิวให้เรียบร้อยด้วยปูนซีเมนต์ผสมเสร็จผสมน้ำ แล้วจึง ปาดให้เรียบโดยไม่ต้องขัดมัน
- ทุก ๆ พื้นที่ 10.00 ตารางเมตร ของพื้นปาดเรียบให้เว้นร่องขนาดประมาณ 10.00 มม. แล้วอุดด้วยวัสดุประเภท MASTIC GROUT โดยอุดให้ผิวเสมอกับผิวซีเมนต์

The bottom right of the page contains several handwritten signatures and stamps. One signature is clearly legible as 'วิมล' (Wimol). There are other illegible signatures and a circular stamp.

11. งานฝ้าเพดาน

1. ขอบเขตของงาน

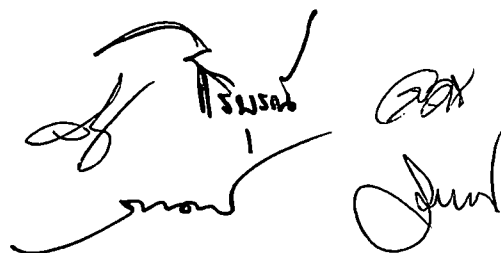
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการติดตั้งงานฝ้าเพดานตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้าง สำหรับยึดดวงโคม และประสานงานกับงานส่วนอื่นๆให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย
- การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย และผู้ออกแบบทุกประการ
- ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับ และความสูงตามที่ระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนว ได้ฉาก ได้ระดับ และเรียบร้อยด้วย
- การทาสีฝ้าเพดาน ให้ดูรายละเอียดในหมวดงานสี
- ให้ผู้รับจ้างจัดทำ แบบ SHOP DRAWING และ CATALOG ของงานฝ้าเพดาน ขออนุมัติก่อนลงมือสร้าง ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ตำแหน่งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้องทั้งหมด เช่น SMOKE / HEAT- DETECTOR, หัวจ่ายระบบปรับอากาศ, ตำแหน่งดวงโคม, SPRINKLER, EXIT SIGN, พัดลมดูดอากาศ เป็นต้น
 - รายละเอียด และวิธีติดตั้ง ฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ
 - ตำแหน่ง ACCESS หรือ SERVICE PANEL รายละเอียดของ ACCESS PANEL ให้ดูเพิ่มเติมในแบบก่อสร้าง หากมีได้ระบุให้ผู้รับจ้างเสนอแบบ เพื่อให้ ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
 - คุณสมบัติทางกายภาพ
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนสั่งซื้อ

3 . วัสดุ และ การติดตั้ง

- ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบทาสีบนโครงโครงเหล็กชุบสังกะสี แผ่นฝ้าเพดานให้ใช้แผ่นยิปซัมบอร์ดชนิดหนา 9 มม.หรือตามระบุในแบบ หรือเทียบเท่า การติดตั้งให้ใช้แผ่นชนิดขอบลาดต่อชน และฉาบรอย ต่อด้วยปูนพลาสติกเตอร์



Handwritten signatures and stamps, including the name 'วิมล' (Wimol) and other illegible signatures.

12. งานผนังเบา

1. ขอบเขตของงาน

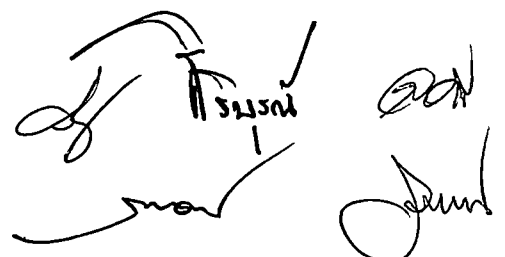
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นในการติดตั้งงานผนังเบา ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย งานผนังเบาในที่นี้ หมายถึง ผนังยิปซัมบอร์ดบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ให้ผู้รับจ้างส่งตัวอย่างวัสดุที่ใช้เสนอผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนลงมือก่อสร้าง
- ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบ SHOP DRAWINGS และ/หรือเสนอ CATALOG แสดงวิธีการติดตั้งระบบผนัง โดยเฉพาะรอยต่อกับวัสดุชนิดอื่น เช่น คอนกรีตบล็อก เสาคอนกรีต หรือวงกบประตู เป็นต้น
- ผู้รับจ้างจะต้องประสานงาน และตรวจสอบแบบระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้การติดตั้งงานระบบอื่น ๆ และผนังเบา เป็นไปได้ด้วยความเรียบร้อย งานระบบอื่น ๆ ได้แก่ ท่อน้ำยา, ท่อน้ำทิ้งระบบปรับอากาศ, สวิตช์, ปลั๊กไฟฟ้า เป็นต้น

3. วัสดุ และการติดตั้ง

- ให้ใช้ผนังยิปซัมบอร์ดชนิดเดียวกันความหนา 12 มม. พร้อมด้วยโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี
- การเข้ามุม หรือหยุดแผ่น จะต้องใช้ METAL CORNER BEAD หรือ CASING BEAD แล้วฉาบปูนยิปซัมพลาสติกให้เรียบร้อย
- รอยต่อแผ่นให้ใช้เทปปิดรอยต่อโดยเฉพาะแล้วจึงฉาบทับรอยต่อด้วยปูนฉาบทับของผู้ผลิตแผ่นยิปซัมบอร์ด งานทาสีให้ดูในหมวดงานทาสี



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'สมาน' (Somman) written below it. There are other illegible signatures and a circular stamp to the right.

13. งานสุขภัณฑ์

1. ขอบเขตของงาน

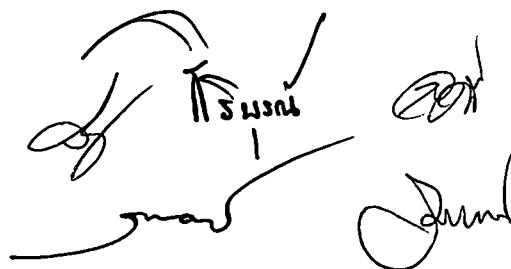
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นในการติดตั้งงานสุขภัณฑ์ตามที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเสร็จเรียบร้อย งานสุขภัณฑ์ในที่นี้รวมถึง สุขภัณฑ์ในห้องน้ำ, ห้องทั่วไป ตลอดจนถึง ผนังสำเร็จรูปภายในห้องน้ำ และกระจกเงาในห้องน้ำ

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายทั้งหมดที่เกิดขึ้น หากมีความผิดพลาดคลาดเคลื่อน ทำให้งานติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย หากมีปัญหา หรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที ห้ามกระทำไปโดยพลการ
- อ่างล้างหน้า และอ่างล้างมือทุกอย่างหากมิได้ระบุในตารางสุขภัณฑ์จะต้องติดตั้งแล้วเปิดปิดพร้อมสายอ่อนยี่ห้อเดียวกันกับสุขภัณฑ์
- รอยต่อระหว่างสุขภัณฑ์กับผนัง/พื้นห้องน้ำ ให้ยาแนวด้วย SILICONE SEALANT ที่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- เครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทั้งหมดภายหลังจากติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบรั่วซึม และกำลังดันของน้ำ การทดสอบจะต้องเป็นไปตามระบุในรายละเอียดประกอบแบบระบบสุขาภิบาล เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยจึงจะส่งมอบงานได้
- ผู้รับจ้างจะต้องประสานงานกับผู้รับเหมางานระบบในการทำ SHOP DRAWING และดำเนินการฝังท่อ สำหรับสุขภัณฑ์ให้ถูกต้องตามรุ่น และชนิดของสุขภัณฑ์นั้น
- สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่มีได้ระบุตำแหน่งชัดเจนในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องสอบถามจากผู้ออกแบบเพื่อกำหนดตำแหน่งใน SHOP DRAWING

3. สุขภัณฑ์และการติดตั้ง

รายละเอียดชนิดของสุขภัณฑ์ให้ดูแบบขยายห้องน้ำและตารางรายการสุขภัณฑ์ในแบบการติดตั้งให้เป็นไปตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

The image shows two handwritten signatures and a stamp. The stamp in the center contains the Thai word 'รับมอบ' (Received). The signature on the left is written in black ink and appears to be 'สมชาย' (Somchai). The signature on the right is also in black ink and appears to be 'สมชาย' (Somchai).

14. งานสี

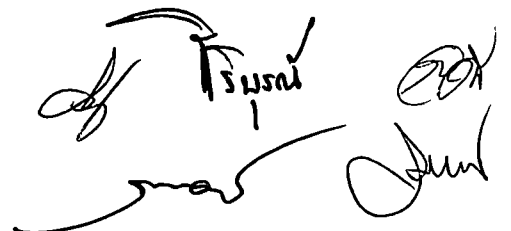
1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ, อุปกรณ์, เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ ลู่วางดั่งที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วย

การทาสี หมายถึงการทาสีอาคารทั้งภายใน และภายนอก และส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุระดับต่าง ๆ ทั้งนี้หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้าง สงสัย หรือไม่แน่ใจ ให้ขอคำแนะนำอนุมัติจากผู้ออกแบบทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดยาแนวผิวพื้น และ การทำความสะอาดผิวพื้นต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสี ตลอดจนถึงการทาสีเพื่อรักษาและป้องกันผิวไม้ และเหล็ก ส่วนที่มองไม่เห็น

2. ข้อกำหนดทั่วไป

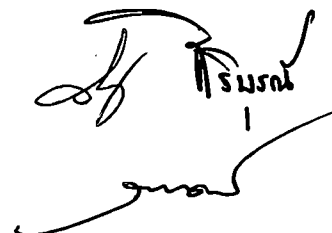

- ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย
- ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจาก บริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของ บริษัทผู้ผลิตโดยมี ใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือ จากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของ ผู้ผลิต และ ประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้ และคำแนะนำในการทำติดอยู่บนภาชนะ อย่างสมบูรณ์ กระป๋อง หรือภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบช้ำรูดฝาปิดต้องไม่มี รอยเปิดมาก่อน
- สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีมิดชิด มั่นคง สามารถใช้ กุญแจเปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดีไม่อับชื้นมีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบ เรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน
- การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงาน หรือผู้แทนของบริษัท ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพ และจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีดินฟ้าอากาศ มีฝนตก หรือความชื้นอากาศสูงและห้าม ทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่า ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้ และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขอ อนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้ง ไป
- ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบทันที
- การนำสีมาใช้แต่ละงวดจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้เท่านั้น

 ธีรพงศ์

- ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้าง หรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า เนื่องจากมีความผิดนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้
- สีที่จะใช้ในการก่อสร้าง จะต้องได้รับการพิจารณา และอนุมัติให้ใช้จากผู้ควบคุมงาน เสียก่อน สีจะต้องเป็นของใหม่ห้ามนำสีเก่าเหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด ชนิดของสี และหมายเลข ของสีจะต้องเป็นไปตามกำหนด ห้ามนำสีชนิด และหมายเลขที่ นอกเหนือไปจากที่กำหนด
- ผู้รับจ้างมีสิทธิเลือกใช้สีของบริษัทผู้ผลิตใดก็ได้ ดังที่ระบุไว้ แต่ถ้าเลือกใช้สีของบริษัทใดแล้ว ต้องใช้สีบริษัทนั้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อน และจัดทำตัวอย่าง สีให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาล่วงหน้าก่อนในเวลาอันสมควร เพื่อรับการอนุมัติ และจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย เมื่อผู้รับจ้างได้ทาสีอาคารเรียบร้อยแล้ว จะต้องขอรับรองผลงานทาสี จากบริษัทตัวแทนจำหน่ายสีนั้น ๆ โดยจะต้องรับรองคุณภาพสี และประกันความเสียหายจากการเสื่อมในคุณภาพของสี
- การทาสี ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำอย่างเคร่งครัด
- การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนเปื้อนตามที่ต้องการ ๆ จนสะอาดเรียบร้อย

3. การเตรียมงานก่อนการทาสี

- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันได หรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสม หรือตามความจำเป็น และผ้า หรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่ หรือส่วนอื่น ของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปื้อนเลอะเปื้อนและเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี
- ก่อนการทา (ยกเว้นสีรองพื้น สำหรับงานเหล็ก) จะต้องทำการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ รอยต่าง ๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง หรืออุดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน
- พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีต โดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน
- บริเวณข้างเคียง และพื้นที่ที่จะทาสีจะต้องป้องกันไม่ให้เปื้อน และที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง
- อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือ ที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว
- สำหรับแผงสำหรับไฟฟ้า (Electrical Panel Box) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออก แล้วทา หรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยแล้ว และแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม

- ผาครอบสวิทช์ และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์ และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทำการทาสีเสร็จ และแห้งดีแล้วจึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย
- อุปกรณ์ประตู และหน้าต่าง ที่ติดตั้งแล้วจะต้องถอดออกเก็บให้เรียบร้อยแล้วจึงเริ่มงานทาสี หลังจากทาสีเสร็จแล้ว จึงนำอุปกรณ์เหล่านี้มาติดตั้ง

4. วัสดุ / ประเภทของสี และกรรมวิธีการทา

- ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์ และชำนาญงานปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผลสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสีช่างทาสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอ ครอบคลุมปราศจากรอยต่อช่องว่าง หรือเป็นรอยแปร่งปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป ควรจะพิจารณาความเรียบร้อยในการทาสีแต่ละชั้น
- การตัดเส้นตามขอบต่าง ๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง
- การทาสีพื้นผิวประเภทโลหะ
 - ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก เหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่างๆ ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็กให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อ เชื่อมตำหนิ แล้วใช้แปรงลวด หรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบ และปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในกรณีที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมัน หรือน้ำมันจับ โดยใช้ น้ำยาล้างขจัดไขมันโดยเฉพาะเสร็จแล้วใช้ น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิม ประเภทโครโรเอทิลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบ สนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออกจนผิวหน้า สะอาดพร้อมทั้งเช็ด หรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิทแล้วจึงทา หรือพ่นสีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมด และล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้วทา หรือพ่นสีรองพื้น
 - การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุ อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เฉพาะรอบ ๆ รอยเชื่อมที่สีกันสนิมโดยละลายด้วยความร้อนจะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดู รอยกระทบกระเทือน หากมีรอยชำรุดเสียหาย หรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับ อีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ตีจะต้องขัดออก และทาใหม่

รับมอบ

- การทาสีพื้นผิวประเภทปูนฉาบ และผิวคอนกรีต
 - วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีต ปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER ถ้าเป็นรอย หรือรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ดินสอพองผสมสีน้ำมัน หรือสีพลาสติกชนิดทาภายนอกอุดยาแนวแทนได้
 - ผิวปูนฉาบ และผิวคอนกรีต ที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมัน หรือ สีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมัน หรือผงซักฟอก ทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้ว ให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับบนหน้าโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของผู้ผลิตผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูนให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่น คราบไขมัน คราบน้ำมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วอุดโป๊วตกร่องผิวหน้าให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับบนหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและ กรรมวิธีของผู้ผลิต
 - ผิวคอนกรีตไม่ฉาบ หรือผิวฉาบปูนส่วนภายในอาคารที่ระบุให้ทาสีรองพื้นจำนวน 1 เที่ยว และให้ทาสีทับบนหน้า จำนวน 2 เที่ยว หรือ ปฏิบัติตามคำแนะนำและกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

รับทราบ ✓
[Signature]

15. งานบานประตู และหน้าต่าง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน,วัสดุ,อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่น ๆ ในการติดตั้งงานประตู และหน้าต่าง ที่ระบุในแบบก่อสร้างจนเรียบร้อย งานประตูหน้าต่าง หมายรวมถึงอุปกรณ์ทั้งหมดเกี่ยวข้องกับงานประตูหน้าต่าง

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องเขียนแบบ SHOP DRAWINGS แสดงวิธีการ และขั้นตอนการติดตั้งงานประตู และหน้าต่าง เสนอผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนลงมือก่อสร้าง
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุ, อุปกรณ์ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อ และติดตั้ง

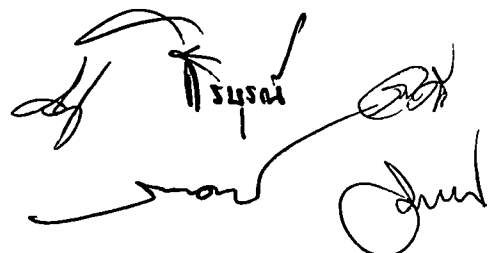
3. วัสดุ และอุปกรณ์

- กระจกสำหรับงานประตู และหน้าต่าง
 - กระจกใสให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพ A มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 54-2516 ขนาดและความหนาตามที่ระบุในแบบ
 - PUTTY ให้ใช้ชนิดสำหรับงานโลหะ

4. การประกอบ และติดตั้ง

- ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยของวงกบประตูเสียก่อน ถ้าเกิดความผิดพลาด เนื่องจากการคดโก่งของวงกบหรือการชำรุดอื่น ๆ ซึ่งอาจจะเป็นผลเสียหายแก่ประตูภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ และ / หรือรายงานต่อผู้ควบคุมงานทันที เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อย แล้วทำการติดตั้งประตูต่อไปได้
- การติดตั้งบาน อาจต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อย เพื่อให้พอดีกับวงกบประตูและสอดวงในการเปิดปิด และสอดคล้องกัน การทำงานของช่างสี ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐานคือ

ด้านบน	ควรจะห่างจากวงกบประมาณ	2 มม.
ด้านข้าง	ควรจะห่างจากวงกบประมาณ	2 มม.
ด้านล่าง	ควรจะห่างจากวงกบประมาณ	5 มม.



Handwritten signatures and stamps, including a stamp with the Thai word "รับทราบ" (Received).

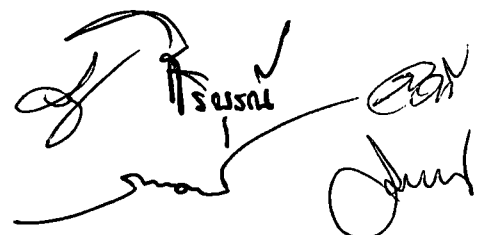
16. งานอลูมิเนียม และงานกระจก

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน, วัสดุ, อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นต่าง ในการติดตั้งงานอลูมิเนียม และกระจกตา, ที่ระบุในแบบก่อสร้าง และทดสอบจนเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้ดี งานอลูมิเนียม กระจก หมายถึง หน้าต่าง, ช่องแสง, ประตู, เกล็ดติดตาย, อลูมิเนียม, กระจก, SEALANT, GASKETT, กำมะหยี่ และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอ การติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาอนุมัติ
- ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์พร้อมตัวอย่างสี และอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณมาเสนอผู้ควบคุมงานจำนวน 3 ชุด เพื่อตรวจสอบและ พิจารณาอนุมัติ โดย SHOP DRAWINGS จะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
 - ตำแหน่งบริเวณที่จะใช้
 - หน้าตัด และความหนาของอลูมิเนียม
 - อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น มือจับ, บานพับ, โช้คอัพ, ล้อเลื่อน ฯลฯ
 - กรรมวิธีในการติดตั้ง การติดยึดกับโครงสร้างต่าง ๆ
 - การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม และเพื่อยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ
 - รอยต่อ และการใช้วัสดุอุดยาแนวป้องกันน้ำ
 - รายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ
- เมื่อ SHOP DRAWINGS และรายการคำนวณ ได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างต้องจัดทำสำเนา และ SHOP DRAWINGS ที่ได้รับอนุมัติแจกจ่ายให้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องไว้ใช้ทำงานก่อสร้างด้วย
- ระยะเวลาในการเสนอรายละเอียดผลิตภัณฑ์ รายการคำนวณ และการเสนอ SHOP DRAWINGS ให้ปรึกษาผู้ควบคุมงานให้สัมพันธ์กับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง
- การพิจารณาอนุมัติรายการคำนวณ, SHOP DRAWINGS และวัสดุต่าง ๆ ของผู้คุมงาน มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบงานเหล่านี้ ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบต่อความผิดพลาดทั้งหลายที่เกิดขึ้นทั้งในด้านค่าใช้จ่าย และเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด
- การป้องกันผิ่วัสดุ



Handwritten signatures and stamps, including the name "วิมล" (Wimol) and other illegible signatures.

งานอลูมิเนียมทั้งหมดเมื่อทำการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพันวัสดุปกคลุมผิว หรือติด Plastic Tape เพื่อป้องกันผิวของวัสดุไว้ให้ปลอดภัยจากน้ำปูน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่อาจทำความเสียหายให้กับงานอลูมิเนียม

■ การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดผิวของงานอลูมิเนียม และกระจกทั้งด้าน นอก และด้านในให้สะอาดปราศจากคราบน้ำมัน คราบน้ำปูน สี รอยดินสอ หรือสิ่งสกปรกอื่นใดก่อนส่งมอบงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือ และ สารละลายใด ๆ ทำความสะอาดอันอาจเกิดความเสียหายแก่งานอลูมิเนียม และกระจกได้

■ การรับประกัน

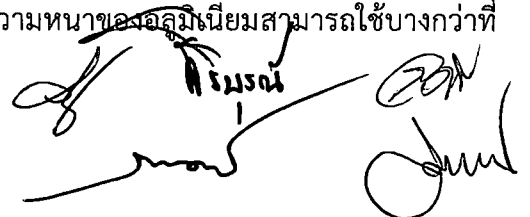
ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารรับประกันคุณภาพวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง และคุณลักษณะผลงานอลูมิเนียม และกระจกว่าถูกต้องสมบูรณ์ไม่รั่วซึม และจะยังคงสภาพการใช้งานได้ดี ความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นก่อนการรับมอบงาน หรือภายในระยะเวลาของการรับประกัน อันมีผลเนื่องมาจากการผลิต การขนส่ง การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้โดยถอดออก และติดตั้งด้วยของใหม่ที่มีคุณภาพ และขนาดเดียวกันโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3. วัสดุ

- อลูมิเนียมที่ใช้ในโครงการนี้ทั้งหมดจะต้องรีดมาจากอลูมิเนียมอัลลอย ชนิด 6063-T5 หรือ 505 – T5 ซึ่งมีคุณภาพเหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม โดยมีค่า Ultimate Tensile Strength ไม่ต่ำกว่า 22,000 ปอนด์ ต่อดารางนิ้ว ผิวของอลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็นภายนอก จะต้องเป็นชนิด NA-1 (Natural Anodized) ความหนาของ Anodized Film Thickness = 13 – 17 Micron ส่วนผิวของอลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็นให้เป็น Mill Finished

- ขนาดและความหนาอลูมิเนียม หน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้โดยทั่วไปจะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้โดยมีความหนาไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

- ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.00 มิลลิเมตร
- ประตู – หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.50 มิลลิเมตร
- บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.30 มิลลิเมตร ใช้กรอบบานขนาดไม่เล็กกว่า 45 x 49 มิลลิเมตร
- อลูมิเนียมตัวประกอบต่าง ๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.00 มิลลิเมตร
- หน้าต่างชนิดผลักระทุ้ง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร
- ความหนาอลูมิเนียมที่กำหนดให้ในรายการก่อสร้างนี้เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้วผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ หรือในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมสามารถใช้บางกว่าที่



กำหนดให้ได้ ให้ผู้รับจ้างใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในรายการก่อสร้างนี้โดยเคร่งครัด ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา หรือการต้องเสริมโลหะเพื่อความแข็งแรงอื่น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียว และจะถือเป็นข้ออ้างในการขอต่อเวลาตามสัญญาจ้างไม่ได้

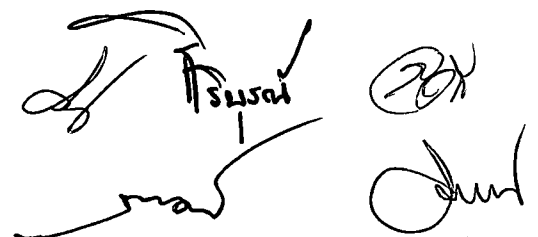
■ กระจก

- กระจกใสให้ใช้ชนิด Float Glass มีคุณภาพดีผิวเรียบสม่ำเสมอ ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา ไม่ฝ้ามัว มีคุณสมบัติตาม มอก. 880-2560 ความหนาเป็นไปตามรายการคำนวณแต่น้อยกว่า 6.0 มม.
- กระจกนิรภัยเทมเปอร์สำหรับประตู และผนังกระจก ให้ใช้ความหนาไม่ต่ำกว่า 12.00 มม.
- กระจกเงาให้ทำมาจากกระจกโพลทใส โดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 6.00 มม. ทำเป็นกระจกเงา โดยการเคลือบ 4 ชั้น คือ เคลือบวัสดุเงิน เคลือบวัสดุทองแดงบริสุทธิ์ และเคลือบสีโดยเฉพาะอีก 2 ชั้น
- กระจกฝ้าให้ใช้ชนิดลายฝ้า มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก 54-2558 ขนาด และความหนาตามระบุในแบบ
- กระจกนิรภัยหลายชั้น มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก 1222-2560 ขนาด และความหนาตามระบุในแบบ ผนังกระจกที่ติดตั้งแล้วจะต้องสามารถรับแรงลมได้ดังนี้
 - ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร ให้ใช้แรงลม 50 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
 - ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ใช้แรงลม 80 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
 - ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร ให้ใช้แรงลม 120 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
 - ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 40 เมตร แต่ไม่เกิน 80 เมตร ให้ใช้แรงลม 160 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร

หมายเหตุ – ระดับความสูงอาคาร อ้างอิงจากถนนทางเข้าโครงการ เช่นถนนทางเข้าสนามบิน หรือระดับทางวิ่งเครื่องบิน (Runway) เป็นต้น

■ วัสดุอุดยาแนว (Sealant)

วัสดุอุดยาแนวทั้งหมดที่ใช้ในโครงการนี้ให้ใช้ชนิด Silicone Sealant ชนิดที่ไม่เป็นอันตราย หรือสร้างความเสียหายแก่ผิววัสดุที่จะอุดรอยต่อสำหรับอุดเพื่อป้องกันการรั่วซึม

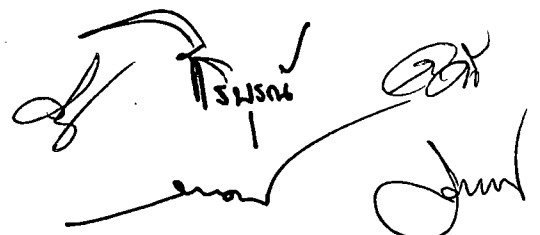
Handwritten signatures and stamps, including the name 'วิมล' (Wimol) and other illegible marks.

กำหนดให้ไม่เล็กกว่า 6 มม. แต่ไม่เกิน 10 มม. โดยมี Closed Cell Polyethylene Foam Backer Rod หนุนรองเสมอ ส่วนสีจะเลือกภายหลัง

- ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวผิวอลูมิเนียมกับผิวปูน เพื่อป้องกันน้ำซึม ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Dow Corning No. 789 หรือ GE รุ่น Silpruf หรือเทียบเท่า
- ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวกระจกโพลทกับกระจกโพลทให้ใช้ผลิตภัณฑ์ Dow Corning No. 999A หรือ GE หรือเทียบเท่า
- ผิววัสดุอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึง ให้ผู้รับจ้างขออนุมัติผู้คุมงานก่อนดำเนินการใด ๆ
- ผู้รับจ้างต้องส่งผลการทดสอบซิลิโคนยาแนวงานโครงสร้างกับวัสดุที่จะยาแนวจากห้องปฏิบัติการของผู้ผลิตซิลิโคนยาแนวที่ผู้คุมงานรับรองก่อนที่จะเริ่มดำเนินการผลการทดสอบขั้นต่ำต้องประกอบด้วย
 - การทดสอบความเข้ากันได้ (Compatibility Test) ของวัสดุทั้งหมดที่ใช้ร่วมกันได้แก่ กระจก อลูมิเนียม โฟมหนุน (Backer Rod) ยางหนุน (Setting Block) (ถ้ามี) เทปโฟม (Spacer) กับซิลิโคนยาแนวที่ใช้
 - การทดสอบการยึดเกาะ (Adhesion-in-peel Test) ตามมาตรฐาน ASTM C794 บนผิวกระจก และอลูมิเนียมที่ใช้งานจริงสำหรับโครงการนี้
 - ข้อเสนอแนะจากห้องปฏิบัติการเกี่ยวกับความจำเป็นในการใช้สารรองพื้น (Primer) ชนิดของสารรองพื้น และข้อเสนอแนะ ชนิดของสารละลายในการทำความสะอาด
- ซิลิโคนที่ใช้จะต้องบรรจุ ในกล่องที่แข็งแรงเพียงพอต่อการขนส่ง มีป้ายบอกชื่อผู้ผลิต ชนิดของผลิตภัณฑ์ และหมายเลขการผลิตจะต้องจัดเก็บซิลิโคนยาแนวตามคำแนะนำของผู้ผลิต

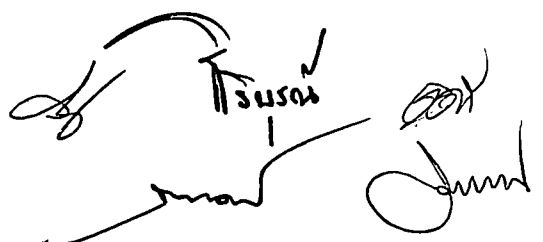
4. การติดตั้ง

- งานอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ และให้ เป็นไปตามแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ ตาม shop drawings วงกบ และ กรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ตั้ง และฉาบถูกต้องตามหลังวิชาช่างที่ดี
- ตะปูเกลียวสำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับปูนจะต้องใช้ร่วมกับทุกชนิดที่ทำด้วยน๊อตในระยะที่ยึดจะต้องไม่เกินกว่า 50.00 เซนติเมตร กาวยึดจะต้องมันคงแข็งแรง ตะปูเกลียวที่ใช้ในส่วนที่มองเห็นให้ใช้ชนิดสแตนเลสสำหรับส่วนที่มองไม่เห็นให้ใช้ชนิดที่ชุบ Cad Plated ได้



Handwritten signatures and stamps, including the name 'วิมล' (Wimol) and a signature that appears to be 'สมชาย' (Somchai).

- รอยต่อรอบ ๆ วงกบประตู หน้าต่าง ทั้งภายในและภายนอก ส่วนที่แนบติดกับปูนคอนกรีต หรือ วัสดุอื่นใด จะต้องอุดด้วย One Part Silicone Sealant และรองรับด้วย Joint Backing ชนิด Polyethylene โดยจะต้องทำความสะอาดรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมัน และสิ่งสกปรกเสียก่อน ในกรณีจำเป็นจะต้องให้ Primer ช่วยในการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุดยาแนวอย่างเคร่งครัด โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง แล้วแต่งแนวให้เรียบร้อย ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้าง ไม่น้อยกว่า 6.00 มม. แต่ไม่เกิน 10.00 มม.
- การสัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่น ๆ จะต้องทาด้วย Alkali-resistant Bituminous Paints หรือ Zinc-Chromate Primer หรือ Isolator Tape ตลอด บริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน
- ยางอัดกระจกให้ทำมาจากวัสดุ Neoprene หรือ EPDM โดยให้ใช้สำหรับประตูหน้าต่าง ภายในอาคารเท่านั้น ส่วนยางรองกระจกให้ใช้ยาง Neoprene ความแข็ง 85 Durometer ขนาด และจำนวนเหมาะสมกับขนาดของกระจก
- เมื่อประกอบกระจกเข้ากรอบบานเรียบร้อยแล้ว ให้อัดด้วย Polyethylene Backer Rod แล้วอุดยาแนวด้วยซิลิโคน เพื่อป้องกันน้ำทั้ง 2 ด้าน
- Weather Stripe ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Polypropylene มีความสูงของใบ (Wool pile) ที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว
- ภายหลังจากติดตั้งประตู หน้าต่าง อลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด - ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด
- ประตู และวงกบเหล็ก โดยวงกบเหล็กเป็นกรอบเหล็กผลิตโดยขึ้นรูป ขนาด 50 X 100 X 1.6 มิลลิเมตร ประตูบานเหล็กใช้แผ่นเหล็ก GALVANIZED ผลิตโดยการพับขึ้นรูป ความหนาแผ่นเหล็ก 1.60 มิลลิเมตรบุสองหน้า หรือพ่นสีรองพื้นกันสนิมเคลือบสารกันสนิม ZINC PHOSPHATE COATING การเคลือบผิวสำเร็จโดยใช้ผง POLYESTER POWDER COATING และอบด้วยความร้อน 200 องศา เพื่อการยึดเกาะแน่นของสี และทนต่อการขีดข่วน



17. ระบบโครงคร่าวโลหะ Metal Stud Framing System

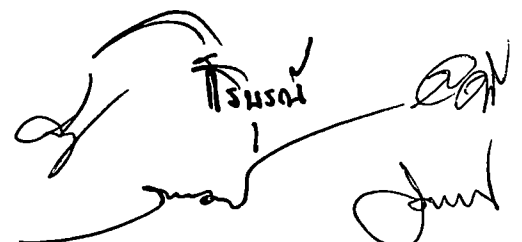
1. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายพร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการทำระบบโครงคร่าวโลหะของส่วนต่าง ๆ ของอาคาร ส่วนประกอบ หรือ โครงสร้างตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะ การติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ
- ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
ก. แบบแปลน หรือรูปด้านของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงตำแหน่งของโครงคร่าวทุกจุด
ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ การชนมุมผนังของระบบโครงคร่าวโลหะ
ค. แบบรายละเอียดการยึดยัน ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือผนังส่วนต่าง ๆ
ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่าง ๆ เป็นต้น
- ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศ และประสานงานกับงานส่วนอื่น ๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย
- ในกรณีที่ต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารในภายหลัง ให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง หรือตามความเหมาะสม
- ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

- โครงคร่าวเหล็กชุบสังกะสี ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสี ความหนาแผ่นเหล็กที่ใช้ทำโครงคร่าวไม่ต่ำกว่า 0.50 มม. ขนาดของโครงคร่าวรูปตัวซีสำหรับฝ้าเพดานไม่ต่ำกว่า 16 x 38 มม.
- โครงคร่าวโลหะ T-BAR ในส่วนที่ระบุให้ใช้คร่าวฝ้าแบบ T-BAR ให้ใช้วัสดุทำด้วยเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี สันโครงหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม

ทรูสมาร์ท



18. แผ่นผนังอะลูมิเนียม คอมโพสิตเหล็กกลางกันไฟ (FIRE RATED ALUMINUM COMPOSITE PANEL)

1. ความต้องการทั่วไป (General)

■ ขอบเขตของงาน

หมวดงานนี้ประกอบด้วย แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตที่ใช้ในการประกอบเป็นผนังอาคารทั้งภายใน และภายนอก และ/หรือองค์ประกอบอื่นๆ ของอาคารที่ได้ทำการระบุไว้ในแบบก่อสร้างในพื้นที่ที่กำหนดในแบบก่อสร้างซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

■ การยื่นเสนอเอกสาร และตัวอย่างเพื่อการอนุมัติ

ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ Shop Drawing และวิธีการติดตั้งที่เคร่งครัดถูกต้องโดยตรงจากผู้ผลิตไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง และส่งให้กับผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติ และตรวจสอบตามความต้องการของผู้ออกแบบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

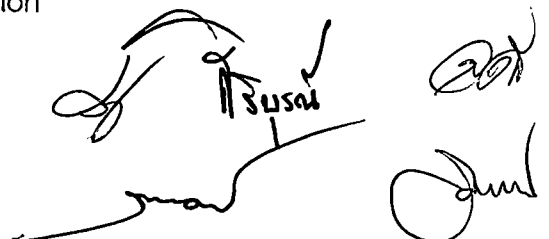
■ การรับประกันผลงาน

ต้องมีการรับประกันคุณภาพเป็นลายลักษณ์อักษรจากบริษัทผู้ผลิตเป็นเวลา 10 ปี และการติดตั้งเป็นเวลา 2 ปี หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตามจุดประสงค์ของผู้ออกแบบ

2. ผลิตภัณฑ์ (Product)

■ รายละเอียดวัสดุ

- ขนาดมิติ (Dimensions) ความหนาของแผ่นหากไม่ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 4 มม. สำหรับงานภายนอก หรือความหนาอื่นระบุภายหลังสำหรับงานแต่ละประเภท
- พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียม ผิวหน้าของแผ่นอะลูมิเนียมด้านนอกเคลือบด้วยสีระบบ Polyvinylidene Fluoride (PVDF)
- มาตรฐานของพื้นผิวอะลูมิเนียมที่นำมาใช้ ต้องผ่านมาตรฐานการทดสอบโดยมีเอกสารยืนยันผลการทดสอบ ดังนี้
 - ECCA (European Coil Coating Association)
 - AAMA (American Aluminum Manufacturer Association)
 - ASTM D 2244 – 89 “Color Retention”



Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible with the name 'วิบูลย์' (Wibul) written above it. There are other illegible signatures and a circular stamp to the right.

- ASTM D 523 – 89 “Gloss Retention”
- ASTM D 4214 – 89 “Chalk resistance”
- ASTM D 3359 – method 8 “Adhesion test”
- ASTM D 522 – 88 “Pencil hardness”
- ASTM D 968 – 81 “Abrasive resistance”
- ASTM D 2247 – 87 “Humidity resistance”
- NCCA 11 – 5 “Impact resistance”
- คุณสมบัติของอะลูมิเนียมอัลลอย (AA: 3105-H14)
- Yield strength (ASTM E8) 15.5 กก./ตร.มม.
- Modulus of Elasticity (ASTM C393) 7,000 กก./ตร.มม.
- มาตรฐานทดสอบวัสดุประเภทผนังไฟ (Non – Combustible Core)
 - UBC 26-9 & NFPA285 (Intermediate Scale Multi – story apparatus Test) Passed
 - ASTM E-108 (For Roof Covering) Passed
 - ASTM E-119 (Fire Rating Test) 2 Hours
 - ASTM E-84 (Steiner Tunnel Test) Class A
 - DIN4102 Part 1 (Reaction to Fire test) Class B1
 - UL-94 (Horizontal Burning Test) V-0
 - ISO – TR 9122 -3 (Toxic Fumes Evaluation Test) Lower than IDHL value limits
 - BS476 Part 7 (Surface Spread of Flame) Class 1
 - BS476 Part 6 (Test for Fire Propagation) Class 0
 - BS 476 Part 5 (Test to Determine Ignitability) Passed
- สารไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียม

สารไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียมวัสดุไส้กลางประกอบด้วยวัสดุประเภทผนังไฟ ชนิดไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ MAGNESIUM HYDROXIDE $Mg(OH)_2$ หรือเทียบเท่า NON-COMBUSTIBLE MINERAL FILLED CORE

- แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย(Protective Film)

บนแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตต้องพิสูจน์ได้ว่าจะคงสภาพอยู่บนแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต
ไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น

- วัสดุสำหรับการยาแนวกำหนดให้เป็นซิลิโคนยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealant)

3. หลักเกณฑ์ที่ต้องใช้ในการออกแบบ (Design Criteria)

ระบบผนังอะลูมิเนียมจะต้องถูกออกแบบให้ตรงกับความต้องการที่ระบุไว้ตามสภาพภูมิอากาศ

■ แรงแลมที่กระทำต่อโครงสร้าง

- ส่วนของอาคารที่สูงไม่เกิน 10 เมตร ให้ใช้แรงแลม 50 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ใช้แรงแลม 80 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร ให้ใช้แรงแลม 120 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 40 เมตร แต่ไม่เกิน 80 เมตร ให้ใช้แรงแลม 160 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร
- ส่วนของอาคารที่สูงเกิน 80 ให้ใช้แรงแลม 200 กิโลกรัมแรงต่อตารางเมตร

โดยจะต้องไม่มีผนังอะลูมิเนียมส่วนใดที่เกิดการบิด งอ เสียรูปร่างภายใต้แรงแลมที่มากระทบ
ผนัง 1.3 เท่าของแรงแลมที่กำหนดไว้ในแต่ละระดับความสูง

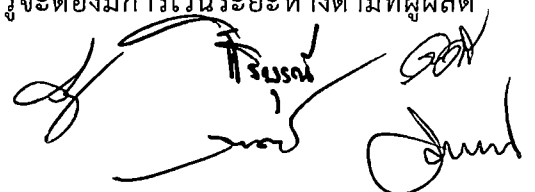
หมายเหตุ – ระดับความสูงอาคาร อ้างอิงจากถนนทางเข้าโครงการ เช่น ถนนทางเข้าสนามบิน หรือ
ระดับทางวิ่งเครื่องบิน (Runway) เป็นต้น

4. ตัวอย่างวัสดุ (Samples)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องไม่น้อยกว่า 2 ชุด
ส่งให้แก่สถาปนิก/วิศวกรเพื่อทำการตรวจสอบรูปแบบ และคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์เพื่อทำการขออนุมัติ
ก่อนที่จะนำไปติดตั้งจริงอย่างน้อย 30 วัน

5. การผลิตชิ้นงาน (Fabrication)

- แผ่นอะลูมิเนียมทุกแผ่นจะต้องถูกตัด และเซาะร่องด้วยเครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้สำหรับ
แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิตโดยเฉพาะเท่านั้น และเครื่องมือดังกล่าวจะต้องได้รับการยอมรับจาก
ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต ความลึกของร่องที่จะต้องมีความเท่ากับที่ผู้ผลิตแผ่นได้แนะนำ
เอาไว้ในเอกสาร หากร่องที่ถูกเซาะมีความลึกมากหรือตื้นเกินไปจากที่ผู้ผลิตแนะนำไว้ ผู้รับจ้าง
จะต้องทำการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง และเรียบร้อย สวยงาม
- บริเวณปีกแผ่นที่ถูกลัพเพื่อนำไปยึดกับโครงเคร่าอะลูมิเนียม ให้ใช้รีเวทชนิดที่แกนกลางเป็น
สแตนเลส (aluminium blind rivets with stainless steel mandrel) หรือสกรูสแตนเลส
(Self-drill and tap stainless steel screws) เพื่อยึดปีกแผ่นและโครงเคร่าเข้าด้วยกัน โดย
ตำแหน่งรีเวท หรือสกรูที่ใช้ยึดปีกแผ่นเข้ากับโครงเคร่าจะต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 15 มม. จาก
แนวระนาบของโครงเคร่า โดยตำแหน่งรีเวทหรือสกรูจะต้องมีการเว้นระยะห่างตามที่ผู้ผลิต



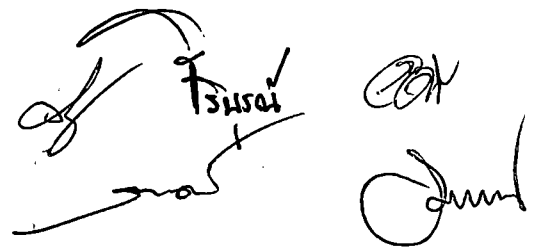
แผ่นอะลูมิเนียมได้กำหนดเอาไว้เพื่อจะได้แข็งแรง และสอดคล้องกับข้อกำหนดแรงลม ทั้งนี้ ระยะห่างของรีเวิร์ท หรือสกรูจะต้องไม่เกินกว่า 400 มม.

6. การติดตั้ง

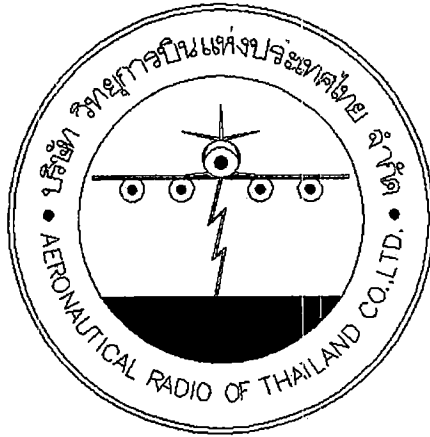
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิต โดยทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระนาบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวยรอยต่อแผ่นจะต้องเป็นเส้นตรงได้ฉาก มีความประณีตตามที่ผู้ออกแบบกำหนดผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบ SHOP DRAWING ของ DETAILS การติดตั้ง และส่งให้ผู้ออกแบบเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบตามความต้องการก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

7. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ชูดขีด หรือรอยแตกร้าวของสี รอยต่างหรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนขออนุมัติการตรวจสอบจากผู้ออกแบบ และ / หรือผู้ควบคุมงาน และก่อนส่งมอบงาน



Handwritten signatures and initials, including the name 'Tsunai' written vertically.



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

รายละเอียดประกอบแบบ
งานวิศวกรรมโยธา

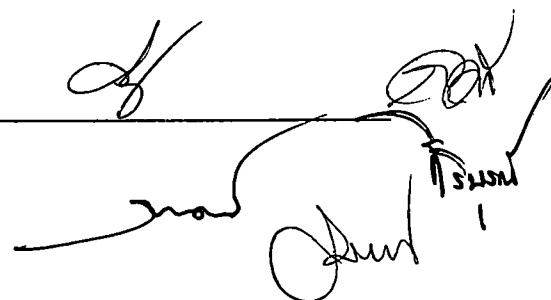
งานก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Tower Simulator
ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ

บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 งามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531 - 41

ออกแบบและควบคุมโครงการโดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2859752
โทรสาร 02-2859572

สารบัญ

หมวดที่		หน้า
หมวดที่ 1	ทั่วไป	1 - 1
หมวดที่ 2	งานฐานราก	2 - 1
หมวดที่ 3	งานแบบหล่อและค้ำยัน	3 - 1
หมวดที่ 4	งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต	4 - 1
หมวดที่ 5	งานคอนกรีต	5 - 1
หมวดที่ 6	งานโลหะและเหล็กรูปพรรณ	6 - 1
หมวดที่ 7	งานเสาเข็ม	7 - 1

Handwritten signatures and stamps in the bottom right corner, including a circular stamp with Thai text.

หมวดที่ 1 ทั่วไป

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และสิ่งอื่นใดที่จำเป็น โดยดำเนินการงานก่อสร้างตามหลักวิศวกรรม/วิชาช่างที่ดี โดยหากไม่ได้ระบุไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอโดยอ้างอิงจากมาตรฐานทางวิศวกรรม เช่น วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย กรมโยธาธิการและผังเมือง เป็นต้น

2. สภาพสถานที่ก่อสร้าง

การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

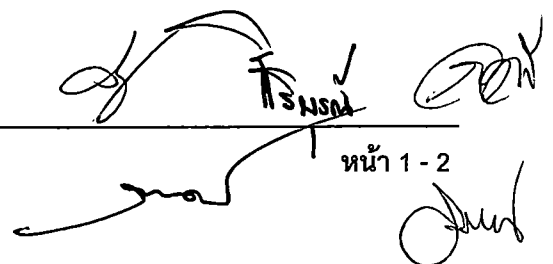
3. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างทุกชนิดที่จะใช้ในงนก่อสร้างมาให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างในงานนี้ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้มีการนำตัวอย่างวัสดุ เพื่อนำไปทดลองในห้องทดลอง โดยสถาบันที่ส่งทดสอบต้องเป็นสถาบันที่ทางผู้ว่าจ้างยอมรับ โดยค่าใช้จ่ายในการทดลองผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4. ปัญหาทางเทคนิคและการขัดแย้งของแบบ

ปัญหาทางเทคนิคเกี่ยวข้องกับแบบ และรายการ ผู้รับจ้างจะต้องได้ถามจากผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายละเอียด (Shop Drawing) ของงานที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติล่วงหน้าให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนลงมือดำเนินการ ความขัดแย้งใดๆซึ่งหากจะมีขึ้นในแบบรายละเอียด หรือรายการจะต้องได้รับการตัดสินใจชี้แจงโดยผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการก่อสร้างใดๆ โดยพลการ โดยตีความปัญหาขัดแย้งนั้นโดยตนเอง หากมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องการรายละเอียด หรือการชี้แจงเพิ่มเติมใดๆ ก็ตาม ผู้ควบคุมงานจะให้รายละเอียดเพิ่มเติมชี้แจงในเรื่องเหล่านั้น ฉะนั้นผู้รับจ้างจึงต้องศึกษาแบบและรายการโดยละเอียดถี่ถ้วน อาจจะมีการขอรายละเอียดเพิ่มเติม จะได้กระทำก่อนที่จะลงมือ

ก่อสร้างในเวลาอันสมควร ทั้งนี้หากผู้ว่าจ้างได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเวลาอันสมควรหลังจาก
ได้รับการร้องขอจากผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะให้เป็นข้ออ้างในการขอระยะเวลาเพิ่มเติมไม่ได้

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page. One signature is clearly legible as 'วิเศษ' (Wisesh). There are several other illegible signatures and a circular stamp.

หมวดที่ 2 งานฐานราก

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับก่อสร้างงานฐานราก
- 1.2 งานฐานรากที่ระบุครอบคลุมถึงงาน วางผัง และงานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้างรวมทั้งงานเก็บทำความสะอาดบริเวณ หลังจากทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

2. การขุดดินทำฐานราก

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังที่สุดในการขุดดินทำฐานราก หากมีความไม่ปลอดภัยทำให้เกิดความเสียหาย ทางผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งระงับการทำงานและให้หามาตรการแก้ไขจนกว่าจะเห็นว่ามีความปลอดภัยสูงสุด โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายส่วนนี้

3. งานฐานราก

- 4.1 การเทคอนกรีตหยาบกันหลุมฐานราก ก่อนเทคอนกรีตกันหลุมฐานราก ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน และกำจัดน้ำใต้ดิน หรือน้ำผิวดินที่อาจไหลลงสู่ฐานราก เพื่อให้หลุมฐานรากแห้งปราศจากน้ำขังกันหลุมและจะต้องปรับแต่งให้ได้ระดับ แล้วปรับด้วยทรายหยาบจนแน่นได้ระดับตามที่กำหนดในแบบ และต้องทำความสะอาดให้ปราศจากดินโคลน เมื่อได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตหยาบโดยใช้ส่วนความหนา และรายละเอียด รวมทั้งระดับของคอนกรีตหยาบให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบหลังจากเทคอนกรีตเสร็จแล้ว

4.2 การเทคอนกรีตฐานราก

- การวางเหล็กเสริม เมื่อคอนกรีตหยาบแห้งแข็งตัวแล้ว จึงวางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากระดับคอนกรีตหยาบตามระยะที่กำหนดในแบบด้วยแท่นปูนทราย แล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาตามจำนวนแบบการเสริม

เหล็ก ตามที่กำหนดในแบบ โดยเหล็กทุกเส้นจะต้องยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก

- การตั้งแกนเสานี้จะต้องตั้งให้ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามที่กำหนดโดยผู้ออกแบบ ไม่แบบจะต้องตั้งแบบหล่อคอนกรีตทุกครั้งในการเทคอนกรีตฐานราก โดยให้ความสูงของแบบหล่อสูงเท่าความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางแบบหล่อให้วางบนผิวคอนกรีตหยาบทุกด้าน ส่วนการถอดแบบหล่อให้ปฏิบัติตามรายการ และรายละเอียดในหมวดงานแบบหล่อ
- การเทคอนกรีต โดยก่อนเทคอนกรีตฐานรากนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ คนงาน และทำความสะอาดผิวคอนกรีตหยาบ เหล็กเส้นทุกส่วนรวมทั้งเหล็กเสริมพิเศษต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย แบบหล่อจะต้องเรียบร้อยไม่มีรูรั่วซึม เมื่อได้รับการพิจารณาและตรวจสอบอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะทำการเทคอนกรีตได้
- สำหรับการถอดแบบหล่อฐานราก รวมทั้งการขุดดินให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการก่อสร้างทุกประการ
- ขณะทำการก่อสร้างฐานรากนี้ อาจมีอุปสรรคอื่นๆ ที่ไม่สามารถทำได้ตามแบบ หรือเหตุสุดวิสัยใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด

หมวดที่ 3 งานแบบหล่อ และค้ำยัน

1. ขอบข่ายของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือเฉพาะงานมา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานตามที่กำหนดไว้
- 1.2 วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนมีคุณภาพดี ยกเว้นถ้าในกรณีที่จะนำวัสดุ และอุปกรณ์เก่ามาใช้ วัสดุที่นำมาต้องไม่สึกหรอ ผุกร่อน บิด โค้ง โกงงอ หรือมีสิ่งที่ไม่ต้องการเคลือบติดมา โดยต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน

2. ทัวไป

- 2.1 ไม้แบบหล่อคอนกรีตของงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้า และระบบปรับอากาศ ต้องปฏิบัติตามหมวดนี้
- 2.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมที่ระบุถึง หรือเกี่ยวข้องกับแบบหล่อและค้ำยัน สำหรับงานก่อสร้าง
- 2.3 ระบบ หรือวิธีการทำแบบหล่อ หรือค้ำยันที่นอกเหนือจากที่ระบุท้ายนี้ ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้ในงาน

3. การคำนวณออกแบบ

- 3.1 การวิเคราะห์
ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวของ องค์อาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง
- 3.2 แบบหล่อคอนกรีตจะต้องได้รูปร่าง แนว และขนาด ตรงตามลักษณะขององค์อาคาร ที่ปรากฏต้องสนิทแน่นเพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำปูน และต้องมีการยึดอย่างแน่นหนา เพื่อให้แบบนั้นคงทั้งรูปร่างและตำแหน่ง

3.3 การค้ำยัน

จะต้องคำนวณออกแบบค้ำยัน ทั้งทางแนวราบ แนวตั้ง และทางแนวเฉียง เมื่อใช้ค้ำยันการต่อ หรือใช้วิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน ห้ามใช้การต่อแบบทาบบนสนามเกินกว่าอันสลับนัน สำหรับค้ำยันใต้พื้นหรือไม่เกินทุกๆ 3 อัน สำหรับค้ำยันใต้คาน และไม่เกินกว่า 1 แห่ง นอกจากนี้จะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุกๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องอยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้ต้านทานการโก่ง และคัต เช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า 1 เมตร

3.4 การยึดทะแยง

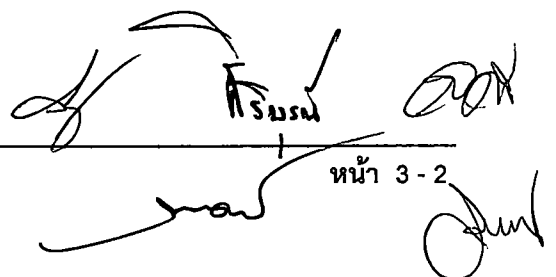
ระบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างล่างลงสู่พื้นดิน หรือบนโครงสร้างซึ่งเตรียมพร้อมแล้ว ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้ง ระนาบราบ และ แนวเฉียงตามความต้องการ เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งงอขององค์อาคารเดี่ยวๆ

3.5 ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องออกแบบคำนวณฐานรากซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่ หรือเสาเข็มให้ถูกต้องตามความเหมาะสม

3.6 การทुरुดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทुरुดตัวที่อาจเกิดขึ้นและเพื่อให้เกิดการทुरुดตัวน้อยที่สุดโดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยึดหรือกั้นของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้ง 2 ลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทुरुดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อความสะดวกในการถอดแบบ



4. กำหนดระยะเวลาถอดไม้แบบ

4.1 สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ภายหลังการเทคอนกรีตช่วงสุดท้ายของชั้นส่วนโครงสร้าง ห้ามทำการก่อสร้างใดๆ บนชั้นส่วนโครงสร้างนี้ ตลอดระยะเวลา 12 ชั่วโมง การถอดไม้แบบของโครงสร้างเหล่านั้นให้ปฏิบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1

การถอดไม้แบบ และค้ำยันของโครงสร้าง

โครงสร้าง	ระยะเวลา ถอดไม้แบบ ด้านข้าง	ระยะเวลา ถอดไม้แบบ ด้านล่าง	การค้ำยัน (วัน)	% ของการค้ำยัน
ฐานราก	48 ชม.	-	-	-
เสา	48 ชม.	-	-	-
คาน	48 ชม.	21 วัน 100 %	14	50
คาน (6 ม.ขึ้นไป)	48 ชม.	21 วัน 100 %	21	50
พื้นหล่อในที่	48 ชม.	21 วัน 100 %	14	50
กำแพง	48 ชม.	-	-	-

ทั้งนี้หากจะถอดไม้แบบก่อนระยะเวลาที่กำหนด จะต้องมีการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านั้นประกอบ ที่อายุ 7 วัน โดยผลการทดสอบจะต้องมีค่ากำลังอัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 80 % ของค่าที่กำหนดที่ 28 วัน

5. การแต่งผิวคอนกรีต

คอนกรีตสำหรับอาคาร การแต่งผิวคอนกรีตจะต้องกระทำพอที่คอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาด และผิวตรงตามที่กำหนดให้

6. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

- 6.1 ทันที่ที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที เมื่อผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีแก้ไขแล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมทันที
- 6.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีต ก่อนได้รับการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงาน คอนกรีตนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

7. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม กฎกระทรวง มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับนั่งร้านและค้ำยัน

8. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตเปลือย

งานแบบหล่อคอนกรีตเปลือย ส่วนที่สามารถมองเห็นที่ระบุในแบบประกอบด้านผนัง โครงสร้าง คาน เสา และพื้น หากถอดแบบแล้วไม่มีความเรียบร้อยสวยงามตามสมควร ผู้ว่าจ้างสามารถใช้ดุลยพินิจให้ผู้รับจ้างปรับปรุงผิวคอนกรีตตามกรรมวิธีที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ โดยผู้รับจ้างไม่สามารถนำมาคิดค่าใช้จ่าย และไม่สามารถขอขยายระยะเวลาทำงานได้

หมวดที่ 4 งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้เชี่ยวชาญ คนงาน โรงงาน และ สิ่งจำเป็น สำหรับงานเหล็กเสริมคอนกรีต
- 1.2 เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งปวงที่ระบุหมายถึง งานป้องกันสนิมด้วยวิธีการที่เหมาะสม และมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานของผู้ว่าจ้าง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก ข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต ผลการทดสอบจาก สถาบันที่รัฐรับรอง ให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ โดยตัดตัวอย่างขณะที่นำเหล็กเข้า พื้นที่ก่อสร้างทุกครั้ง
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียดตามที่ผู้ควบคุมงานแนะนำ เพื่อให้การทำงาน และการควบคุมคุณภาพถูกต้อง และไม่ผิดพลาด
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน โดยทีมงานหรือที่ปรึกษาเฉพาะงาน ที่มีประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน หากภายหลังจากการทดสอบพบว่า ผลงานที่ก่อสร้างอาจไม่มั่นคง หรือมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขตาม คำแนะนำของที่ปรึกษาและผู้ควบคุมงาน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

2. ทั่วไป

- 2.1 เหล็กเส้นเสริมที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรมแบบสุขภาพิบาล และแบบโครงสร้างจะต้องมี คุณสมบัติสอดคล้องตามที่กำหนดในหมวดนี้
- 2.2 วัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ใหม่จากโรงงาน คงรูปตามข้อมูลทางเทคนิค ที่เสนอจะเกิดขึ้น การเก็บเหล็กเส้นของคอนกรีตต้องเก็บเหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเสร็จนั้นจะต้อง สะอาด ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สีสนิมขุบ หรือสะเก็ด

3. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

- 3.1 เหล็กสัญลักษณ์ RB เป็นเหล็กเส้นกลม เกรด SR-24 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 9 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทยปัจจุบัน โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 3.2 เหล็กเส้นสัญลักษณ์ DB เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อย เกรด SD-40 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10-28 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทยปัจจุบัน โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.
- 3.3 เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป (WIRE MESH) เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐานอุตสาหกรรมไทยปัจจุบัน โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 5,500 กก./ตร.ซม. และมีแรงดึงประลัยได้ไม่น้อยกว่า 2,750 กก./ตร.ซม.

4. การตัด และประกอบสำหรับเหล็กเสริมคอนกรีต

- 4.1 วิธีการตัด หรือประกอบเหล็กเส้นเสริม จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย หรือเกิดการยืดตัวของเหล็กจากการบิด โค้ง งอเหล็ก
- 4.2 การตัด และการงอเหล็กจะต้องไม่ตัด หรืองอเหล็กโดยใช้ความร้อน ถ้าจะกระทำวิธีดังกล่าวจะต้องแจ้ง หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง
- 4.3 การเรียงเหล็กในตำแหน่งที่ระบุในแบบ ต้องมีความแข็งแรง และคงรูปตลอดเวลาที่เทคอนกรีต หากจำเป็นผู้รับจ้างต้องเสริมเหล็กพิเศษช่วยยึดที่จุดตัดของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเบอร์ 18 SWG. โดยพับปลายลวดเข้าในส่วนที่เป็นเนื้อคอนกรีตภายใน ก่อนเทคอนกรีตต้องทำความสะอาดเหล็กให้ปราศจากคราบน้ำมัน หรือเศษที่ตกค้างภายในแบบออกจากแบบ
- 4.4 หลังจากผูกเหล็กจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกเหล็กทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาด และให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

Handwritten signatures and stamps, including a circular stamp with Thai text, are present at the bottom right of the page.

5. การต่อเหล็ก

- 5.1 การต่อเหล็ก ตำแหน่งที่ต่อจะต้องถูกต้องตรงตามแบบและมาตรฐานของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย รายละเอียดการต่อเหล็กต้องเหมาะสมกับการใช้งานจริง และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 5.2 สำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต การต่อเหล็กให้เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับการงอเหล็ก

ชนิดของเหล็ก หรือวิธีการต่อเหล็ก	ข้อกำหนด
ต่อทาบ - เหล็กกลม SR-24	48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต่อต้องไม่เกิน 50 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ
- เหล็กข้ออ้อย SD-40	36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต่อต้องไม่เกิน 50 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ
ต่อเชื่อม - ณ หน้าตัดใดๆ จำนวน	กำลังของรอยต่อเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า 125 % ของรอยต่อเหล็กของเหล็กเส้นเสริมต้องไม่เกินกว่า 75 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ
- ต่อด้วยอุปกรณ์พิเศษ	กำลังของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า 125 % ของ (MECHANICAL SPLICE) เหล็กเสริมนั้น จำนวนเหล็กที่ต่อต้องไม่เกิน 75 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ

- 5.3 ตำแหน่งของการต่อเหล็กเสริมสำหรับแต่ละส่วนของโครงสร้าง ให้ดำเนินการตามที่กำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3

ตำแหน่งของการต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

โครงสร้าง	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
1. เสา	ต่อทาบ , ต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน
2. คาน/ พื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน หรือกลางคาน สำหรับเหล็กบน หรือที่หน้า เสาสำหรับเหล็กล่าง
3. ผนังกันดิน หรือผนังเก็บน้ำ	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน
4. ฐานราก	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม	ตามที่ได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงาน

6. การควบคุมคุณภาพ

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตก่อนนำมาใช้ในโครงการนี้ จะต้องได้รับการอนุมัติตรวจสอบคุณภาพจากผู้ควบคุมงาน ด้วยกรรมวิธีสุ่มตัวอย่างดังนี้

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร ข้อมูลทางวิชาการ ของบริษัทผู้ผลิต ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องสุ่มตัวอย่างจากเหล็กนั้นทุก ๆ ขนาด ที่จะนำมาใช้ในโครงการโดยขนาดหนึ่งๆ ไม่น้อยกว่า 3 ท่อน ยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร (ทุกครั้งที่น่าเหล็กเข้าพื้นที่) หรือตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นของผู้รับจ้าง
- 6.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างผลการทดสอบจากสถาบันที่รัฐรับรองผล และเสนอการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาตรวจสอบตามความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
- 6.4 หากผลการทดสอบมีค่าใดค่าหนึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรม การใช้เหล็กขนาดดังกล่าวจากแหล่งวัสดุ อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานที่จะนำมาเปลี่ยนแปลงทั้งหมดหรือเพิ่มจำนวนเหล็กเส้นเสริมให้มากขึ้น หรือสุ่มตัวอย่างเพื่อทำการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นของผู้รับจ้าง สำหรับเหล็กที่ห้ามนำมาเสริมคอนกรีตในโครงการนี้

หมวดที่ 5 งานคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งจำเป็นสำหรับงานคอนกรีต
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของงานระบบ ขั้นตอนการก่อสร้าง แนวทางแก้ไข ปัญหาที่อาจจะเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างที่ไม่ชัดเจน การใช้เทคโนโลยีและวัสดุพิเศษ หรือนำมาจากต่างประเทศโดยไม่เคยมี หรือใช้ภายในประเทศมาก่อน จะต้องมีเอกสารจากสถาบันที่รัฐรับรองและเป็นที่ยอมรับคุณภาพ หรือวิธีการจากผู้ออกแบบ
- 1.3 งานคอนกรีตที่เทในที่ทั้งสิ้นปรากฏใน แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และสุขาภิบาลเป็นงานที่ควบคุมคุณภาพตามงานหมวดนี้

2. ทั่วไป

- 2.1 คอนกรีตที่ต้องควบคุมคุณภาพตามที่กำหนดทำยนี้ หมายถึงส่วนของคอนกรีตที่เทในที่ของฐานราก เสา คาน พื้น บันได ค.ส.ล. ถังเก็บน้ำ รางระบายน้ำ บ่อพักน้ำ หรืออื่นๆ ที่ได้แสดงไว้ในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และสุขาภิบาล
- 2.2 สารผสมเพิ่ม หรือสารเคมีที่ต้องนำมาใช้เป็นพิเศษ จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำงานสำหรับงานคอนกรีต จะต้องได้รับการตรวจสอบลักษณะการใช้งานความแข็งแรง เพื่อความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 การแก้ไขข้อบกพร่องของงานคอนกรีตที่เกิดขึ้น ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ทั้งวัสดุที่จะนำมาซ่อมแซม หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบการแก้ไข
- 2.5 วิธีการทดสอบ และการเตรียมข้อมูล ต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่อ้างถึง

3. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต จะต้องเป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์กำหนดดังนี้

- 3.1 คอนกรีตที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้จะต้องเป็นคอนกรีตผสมเสร็จ จาก Plant ปูนที่ได้มาตรฐานเท่านั้น โดยต้องส่งรายการคำนวณส่วนผสมคอนกรีตก่อนนำมาใช้งาน
- 3.2 สารผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตมีคุณสมบัติพิเศษ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนนำมาใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างสารผสมเพิ่มที่จะนำมาบรรจุในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อให้สังเกตสี หรือคุณลักษณะทางกายภาพได้โดยง่าย
- 3.3 สถานที่ส่งทดสอบต้องเป็นสถานที่ทางผู้ว่าจ้างยอมรับ โดยค่าใช้จ่ายในการทดลอง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

4. คุณสมบัติของคอนกรีตที่ต้องการ

- 4.1 กำลังอัดของคอนกรีตทุกส่วนโครงสร้างของอาคารหล่อในที่ จะต้องมิกำลังอัดของคอนกรีตตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 กำลังอัดสูงสุดให้พิจารณาที่อายุ 28 วัน

ตารางที่ 1
กำลังของคอนกรีตโครงสร้าง

ชนิดของโครงสร้างอาคาร	ค่าต่ำสุดของกำลังของคอนกรีต ทงกระบอกที่ 28 วัน (กก./ตร.ซม.)
ฐานราก	240
เสา	240
คาน	240
พื้น ค.ส.ล. - บันได	240
ผนังกำแพงรับน้ำหนัก , ถังเก็บน้ำ	240
ถนน	240

- 7.2 การยุบตัวของคอนกรีตก่อนเทลงใน ต้องเป็นไปตามค่าที่ยอมไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ค่าการยุบตัวที่ยอมให้สำหรับงานก่อสร้าง

ส่วนของโครงสร้าง	สูงสุด	ต่ำสุด
แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล.	12.5	7.5
เสา	12.5	7.5
ค้ำยัน ค.ส.ล. และผนังบางๆ	15.0	10.0
ฐานราก	10.0	5.0

8. การเก็บตัวอย่าง การทดสอบและการประเมินผล

- 8.1 จำนวนแห่งทดสอบในแต่ละครั้งที่มีการเทคอนกรีต จะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานอาจตกลงกับผู้ว่าจ้างในการเก็บตัวอย่างเพื่อควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษก็ได้ การทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพในแต่ละครั้งที่เทคอนกรีตจำนวนแห่งทดสอบ จะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ ทดสอบที่ 28 วัน หากเก็บตัวอย่าง 6 หรือ 9 แห่งทดสอบ สามารถใช้ค่าทดสอบที่ 7 วัน หรือ 14 วัน แต่ต้องมีค่าการทดสอบกำลังของคอนกรีตไม่น้อยกว่าที่กำหนดในสัญญา
- 8.2 กำลังอัดของแห่งทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง จะต้องมียกกำลังโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางที่ 1 โดยค่าต่ำสุดของแห่งทดสอบดังกล่าวจะต้องไม่น้อยกว่า 85 % ของค่าที่กำหนด
- 8.3 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อนำไปทดสอบ ใ้เก็บทุกวันเมื่อมีการเทคอนกรีต โดยเก็บตัวอย่างคอนกรีตเมื่อมีการเทคอนกรีตในแต่ละส่วนของโครงสร้าง และถ้ามีการเทคอนกรีตโครงสร้างปริมาณมากในวันเดียวให้เก็บตัวอย่างทุก 50 ลบ.ม. และเศษของ 50 ลบ.ม. กรณีเทพื้นและผนังให้เก็บทุกๆ 250 ตร.ม.
- 8.4 หากผลการทดสอบค่าเฉลี่ยที่ค่าน้อยกว่าที่กำหนดในตารางที่ 1 ให้สกัดคอนกรีตบริเวณดังกล่าว และเทคอนกรีตขึ้นมาใหม่

- 8.5 หากผลการทดสอบโดยค่าเฉลี่ยของแท่งทดสอบได้ตามที่กำหนด แต่ในสภาพการก่อสร้างจริงคอนกรีตโครงสร้างบริเวณดังกล่าว มีลักษณะที่ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก หรือเป็นอันตรายต่อส่วนของโครงสร้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะแท่งคอนกรีตอย่างน้อย 3 แท่งทดสอบ โดยผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่ง
- 8.6 กำลังอัดโดยเฉลี่ยของแท่งทดสอบ โดยวิธีการเจาะจะต้องเท่ากัน หรือสูงกว่ากำลังที่กำหนด
- 8.7 บริเวณที่จะทำการเจาะแท่งคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อม โดยใช้ซีเมนต์พิเศษ
- 8.8 โดยวิธีการเจาะแท่งคอนกรีต หากผลการทดสอบยังไม่ผ่านตามที่กำหนด ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดเอาคอนกรีตของโครงสร้างส่วนนั้นออก และเทหล่อใหม่ตามแบบ โดยมีผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขอบเขตหรือบริเวณที่จะต้องออก และในการเทคอนกรีตใหม่จะต้องใช้วัสดุประสานคอนกรีตที่ระบุ
- 8.9 สำหรับกรณีแผ่นพื้น เมื่อมีข้อสรุปในการทดสอบความแข็งแรง และความสามารถในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา การทดสอบโดยวิธีนี้จะต้องกระทำโดยสถาบัน หรือบริษัทที่ทำงานการทดสอบเป็นบริการวิชาชีพ มีบุคลากรที่มีประสบการณ์
- 8.10 หากผู้รับจ้างไม่ได้เก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทำการทดสอบ ผู้ว่าจ้างสามารถพิจารณาให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบคอนกรีตด้วยวิธีอื่นๆ ได้ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

9. การขนส่งและการเทคอนกรีต

- 9.1 อุปกรณ์การขนส่งคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากคราบน้ำมันหรือเศษปูนติด
- 9.2 ต้องมีการป้องกันการแยกแยะของมวลคอนกรีตขณะขนส่ง
- 9.3 ส่วนโครงสร้างที่จะเทคอนกรีต ต้องเตรียมพื้นที่ให้สะอาด จัดเตรียมรอยต่อระหว่างคอนกรีตใหม่กับของเดิม วัสดุหรืออุปกรณ์ที่จำเป็นต้องฝังในคอนกรีต ต้องยึดให้อยู่ในตำแหน่ง
- 9.4 วิธีการลำเลียงคอนกรีตไปยังจุดเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 9.5 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง การหยุดเว้นด้วยเหตุใดก็ตามเกินกว่า 30 นาที ให้หยุดการเทบริเวณนั้น โดยให้เทคอนกรีตใหม่ต่อไปได้ภายหลัง 24 ชม. โดยตำแหน่งของการหยุดเทคอนกรีตที่ต่ำกว่าที่กำหนดในตารางที่ 4 ผู้รับจ้างจะต้องสกัด

แต่งแนวให้ได้ตามที่กำหนด หรือใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น EXPAMET HY-RIB กั้นเป็นแนวต่อให้ได้ตามที่กำหนด

ตารางที่ 4
ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต

ส่วนของโครงสร้าง	ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต
-พื้น	แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น
-พื้นคอนกรีตอัดแรง	แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
-คาน	แนวกึ่งกลางของคาน สำหรับคานยื่น ต้องเทคอนกรีตต่อเนื่องกับความยาวที่ระบุ
-เสา	ระยะต่ำกว่าห้องคาน 7.5 ซม. หรือเสมอกับห้องคาน เทต่อเนื่องกันทั้งพื้น
-ถังเก็บน้ำ	ณ ตำแหน่งที่ระบุให้ หรือกึ่งกลางความลึก โดยมีแผ่นยาง PVC ชั้นรอยต่อตามขนาดที่ระบุ
-กำแพง	สูงไม่เกินช่วงละ 3 ม สำหรับแบบที่มีการควบคุมที่ดี โดยผู้ควบคุมงานควบคุมอย่างใกล้ชิด หรือไม่เกินช่วงละ 2 ม . โดยมีร่องความหนามาตรฐานของความหนาของกำแพง

ทั้งนี้ต้องให้ผู้รับจ้างพิจารณาความแข็งแรงของโครงสร้างเป็นหลัก โดยป้องกันการเกิดรอยร้าวของรอยต่อ การยัด หรือหลุดตัวของโครงสร้างจากความคลาดเคลื่อนของรอยต่อ จากที่แนะนำในตาราง และวิธีการเลือกใช้วัสดุพิเศษเป็นตัวประสานรอยต่อ เป็นต้น

9.6 ขณะเทคอนกรีตต้องควบคุมการเทคอนกรีตให้แน่นตลอดเวลา โดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสมกับชนิดของโครงสร้าง

10. รอยต่อ และสิ่งที่ต้องการฝังในคอนกรีต

- 10.1 รอยต่อของโครงสร้างคอนกรีตต่อเนื่อง จะต้องเตรียมผิวก่อนเทคอนกรีต ดังนี้
- ทางแนวราบ คอนกรีตที่จะเททับเหนือรอยต่อจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่มาจากเครื่องผสม
 - ทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทราย 1: 1 ผสมน้ำไล้ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีต
- 10.2 ก่อนเทคอนกรีต บรรดาวัสดุอุปกรณ์ทั้งปวงที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง เช่น ท่อร้อยสายไฟ แผ่นกันน้ำ PVC. แนวฝังปลอกท่อต้องยึดในตำแหน่งที่มั่นคง และอุดช่องว่างไม่ให้คอนกรีตไหลเข้าไปในท่อได้

11 การซ่อมผิวที่ชำรุด

- 11.1 เมื่อถอดแบบคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน
- 11.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ หรือมาตรการตรวจสอบต่อผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซมคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์ข้างต้น
- 11.3 มาตรการในการซ่อมแซมคอนกรีต ตามลำดับขั้นที่ผู้ควบคุมงานจะพิจารณาตามความเหมาะสมกับชนิดของโครงสร้างและลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น
- ใช้ซีเมนต์พิเศษทำการอุดซ่อม
 - ทำการสกัดคอนกรีตเดิมออก และหล่อขึ้นมาใหม่แทน โดยใช้น้ำยาประสานคอนกรีต

12. การบ่มคอนกรีต

- 12.1 เมื่อถอดแบบผิวคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

- 12.2 เวลาในการปมคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามคุณสมบัติของน้ำยาปมคอนกรีตที่เลือกใช้ในการปมคอนกรีต ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชม. หรือตลอดระยะเวลาที่กำหนด
13. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมของคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าในระยะในตารางที่ 5
- ตารางที่ 5
ระยะหุ้มเหล็กเสริม

ส่วนของโครงสร้าง	ปกติ
1. คอนกรีตใต้ดิน สัมผัสดิน	5.0
2. คอนกรีตที่อยู่ในที่ปกคลุม ถาวร	2.0-3.0
3. คาน และเสา	2.0
4. ผนัง	1.5
5. พื้นคอนกรีต / สะพาน	5.0
7. คอนกรีตเปลือกบางและพื้น แผ่นพับ	1.5

หมวดที่ 6 งานโลหะ และเหล็กรูปพรรณ

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน โรงงาน การติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสิ่งจำเป็นสำหรับงานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ
- 1.2 เหล็กรูปพรรณทั้งปวงที่ระบุในแบบจะต้องมีการป้องกันสนิมด้วยวิธีที่เหมาะสม ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเหล็ก และวัสดุประกอบงานเหล็กอื่นๆ ที่ใช้งาน พร้อม ทั้งข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต พร้อมผลการทดสอบจากสถาบันที่โดยสถาบันที่ส่ง ทดสอบต้องเป็นสถาบันที่ทางผู้ว่าจ้างยอมรับ โดยค่าใช้จ่ายในการทดลองผู้รับจ้างต้อง เป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น ให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ และควบคุมคุณภาพ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียด และวิธีการทำงานตามที่ผู้ควบคุม งานแนะนำ เพื่อให้การทำงานและควบคุมงานถูกต้อง

2. ทั่วไป

- 2.1 เหล็กรูปพรรณที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ปรับอากาศ ไฟฟ้า และ สุขาภิบาล จะต้องมีความสมบูรณ์ตลอดคล้อยตามที่กำหนดในหมวดนี้
- 2.2 วัสดุที่นำมาใช้งานต้องอยู่ในสภาพที่ดีใหม่จากโรงงาน คงรูปตามเทคนิคที่เสนอไม่มี คราบสนิม หรือสิ่งสกปรกอื่นใด อันมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างเหล็กได้
- 2.3 การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกัน สนิมที่จะเกิดขึ้น
- 2.4 การติดตั้งหรือประกอบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เพื่อให้ได้ตามแบบที่ระบุจะต้องมีการ เผื่อความโค้งงอของโครงสร้างนั้นๆ ด้วยกรรมวิธี หรือเทคนิคการก่อสร้างของผู้รับจ้างเอง

3. การประกอบและยกติดตั้ง

- 3.1 แบบขยาย
 - ก่อนจะประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยายต่อสถาปนิกเพื่อรับ ความเห็นชอบ

- จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการติดต่อประกอบ และการติดตั้ง รุสลักเกลียว และวิธีการยกติดตั้งตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

3.2 การประกอบและติดตั้ง

- ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การตัดเชื่อม ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แบบสนิทเต็มหน้า การติดตั้งตัวเสริมกำลัง และองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่น ต้องอัดให้สนิทจริงๆ ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่างๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง ฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธี และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ไฟที่ใช้ตัด ควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

การเชื่อม

1. ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกั่ว สนิม ไขมัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
2. ในระหว่างที่เชื่อมจะต้องยึดสว่นที่เชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแบบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
3. หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
4. ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างการเชื่อม
5. ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การเตรียมผิวรอยต่อให้สมบูรณ์ โดยมีให้มีการกระเปาะตะกั่วขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบ หรือวิธีอื่นที่ผู้ควบคุมงานรับรอง
6. ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใด จะต้องห่างกันไม่เกิน 6 ม.ม.
7. รอยเชื่อมที่มีตำหนิหรือขาด และความต่อเนื่องไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ต้องตัดออก หรือเติมโลหะเชื่อมเข้าไปอีกตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

3.3 งานสลักเกลียว

- การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหายก่อน ประกอบโครงสร้าง ต้องทำความสะอาดของผิวองค์อาคารที่ต้องแนบ หรือสัมผัสกัน

หลังจากประกอบองค์อาคารต่างๆ ให้เป็นรูปโครงสร้างที่ต้องการแล้ว ต้องปรับระยะ และแนวให้ละเอียดก่อนขึ้นสลักเกลียว

- การต่อองค์อาคารที่รับแรงกด ต้องให้ผิวขององค์อาคารแนบสนิทก่อนขึ้นสลักเกลียว ขณะทำการติดตั้งต้องยึดโครงสร้างส่วนต่างๆ ให้แน่น และแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนัก โครงสร้าง น้ำหนักบรรทุกทุกขณะก่อสร้าง และแรงลมได้
- ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้า ก่อนที่จะทำการขึ้นสลักเกลียว ขึ้นรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุกญแจปากตายที่ถูก ขนาด เมื่อขึ้นสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้แป้นสลักเกลียวคลายตัว

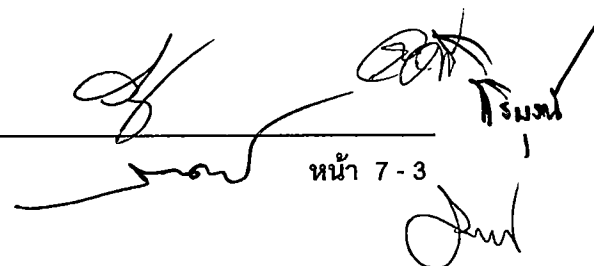
4. การตัดและการต่อเหล็กรูปพรรณ

- 4.1 วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กให้เย็นตัวตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันไม่ให้คุณสมบัติของเหล็กที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป
- 4.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไฟฟ้า ก๊าซ หรือสลักเกลียวตามแบบที่ระบุ หากมิได้ระบุในแบบ วิธีการต่อเหล็กจะต้องแจ้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 4.3 การเชื่อมเหล็กรูปพรรณจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมจะต้องมีประสบการณ์ในวิชาชีพ และปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานวิชาชีพ

5. การประกอบและติดตั้งเหล็กรูปพรรณ

- 5.1 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานถึงมาตรฐานฝีมือ เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่โรงงานจะใช้
- 5.2 การประกอบโครงสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง การยกติดตั้งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับเครื่องมือยก หรืออุปกรณ์ความปลอดภัย ความเหมาะสมของเครื่องมือ และแรงงาน

6. ฐานรองรับหรือจุดยึดโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ



- 6.1 การยึด และรายละเอียดการยึดโครงเหล็ก จะต้องจัดทำแบบขยาย และแสดงรายละเอียดวัสดุที่ใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง
- 6.2 ฐานรองรับแผ่นเหล็ก จะต้องปรับให้ได้ระดับด้วยซีเมนต์พิเศษ ไม่เป็นสนิม และไม่หดตัวตามที่ระบุในงานคอนกรีต
- 6.3 การฝังสลักเกลียว หรือขอยึดสำหรับแผ่นเหล็ก จะต้องกระทำพร้อมกับเทคอนกรีต หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง จะต้องอัดด้วยซีเมนต์พิเศษ หรือใช้สลักเกลียวฝังในคอนกรีต ประเภท ANCHORED BOLTS

7. การตรวจสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์งานโครงเหล็กรูปพรรณ และบริการทดสอบเป็นวิชาชีพมาทำการทดสอบ หรือตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนโครงสร้าง หรือรอยต่อต่างๆ หากผู้ควบคุมงานวินิจฉัยว่า การทำงานก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่มีมาตรฐาน หรือไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ ต้องปฏิบัติในเชิงช่าง หรือใช้ช่างฝีมือเฉพาะอย่างไม่มีคุณภาพพอ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

8. การป้องกันสนิมและทาสีป้องกันสนิม

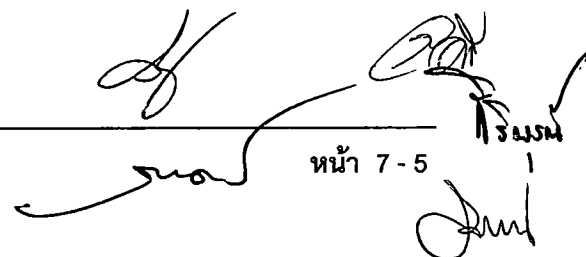
- 8.1 ชิ้นส่วนของโครงสร้างเหล็กรูปพรรณทุกชนิด ตลอดจนโครงสร้างจะต้องทาสีป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ
- 8.2 ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกรันออก และขัดด้วยแปรงลวดให้เห็นเนื้อเหล็กก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 8.3 ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันสลักเกลียวให้ได้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมัน และส่วนสกรูต่างๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กจนถึงเนื้อเหล็ก ก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 8.4 สีรองพื้นป้องกันสนิมชนิด EPOXY ตามที่กำหนดไว้ในหมวดทาสี
- 8.5 เหล็กโครงสร้างทั้งหมดที่มองเห็น ให้ทาสีทับหน้าด้วยสีน้ำมันตามที่ระบุไว้ในหมวดทาสี

9. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กรูปพรรณ

- 9.1 เหล็กรูปพรรณ ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทยปัจจุบัน

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page, including a signature that appears to be 'กรมน' and another signature below it.

-
- 9.2 ลวดเชื่อมเหล็ก ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทยปัจจุบัน
 - 9.3 สีทาป้องกันสนิม เป็นสีรองพื้นที่ใช้กับงานหนัก ทาเคลือบไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง หรือตามที่ผู้ผลิตแนะนำ
 - 9.4 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย EPOXY เคมีหรือแบบขยายตัวตามกรรมวิธีของผู้ผลิต



Handwritten signatures and initials, including the name 'วิวัฒน์' (Vithan) and a signature that appears to be 'Jan'.

หมวดที่ 7 งานเสาเข็ม

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นใช้ในการก่อสร้างงานเสาเข็ม ให้ถูกต้องตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง
- 1.2 ใช้เสาเข็มอัดแรงหล่อสำเร็จด้วยแรงเหวี่ยง (PRE STRESSED CONCRETE SPUN PILE) ติดตั้งด้วยวิธีกดเจาะ (FULLY AUGERED PRESS METHOD) ให้ปลายเสาเข็มหยั่งถึงระดับชั้นดินที่มีคุณสมบัติทางธรณีเทคนิคตามกำหนด

2. วิธีการก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างเสนอขั้นตอนและวิธีการทำเสาเข็มให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ ก่อนทำการก่อสร้าง ซึ่งวิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิ สั่งแก้ไขหรือให้เพิ่มเติมงานบางส่วนเพื่อให้สมบูรณ์เรียบร้อย โดยที่ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมนี้ได้

3. การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม

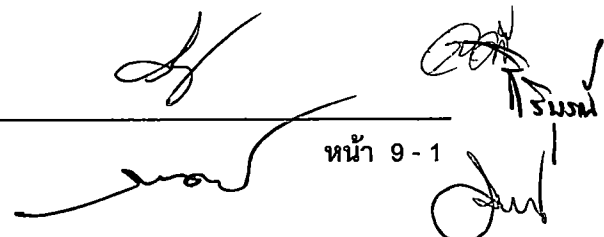
วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอ รายละเอียดและขั้นตอนการทดสอบเสาเข็มมาเพื่อขออนุมัติจาก วิศวกรผู้ออกแบบก่อนดำเนินการเจาะเสาเข็ม

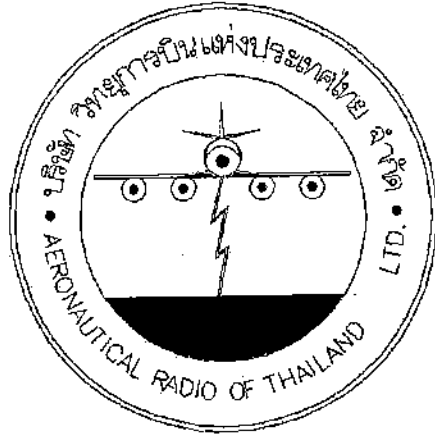
4. ASBUILT DRAWING

เมื่องานเสาเข็มแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องจัดทำ ASBUILT DRAWING แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งมอบงาน

5. ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใด ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่อาคารข้างเคียงทุกชนิดรวมทั้งสาธารณูปโภค ตลอดจนอันตรายที่เกิดขึ้นกับบุคคลทั่วไป ทั้งที่อยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างและที่อยู่ข้างเคียง





บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

รายการประกอบแบบ
งานระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

โครงการก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D SIMULATOR
ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ

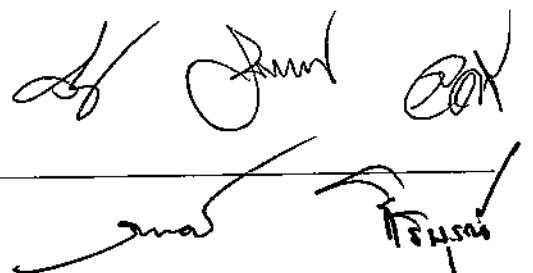
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 ซอยงามดูพลี แขวงทุ่งมหาเมฆ
เขตสาทร จังหวัดกรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531-41

ปกหลัง Sim3D (พ.ย.66)

ออกแบบและควบคุมโครงการ โดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2859458
โทรสาร 02-2878295

โครงการก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D SIMULATOR
ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด

รายการประกอบแบบระบบไฟฟ้าและสื่อสาร



Handwritten signatures and stamps, including a circular stamp and a rectangular stamp with the name 'วิจิตร' (Wichit).

สารบัญ

หมวดที่ 1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป

1-1

1. บทนำ
2. ขอบเขตงาน
3. สถาบันมาตรฐาน
4. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง
5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม
6. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ
7. การประชุมโครงการ
8. การประสานงาน
9. รายการแก้ไขงานติดตั้ง
10. เครื่องวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน
11. การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุและอุปกรณ์
12. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์
13. การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการ วัสดุ และอุปกรณ์
14. รหัส บ้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์
15. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร
16. การป้องกันการมุงกร่อน
17. การชุบสังกะสี
18. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกัน
19. การตัด เจาะ
20. การปิดช่อง
21. การจัดทำแทนเครื่อง
22. การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร
23. งานติดตั้งในห้องเครื่อง
24. ช่องเปิดในการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่อง และอุปกรณ์
25. การกำจัดสิ่งปฏิกูล
26. การรับประกัน
27. รหัส และระบบไฟฟ้า

หมวดที่ 2	แบบ,หนังสือคู่มือ,การปฏิบัติและการส่งมอบงาน	2-1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING) 2. การจัดหาหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท์ ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง 3. การจัดทำตารางแผนงาน 4. การจัดทำรายการผลความคืบหน้าของงาน 5. การประชุมโครงการ 6. แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) 7. หนังสือ คู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ 8. การทดสอบเครื่อง และระบบ 9. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ 10. การส่งมอบงาน 11. ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ 12. ข้อขัดแย้งของแบบ 13. แบบประกอบสัญญา 	
หมวดที่ 3	แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป และอุปกรณ์	3-1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อกำหนดทั่วไป 2. แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD) 3. แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD) 4. SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH 5. CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER) 	
หมวดที่ 4	สายไฟฟ้าแรงต่ำ	4-1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความต้องการทั่วไป 2. ชนิดของสายไฟฟ้า 3. การติดตั้ง 4. การทดสอบ 	
หมวดที่ 5	อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า	5-1
	<ol style="list-style-type: none"> 1. ความต้องการทั่วไป 2. ท่อร้อยสาย 3. CABLE TRAY 4. WIREWAY 5. กงล้อต่อสาย 6. การติดตั้ง 7. การทดสอบ 	

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page, including a large signature and a circular stamp.

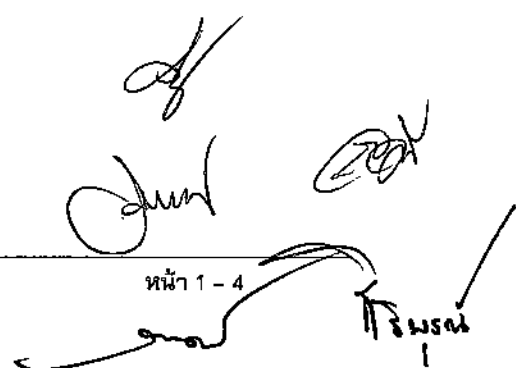
หมวดที่ 6 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์	6-1
1. ความต้องการทั่วไป	
2. รายละเอียดวัสดุ	
3. โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (SELF-CONTAINED BATTERY EMERGENCY LIGHT)	
4. โคมแสงสว่างป้ายทางออก (EXIT LIGHT, FIRE EXIT LIGHT)	
5. การขออนุมัติ	
หมวดที่ 7 สวิตช์ไฟฟ้า และเต้ารับไฟฟ้า	7-1
1. ความต้องการทั่วไป	
2. สวิตช์ไฟฟ้า	
3. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป	
4. การติดตั้ง	
5. การทดสอบ	
หมวดที่ 8 การทาสีป้องกันการมุกร้อนและรหัสนี้	8-1
1. ความต้องการทั่วไป	
2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี	
3. การทาหรือพ่นสี	
4. ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม	
5. รหัสนี้ และสีสัญลักษณ์	
6. ตารางแสดงรหัสนี้และสีสัญลักษณ์	
หมวดที่ 9 ระบบต่อลงดิน	9-1
1. ความต้องการทั่วไป	
2. หลักดิน	
3. สายดิน (GROUND CONDUCTOR)	
4. ระบบต่อลงดิน แยกอิสระ (ISOLATED GROUND)	
5. การติดตั้ง และการทดสอบ	
หมวดที่ 10 ระบบต่อลงดิน	10-1
1. ความต้องการทั่วไป	
2. ขอบเขตของงาน	
3. ความต้องการทางด้านเทคนิค	

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page, including a large signature and a stamp with the Thai word 'รับทราบ' (Received).

หมวดที่ 11 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเลิร์จ (SURGE PROTECTIVE DEVICES)

11-1

1. ข้อกำหนดทั่วไป
2. มาตรฐาน
3. รายละเอียดอุปกรณ์



หมวดที่ 1 ขอบเขตและข้อกำหนดทั่วไป

1. บทนำ

1.1 เจ้าของโครงการมีความประสงค์จะจัดหาพร้อมติดตั้ง เครื่องวัสดุและอุปกรณ์ในระบบไฟฟ้า และ สื่อสาร อุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ ตามรายละเอียดระบุในแบบและข้อกำหนด ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ สำหรับใช้งานในโครงการ “งานก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D SIMULATOR ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จังหวัดสมุทรปราการ ของบริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด ”

2. ขอบเขตงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้งและทดสอบเครื่อง อุปกรณ์ระบบไฟฟ้า และสื่อสาร รวมระบบอื่น ๆ ซึ่ง ติดตั้งภายนอกและภายในอาคาร ตามที่แสดงในแบบ และข้อกำหนดนี้ เพื่อให้ระบบใช้งานได้สมบูรณ์

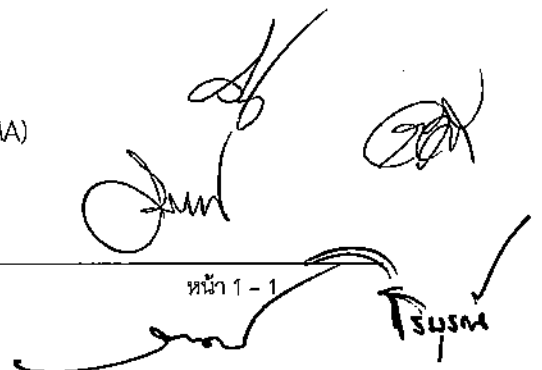
2.2 ระบบไฟฟ้าและสื่อสาร รวมระบบอื่นๆ จะประกอบด้วยรายการดังนี้.-

- ก. ระบบจ่ายไฟฟ้าแรงสูง/ แรงต่ำ การติดตั้งพร้อมอุปกรณ์
- ข. ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
- ค. ระบบต่อลงดิน
- ง. ระบบโทรศัพท์ / สายคอมพิวเตอร์
- จ. ระบบและอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่แสดงในแบบและระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

3. สถาบันมาตรฐาน

เครื่องวัสดุอุปกรณ์ ตลอดจนการติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและสื่อสารทั้งหมดนี้ ให้ยึดถือตามมาตรฐานของ สถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้.-

- ก. กฎและระเบียบของการไฟฟ้าฯ
- ข. กฎและประกาศของกระทรวงมหาดไทย
- ค. มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 (Thai Electrical Code 2022)
- ง. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- จ. NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC)
- ฉ. INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)
- ช. NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION (NFPA)
- ซ. BRITISH STANDARD (BS)
- ฅ. DEUTSCHER INDUSTRIE NORMEN (DIN)
- ญ. NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURERS ASSOCIATION (NEMA)



- ฎ. VERBAND DEUTSCHER ELECTROTECHNIKER (VDE)
- ฏ. JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS (JIS)
- ฐ. UNDERWRITERS LABORATORIES INC (UL)
- ท. มาตรฐานอื่นๆ ตามที่ระบุ

4. การสำรวจบริเวณก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องสำรวจตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างก่อนการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อศึกษาถึงลักษณะ และสภาพทั่วไป ขอบเขตสิ่งก่อสร้างที่มีอยู่ สาธารณูปโภคต่าง ๆ ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตามผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างถึงการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริง หรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้

5. การติดต่อและค่าธรรมเนียม

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ติดต่อประสานงานกับหน่วยงานของรัฐ ในระบบที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง เพื่อให้ได้มาซึ่งความสมบูรณ์ของระบบประกอบอาคารนั้น สำหรับใช้ในโครงการ โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการติดต่อดำเนินงานติดต่อกับหน่วยงานของรัฐ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ชำระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามระเบียบของหน่วยงานของรัฐ ตามหลักฐานใบประมาณการชำระเงินของหน่วยงานรัฐ โดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้ทำการติดต่อเรื่องที่เกี่ยวข้องในการทั้งหมดแทนผู้ว่าจ้าง

6. การเสนอรายละเอียด วัสดุ อุปกรณ์เพื่อขออนุมัติ

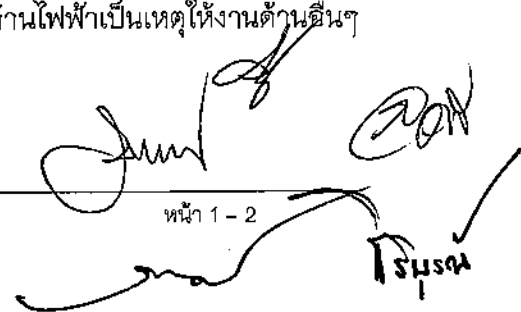
ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดหรือตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ในระบบไฟฟ้าทุกชนิดเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ การเสนอรายละเอียดวัสดุ อุปกรณ์แต่ละอย่าง ต้องมีเครื่องหมายชั่งออก รุ่น ขนาด และความสามารถ เพื่อประกอบการพิจารณา หากผู้ว่าจ้าง ตรวจสอบพบว่าวัสดุหรืออุปกรณ์ใด ๆ ที่ได้ติดตั้งไปแล้ว ไม่ถูกต้องตามรายละเอียดที่ได้อนุมัติไปแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำการถอดถอน ขนย้าย และนำมาเปลี่ยนให้โดยเร็วที่สุด โดยค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

7. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการในหน่วยงาน ซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้รับจ้างที่เป็นผู้เข้าร่วมประชุม ต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

8. การประสานงาน

ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ ในขณะปฏิบัติงาน เพื่อให้การเตรียมงานเป็นไปโดยถูกต้องตามความประสงค์ของเจ้าของโครงการ และไม่ทำให้การปฏิบัติงานด้านไฟฟ้าเป็นเหตุให้งานด้านอื่นๆ เกิดความล่าช้า



9. รายการแก้ไขงานติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องยอมรับและดำเนินการโดยมิชักช้า เมื่อได้รับรายการให้แก้ไขข้อบกพร่องในการปฏิบัติงานจากผู้ว่าจ้าง เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดในสัญญา และถูกต้องตามหลักวิชา โดยจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการแก้ไข เนื่องจากความบกพร่องต่าง ๆ ทั้งสิ้น

10. เครื่องวัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน

เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดที่นำมาใช้ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน โดยที่ผู้คุณสมบัติตามข้อกำหนดนี้และได้มาตรฐาน หรือเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้า นอกจากนี้อุปกรณ์อื่นใดที่เป็นส่วนประกอบที่จำเป็นของระบบเพื่อให้การทำงานของระบบนั้น ๆ มีความสมบูรณ์ถูกต้องตามกำหนด หากมิได้มีการแสดงไว้ในแบบหรือระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้งเพื่อให้ระบบนั้น ๆ ทำงานได้โดยสมบูรณ์

11. การเก็บรักษาเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องเก็บรักษาเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการติดตั้งให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย ทั้งนี้ เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ทั้งหมดยังเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้รับจ้างซึ่งต้องรับผิดชอบต่อการสูญหาย เสื่อมสภาพ หรือชำรุด จนกว่าจะได้ส่งมอบงานแล้ว

12. ตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์

12.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ และอุปกรณ์ รวมทั้งเอกสารของผู้ผลิตที่แสดงรายละเอียดทางเทคนิค ขนาด และรูปร่างที่ชัดเจนของวัสดุ และอุปกรณ์แต่ละชิ้นตามที่สถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานต้องการ

12.2 ในกรณีที่สถาปนิกหรือผู้ควบคุมงาน มีความประสงค์ให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่างหรือเพื่อความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริงตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้ว จึงให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป

13. การแก้ไข เปลี่ยนแปลงแบบ รายการวัสดุ และอุปกรณ์

13.1 การเปลี่ยนแปลงแบบ รายการวัสดุ และอุปกรณ์ที่ผิดไปจากข้อกำหนดและเงื่อนไขตามสัญญาด้วยความจำเป็น หรือความเหมาะสมก็ดี ผู้รับจ้างต้องแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ เป็นเวลาอย่างน้อย 30 วัน ก่อนดำเนินการจัดซื้อ หรือทำการติดตั้ง หรือตามดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

13.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้าง มีคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์ตามรายการที่วิศวกรกำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสม หรือไม่ทำงานโดยถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยหรือละเลยที่จะแจ้งขอ

ความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องตามความประสงค์ โดยชี้แจงแสดงเหตุผล และหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิต

13.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการติดตั้งกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

14. รหัส บ้ายชื่อ และเครื่องหมายของวัสดุ อุปกรณ์

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัส บ้ายชื่อ และลูกศรแสดงทิศทางของเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่นำมาติดตั้งในโครงการเพื่ออำนวยความสะดวกในการตรวจสอบและซ่อมแซมบำรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณที่ปิดมิดชิดซึ่งเข้าถึงได้ยาก จะต้องมีเครื่องหมายที่มองเห็นได้ง่าย

15. การป้องกันน้ำเข้าอาคาร

การติดตั้งวัสดุ อุปกรณ์ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกันภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้ง และเสริมเพิ่มเติมวัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

16. การป้องกันการผุกร่อน

ผิวงานเหล็กทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีก่อนนำไปใช้งาน เครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และการทาสีมาแล้วจากโรงงานผู้ผลิต หากตรวจพบว่าการทาสีไม่เรียบร้อย ต้องทำการซ่อมแซมให้เรียบร้อยจนเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง

17. การชุบสังกะสี

การชุบสังกะสีที่ระบุไว้ในข้อกำหนด แบบ หรือรายการแบบให้หมายถึงการชุบด้วยวิธี HOT-DIP หรือการชุบด้วยวิธี ELECTRO-DEPOSIT หรือตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และตามดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง

18. ความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน และการป้องกัน

ผู้รับจ้างต้องจัดให้การปฏิบัติงานมีสภาพที่ปลอดภัย และหมั่นตรวจตราให้มีการป้องกันการสูญเสียบาดเจ็บ และเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้นกับ

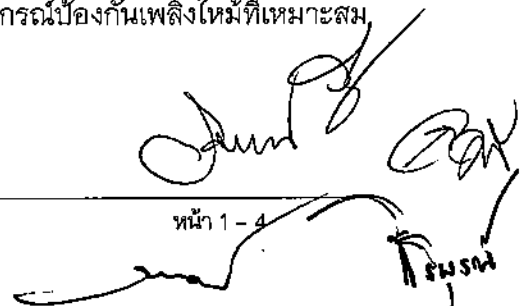
ก. พนักงาน และบุคคลอื่นที่เข้ามายังหน่วยงาน

ข. วัสดุ อุปกรณ์ที่เก็บรักษาไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง

ค. อาคารวัตถุอื่น ๆ ในบริเวณก่อสร้างและข้างเคียง เช่น ถนน ทางเดิน สิ่งปลูกสร้าง และสาธารณูปโภคต่าง ๆ

18.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อการบาดเจ็บกับบุคคลใด ๆ ก็ตามอันเนื่องมาจากผลของการทำงาน

18.2 ในสถานที่ทำงานที่มีโอกาสเกิดเพลิงไหม้ จะต้องจัดเตรียมให้มีอุปกรณ์ป้องกันเพลิงไหม้ที่เหมาะสม เช่น ถัง เครื่องดับเพลิงเคมี เป็นต้น



19. การตัด เจาะ

ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบการตัด เจาะ ผ่าผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา เท่าที่จำเป็นในการติดตั้งงานระบบ การตัด เจาะต่าง ๆ ต้องทำอย่างระมัดระวัง รอบคอบ เพื่อไม่ให้เกิดผลเสียหายต่อโครงสร้างและความเรียบร้อยของงานสถาปัตยกรรม การตัด เจาะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการทุกครั้ง ค่าใช้จ่ายในการ ตัด เจาะ สกัด ฯลฯ รวมทั้งความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงานของผู้รับจ้างอื่น ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ภายหลังจากการตัด เจาะ สกัด ฯลฯ และติดตั้งอุปกรณ์ของผู้รับจ้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมส่วนของอาคารดังกล่าวให้อยู่ในสภาพเดิม

20. การปิดช่อง

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดทำช่องเปิดต่าง ๆ บนผนัง พื้น คาน ฝ้าเพดาน หรือหลังคา โดยใช้ช่างผู้ชำนาญงานด้านนั้น ๆ เพื่อให้การติดตั้งอุปกรณ์เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง หลังจากติดตั้งอุปกรณ์ผ่านช่องเปิดต่าง ๆ รวมทั้งช่องชาฟท์ ซึ่งทางงานโครงสร้างเตรียมไว้ให้สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการปิดช่องดังกล่าวให้เรียบร้อยตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ช่องว่างระหว่างอุปกรณ์ และโครงสร้างอาคารที่เป็นผนังกันไฟ หรือผนังกันเสียง ต้องอุดแน่นด้วยวัสดุที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

21. การจัดทำแทนเครื่อง

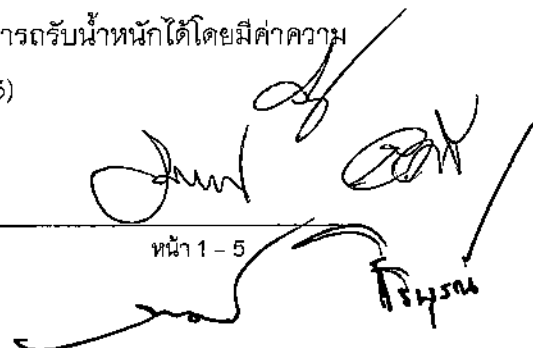
21.1 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดทำแทน ฐาน และอุปกรณ์รองรับน้ำหนักเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามหลักวิชาการ และมีความแข็งแรงสามารถทนการสั่นสะเทือนขณะเปิดใช้งานได้เป็นอย่างดี โดยจะต้องจัดทำรายละเอียดเสนอต่อสถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนการติดตั้ง โดยค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำแทนเครื่อง อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

21.2 ข้อมูลต่าง ๆ ของแทนเครื่อง เช่น รายละเอียด ขนาด ตำแหน่ง และน้ำหนัก ต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าก่อนการจัดทำแทนคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน การให้ข้อมูลที่ผิดพลาด หรือไม่ครบถ้วนอันก่อให้เกิดผลเสียหาย หรือความล่าช้าของงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

22. การยึดท่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

22.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ยึด แขนงท่อ เครื่อง และอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับโครงสร้างอาคาร การประกอบโครงเหล็กต้องทำด้วยความประณีต ไม่มีเหลี่ยมคมอันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ และต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการยึด แขนงใด ๆ

22.2 ขนาดและชนิดของอุปกรณ์ยึด แขนง จะต้องเป็นที่รับรองว่าสามารถรับน้ำหนักได้โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า ของน้ำหนักใช้งาน (SAFETY FACTOR = 3)



ริมนน

- 22.3 การยึดแขนกับโครงสร้างอาคาร ต้องแน่ใจว่าจะไม่ก่อให้เกิดความเสียหาย หรือกีดขวางงานของระบบอื่น ๆ
- 22.4 EXPANSION SHIELD ที่ใช้เจาะยึดในคอนกรีตจะต้องเป็นโลหะและได้มาตรฐานสากล ห้ามใช้พุกไม้ โดยเด็ดขาด และต้องไม่เจาะยึดกับคอนกรีตที่ยังปมไม้ได้ที่

23. งานติดตั้งในห้องเครื่อง

- 23.1 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการติดตั้งเครื่อง และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งแท่นเครื่องต่าง ๆ โดยไม่เป็นอุปสรรคต่อการดำเนินงานของผู้รับจ้างอื่น โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้รับจ้างก่อสร้างอาคาร
- 23.2 แผนงาน ข้อมูล และความต้องการตามความจำเป็น ต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารทราบล่วงหน้าเป็นเวลานานพอ เพื่อเตรียมการก่อนการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ หากผู้รับจ้างละเลยหน้าที่ดังกล่าวโดยมิได้แจ้งให้ทราบล่วงหน้า หรือแจ้งให้ทราบล่าช้าเกินควร ผลเสียหายที่เกิดขึ้นกับผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

24. ช่องเปิดในการติดตั้ง และซ่อมบำรุงเครื่อง และอุปกรณ์

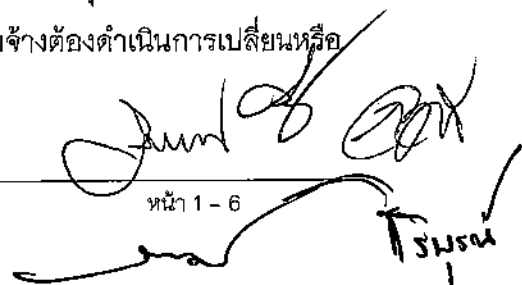
- 24.1 ช่องเปิดต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้ในการติดตั้ง เช่น ซาฟท์ ช่องระหว่างผนัง ฝ้าเพดาน ผู้รับจ้างต้องกำหนด ขนาด ตำแหน่ง และระยะให้เพียงพอเหมาะสมกับงานติดตั้งอุปกรณ์ในระบบ โดยร่วมปรึกษากับผู้รับจ้างอื่นที่ต้องปฏิบัติงานในพื้นที่เดียวกัน ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการจัดทำช่องเปิดต่าง ๆ อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 24.2 ผู้รับจ้างต้องกำหนดตำแหน่งเครื่อง และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องซ่อมบำรุงหรือปรับแต่งในภายหลัง รวมทั้งตำแหน่งช่องเปิดบนฝ้า ฝาผนังให้กับผู้รับจ้างก่อสร้างอาคารเพื่อดำเนินการเตรียมงานล่วงหน้า

25. การกำจัดสิ่งปฏิกูล

ผู้รับจ้างต้องขนขยะมูลฝอย เศษวัสดุ และสิ่งของเหลือใช้ออกจากบริเวณปฏิบัติงานทุกวัน ภายหลังจากเลิกปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น ๆ แล้ว และให้นำสิ่งต่าง ๆ ที่ไม่ต้องการใช้งานดังกล่าวข้างต้นไปทิ้งที่บริเวณรวบรวมขยะส่วนกลาง ก่อนส่งมอบงานจะต้องรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างชั่วคราวที่อยู่ในความรับผิดชอบออกจากบริเวณหน่วยงานให้หมด และทำความสะอาดให้เรียบร้อยเมื่อเสร็จงาน

26. การรับประกัน

- 26.1 ถ้าหากมิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพ ความสามารถ ของเครื่อง อุปกรณ์และการติดตั้งว่าใช้งานได้ดีเป็นเวลา 1 ปี นับจากวันลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 26.2 ในกรณีที่เครื่อง วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ เกิดชำรุดเสียหายหรือเสื่อมคุณภาพอันเนื่องมาจากข้อผิดพลาดของผู้ผลิตหรือการติดตั้งในระหว่างเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเปลี่ยนหรือแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ดีเช่นเดิมโดยมิชักช้า



Handwritten signature and stamp, likely indicating approval or completion of the document.

26.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการโดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากเจ้าของโครงการให้เปลี่ยนหรือแก้ไขเครื่องอุปกรณ์ตามสัญญาฉบับแรก มิฉะนั้นเจ้าของโครงการสงวนสิทธิ์ที่จะจัดหาผู้อื่นมาดำเนินการแทนโดยค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

27. รหัส และระบบไฟฟ้า

27.1 ระบบไฟฟ้าแรงต่ำเป็นระบบ 3 PHASE 4 WIRE 380 V./220V. 50 Hz.

27.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบสี สำหรับสายไฟและ BUSBAR ดังนี้

- สีน้ำตาล	สำหรับ	PHASE A	เป็นตัวอักษร	L1
- สีดำ	สำหรับ	PHASE B	เป็นตัวอักษร	L2
- สีเทา	สำหรับ	PHASE C	เป็นตัวอักษร	L3
- สีฟ้า	สำหรับ	NEUTRAL	เป็นตัวอักษร	N
- สีเขียว	สำหรับ	GROUND	เป็นตัวอักษร	E

27.3 ในกรณีที่สายไฟที่ใช้ มีการผลิตเป็นสีเดียวให้ผู้รับจ้างใช้ปลอก พีวีซี หรือเทปพันสายไฟสีต่าง ๆ ตามที่กำหนดข้างต้น พันสายไฟที่ไว้ที่หัว และปลายสายไฟแต่ละช่วง

27.4 ท่อร้อยสาย, WIREWAY หรือ CABLE TRAY สำหรับการเดินสายไฟฟ้าระบบต่าง ๆ ต้องทาสีหรือทำการพ่นสี ดังนี้

27.4.1 ให้แสดงรหัสสีที่ CLAMP ของท่อร้อยสาย หรือพ่นสีที่ WIREWAY หรือ CABLE TRAY

27.4.2 รหัสสีที่ท่อร้อยสายต้องทำเป็นแถบสีมีความกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. ในตำแหน่งใกล้กับกล่องต่อสาย

27.4.3 ที่ฝากล่องต่อสาย ให้ทาหรือพ่นสีตามรหัสสี และมีอักษรสัญลักษณ์กำกับ

27.4.4 กำหนดรหัสสี และอักษรสัญลักษณ์ ดังนี้

ระบบ	อักษร	รหัสสี
ท่อ-ราง สายไฟฟ้ากำลังปกติ	N	เขียว
ท่อ-ราง สายไฟฟ้าฉุกเฉิน	E	เหลือง
ท่อ-ราง สายไฟฟ้า UPS	U	เหลือง
ท่อ-ราง สายระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้	FA	แดง
ท่อ-ราง สายระบบเสียง	S	ขาว
ท่อ-ราง โทรทัศน์วงจรปิด	CC	ขาว
ท่อ-ราง ระบบรักษาความปลอดภัย	SE	ขาว
ท่อ-ราง สายโทรศัพท์	T	น้ำเงิน

หมวดที่ 2 แบบ,หนังสือคู่มือ,การปฏิบัติและการส่งมอบงาน

1. แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- 1.1 เมื่อได้รับการจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบใช้งาน ซึ่งแสดงรายละเอียดของเครื่อง อุปกรณ์ และ ตำแหน่งที่จะดำเนินการติดตั้ง ยื่นเสนอขออนุมัติดำเนินการต่อผู้ว่าจ้างอย่างน้อย 30 วัน ก่อนทำการติดตั้ง
- 1.2 ในกรณีที่มีรายละเอียดขัดกับแบบแปลนหรือถ้าผู้รับจ้างจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบแปลนและ รายละเอียดประการใด ๆ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ว่าจ้าง และให้ได้รับความเห็นชอบอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ก่อนจึงดำเนินการได้ ถ้าผู้รับจ้างดำเนินการไปโดยพลการ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้าง แก้ไขใหม่ให้ถูกต้องทุกประการได้ โดยที่ผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง แบบตกแต่งภายใน และระบบอื่น ๆ ที่ เกี่ยวข้องประกอบกัน รวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริง เพื่อให้การจัดทำแบบใช้งานเป็นไปโดย ถูกต้อง และไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้หมายกำหนดงานโครงการต้องล่าช้า
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องไม่ดำเนินการใด ๆ ก่อนที่แบบใช้งานจะได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง มิฉะนั้นค่าใช้จ่ายที่ อาจเกิดขึ้นทั้งหมดหากมีการเปลี่ยนแปลงแก้ไขตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้ว ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น
- 1.5 วิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบแบบใช้งานให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งาน และการติดตั้งตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติ ทุกแผ่น
- 1.6 ในกรณีที่แบบใช้งานของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญ รายการที่แตกต่าง และใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรอง และลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้น ๆ กำกับ
- 1.7 แบบใช้งานต้องมีขนาด และมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายเพื่อแสดง รายละเอียดที่ชัดเจนและทำความเข้าใจได้ถูกต้อง ให้ใช้ขนาดและมาตราส่วนที่เหมาะสมตามสากล นิยม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง
- 1.8 ผู้ว่าจ้างมีอำนาจ และหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใด ของงานระบบที่เห็นว่าจำเป็น
- 1.9 แบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติแล้วมิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากผู้ว่าจ้าง ตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างยังคงต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง
- 1.10 แบบใช้งานที่ส่งเสนอขออนุมัติให้นำเสนอผ่านผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อทำการอนุมัติก่อน ดำเนินการ

2. การจัดการหน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท ฯลฯ เพื่อใช้ระหว่างการก่อสร้าง

- 2.1 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหา หน้าประปา ไฟฟ้า โทรศัพท ฯลฯ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานระบบในควมรับผิดชอบของผู้รับจ้างสำหรับใช้ในการก่อสร้างตามโครงการ
- 2.2 ผู้รับจ้าง ต้องประสานงานกับผู้รับจ้างงานอาคารเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น ระหว่างการก่อสร้างซึ่งอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 2.3 การติดตั้งท่อ อุปกรณ์ ฯลฯ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้บริการ ซึ่งอยู่ในบริเวณที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างดำเนินการเอง

3. การจัดทำตารางแผนงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำตารางแผนงาน แสดงรายละเอียดจำนวนพนักงาน การขนส่งเครื่องอุปกรณ์เข้าสถานที่ติดตั้ง การติดตั้งและการแล้วเสร็จของงานแต่ละขั้นตอน เพื่อประกอบการประสานงาน เสนอต่อผู้ว่าจ้าง โดยผ่านผู้ควบคุมงานเป็นระยะ ๆ ตารางแผนงานนี้จะต้องได้รับการปรับปรุงให้สอดคล้องกับแผนงานก่อสร้างอยู่เสมอ

4. การจัดทำรายการผลความคืบหน้าของงาน

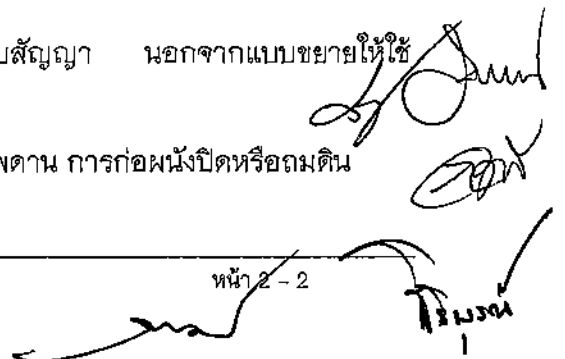
- 4.1 ผู้รับจ้างต้องลงนามการปฏิบัติงานประจำวัน และจัดทำรายงานสรุปผลเป็นรายเดือนส่งให้ผู้ว่าจ้าง ทุกสัปดาห์แรกของเดือนตั้งแต่เริ่มเข้าปฏิบัติงานจนถึงวันส่งมอบงาน
- 4.2 รายงานดังกล่าว ต้องประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้
 - ก. จำนวนและตำแหน่งหน้าที่ของพนักงานทั้งหมดที่เข้าปฏิบัติงาน
 - ข. จำนวนวัสดุ อุปกรณ์ที่นำเข้ามายังหน่วยงาน
 - ค. รายละเอียดที่ปฏิบัติ
 - ง. วันที่ได้รับคำสั่งแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานจากสถาปนิก
 - จ. เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่น อุบัติเหตุ ฯลฯ

5. การประชุมโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมโครงการ และการประชุมในหน่วยงานซึ่งจัดให้มีขึ้นเป็นระยะ ๆ โดยผู้รับจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้างที่เข้าร่วมประชุม ต้องมีอำนาจในการตัดสินใจสั่งการ และทราบรายละเอียดของโครงการเป็นอย่างดี

6. แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING)

- 6.1 แบบก่อสร้างจริงต้องมีขนาดและมาตราส่วนเท่ากับแบบประกอบสัญญา นอกจากแบบขยายให้ใช้มาตราส่วนตามแบบใช้งานที่ได้รับอนุมัติ
- 6.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบก่อสร้างจริงให้แล้วเสร็จก่อนการปิดฝ้าเพดาน การก่อผนังปิดหรือถมดิน



6.3 ในระหว่างดำเนินการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดทำแบบตามที่ติดตั้งจริง แสดงตำแหน่งเครื่องอุปกรณ์ รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งส่งให้ผู้คุมงานตรวจสอบเป็นระยะ ๆ

7. หนังสือ คู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์

7.1 หนังสือคู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่อง และอุปกรณ์ เป็นเอกสารประกอบการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเข้าแฟ้มปกแข็งเรียบร้อย ส่งมอบให้เจ้าของโครงการในวันส่งมอบงาน

7.2 หนังสือคู่มือ จะแบ่งออกเป็น 5 ภาค คือ.-

ภาคที่ 1 ประกอบด้วยเอกสาร รายละเอียด ข้อมูลของเครื่อง อุปกรณ์ทั้งหมดที่ได้ยื่นเสนอ และได้รับการอนุมัติให้ใช้ในโครงการ (SUBMITTAL DATA)

ภาคที่ 2 ประกอบด้วยแค็ตตาล็อก เครื่อง อุปกรณ์ แยกเป็นหมวดหมู่ พร้อมทั้งเอกสารแนะนำวิธีการติดตั้ง ซ่อมบำรุงแนบมาด้วย (INSTALLATION, OPERATION AND MAINTENANCE MANUAL) รวมทั้งรายชื่อบริษัทผู้แทนจำหน่ายเครื่องและอุปกรณ์นั้นๆ

ภาคที่ 3 ประกอบด้วยรายงานการทดสอบเครื่อง และระบบตามความเป็นจริง (TEST REPORT)

ภาคที่ 4 ประกอบด้วยรายการเครื่อง อะไหล่ และข้อเสนอแนะชิ้นส่วนอะไหล่ที่ควรมีสำรองไว้ขณะใช้งาน (RECOMMEND SPARE PARTS LIST)

ภาคที่ 5 ประกอบด้วยรายการตรวจสอบ และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์แต่ละชนิด เช่น รายเดือน, ทุก 3 เดือน, ทุก 6 เดือน และรายปี

7.3 หนังสือคู่มือทั้งหมดผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับเสนอผู้ว่าจ้าง 1 ชุด เพื่อตรวจสอบและอนุมัติก่อนการส่งฉบับจริง

8. การทดสอบเครื่อง และระบบ

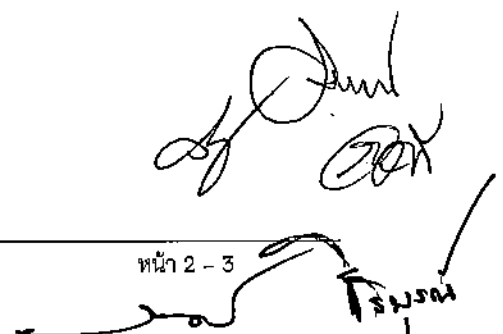
8.1 ผู้รับจ้าง ต้องจัดทำตารางแผนงานแสดงกำหนดการทดสอบเครื่องและระบบ รวมทั้งจัดเตรียมเอกสารแนะนำจากผู้ผลิตในการทดสอบ (OPERATION MANUAL) เสนอผู้ว่าจ้างก่อนทำการทดสอบ

8.2 อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาทั้งหมด

8.3 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบเครื่อง และระบบตามหลักวิชาการและข้อกำหนด โดยมีผู้แทนผู้รับจ้าง และ/หรือ สถาปนิกหรือผู้ควบคุมงานอยู่ร่วมขณะทดสอบด้วย

8.4 รายงานข้อมูลในการทดสอบ (TEST REPORT) ให้ทำเป็นแบบฟอร์มเสนอขออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อนทำการทดสอบ หลังการทดสอบ ผู้รับจ้างต้องกรอกข้อมูลตามที่ได้จากการทดสอบจริงส่งให้กับผู้ว่าจ้าง

8.5 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เช่น ค่ากระแสไฟฟ้า น้ำประปา แรงงาน ฯลฯ ในระหว่างการทดสอบเครื่องและระบบ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น



Handwritten signature and stamp, likely indicating approval or completion of the document.

9. การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุม และการบำรุงรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้างให้มีความรู้ ความสามารถในการใช้งานและการบำรุงรักษาเครื่อง จนกว่าเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่องของผู้ว่าจ้าง สามารถใช้เครื่องได้ด้วยตนเอง

10. การส่งมอบงาน

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดใช้งานเครื่องและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในระบบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้เต็ม ประสิทธิภาพหรือพร้อมที่จะใช้งานได้เต็มความสามารถในช่วง 24 ชั่วโมงติดต่อกัน ค่าใช้จ่าย เช่น ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

10.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบ เครื่อง อุปกรณ์และระบบตามที่ผู้ว่าจ้าง จะกำหนดให้ทดสอบ จนกว่าจะได้ผลเป็นที่พอใจ และแน่ใจว่าการทำงานของระบบที่ทำการทดสอบถูกต้องตามความ ประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

10.3 รายการสิ่งของต่าง ๆ ที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบงานซึ่งถือเป็นส่วน หนึ่งของการตรวจรับมอบงานด้วยคือ

- ก. แบบสร้างจริง จำนวน 2 ชุด ลงนามโดยวิศวกร และผู้มีอำนาจของผู้รับจ้าง
- ข. หนังสือคู่มือ การใช้งาน และบำรุงรักษาเครื่อง อุปกรณ์ จำนวน 4 ชุด
- ค. เครื่องมือพิเศษสำหรับการปรับแต่ง ซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ ซึ่งโรงงานผู้ผลิตส่งมาให้
- ง. อะไหล่ต่าง ๆ ตามข้อกำหนด
- จ. หนังสือคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทั้งระบบ จำนวน 4 ชุด

10.4 การส่งและรับมอบงานต้องเป็นเอกสารลงนามเป็นลายลักษณ์อักษร อย่างน้อยประกอบด้วยผู้ว่าจ้าง หรือผู้รับมอบอำนาจ และผู้รับจ้าง

11. ระยะเวลา ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบ

ระยะ ขนาด และตำแหน่งที่ปรากฏในแบบประกอบสัญญา ให้ถือตัวเลขเป็นสำคัญ ห้ามใช้วิธีวัดจากแบบ โดยตรง ในส่วนที่ไม่ได้ระบุตัวเลขไว้เป็นการแสดงให้ทราบเป็นแนวทางที่ควรจะเป็นไปได้เท่านั้น ผู้รับจ้าง ต้องตรวจสอบจากเครื่อง วัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติให้ใช้ในโครงการและสถานที่ติดตั้งจริง

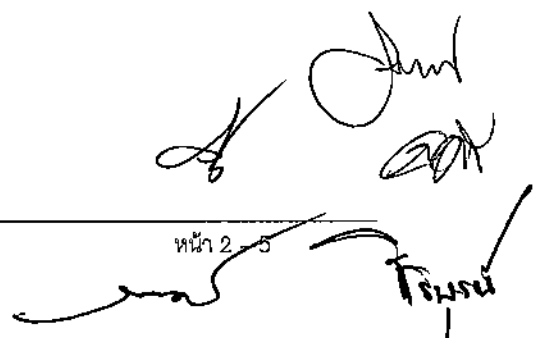
12. ข้อขัดแย้งของแบบ

ในกรณีที่เกิดมีความคลาดเคลื่อน ขัดแย้ง หรือไม่ชัดเจน หรือความไม่เหมาะสมของการออกแบบในแบบ ประกอบสัญญา รายการเครื่อง วัสดุอุปกรณ์และเอกสารสัญญา ผู้รับจ้างต้องรีบแจ้งให้ผู้ว่าจ้าง ทราบ เพื่อขอคำวินิจฉัยทันที โดยผู้ว่าจ้างจะถือเอาส่วนที่ตีความ ถูกต้องกว่าเป็นเกณฑ์ หากยังไม่แจ้งผล การพิจารณา ห้ามผู้รับจ้างดำเนินการในส่วนนั้น มิฉะนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อข้อผิดพลาดที่

เกิดขึ้น และผู้ว่าจ้างอาจจะเปลี่ยนแปลงงานส่วนนั้นได้ตามความเหมาะสม ในกรณีนี้ผู้รับจ้างต้อง
ดำเนินการแก้ไข โดยจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มหรือจะขอต่อสัญญาไม่ได้

13. แบบประกอบสัญญา

แบบประกอบสัญญาจ้างเหมาเป็นเพียงแผนผัง เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบเป็นแนวทาง และหลักการของระบบ
ตามความต้องการของผู้ว่าจ้างเท่านั้น ในการติดตั้งจริง ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบกับแบบสถาปัตยกรรม แบบ
โครงสร้างและงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันไปด้วย ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน
จากแบบที่ได้แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะต้องทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพ
ตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม



หมวดที่ 3 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำทั่วไป และอุปกรณ์

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ใช้ครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งแผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD) แผงสวิตช์ย่อย (PANELBOARD), และสวิตช์ตัดวงจรอื่นๆ เป็นแผงชนิดติดตั้งกับผนัง (WALL MOUNTED)

2. แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า (DISTRIBUTION BOARD)

2.1 แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้า เป็นแผงสำหรับกระจายกำลังไฟฟ้าให้แก่แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD) หรือแผง สวิตช์ไฟฟ้าของระบบอื่นๆ ตามจุดต่างๆ ตามที่กำหนดในแบบ แผงสวิตช์กระจายไฟฟ้าต้อง มีความเหมาะสมกับการใช้ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิรท์

2.2 ความต้องการทางด้านกรอกแบบ และการสร้าง

- ก. การออกแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC หรือ ANSI หรือ NEMA ที่ระบบ 415/240 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิรท์ หรือตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)
- ข. การออกแบบแผงสวิตช์ต้องใช้รูปแบบ Form 2 โดยแยกชุด BREAKER ด้าน INCOMING กับด้าน OUTGOING ออกเป็นคนละส่วนกัน เพื่อความปลอดภัยของผู้ปฏิบัติงาน
- ค. BUSBAR ที่ต่อกันกับ CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCE TYPE ชูขั้วบูก เพื่อให้การระบายความร้อนของ BUSBAR ดีตลอดการใช้งาน
- ง. MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMPERE TRIP และ AMPERE FRAME หรือ IC (INTERRUPTING CURRENT-CAPACITY) ตามที่กำหนดในแบบ โดยที่ MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้.-
 - INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP
 - THERMAL OVER CURRENT TRIP
 - PUSH BUTTON TO TRIP
 - ON-OFF INDICATOR
 - เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ต้นทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (CO-ORDINATION)
- จ. BRANCH CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER, และเป็นผลิตภัณฑ์ เดียวกันกับ MAIN CIRCUIT BREAKER โดยมีลักษณะการทำงานเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK พร้อมด้วย THERMAL TRIP, MAGNETIC-TRIP, PUSH BUTTON TO TRIP และ ON-OFF INDICATOR

- จ. CABINET ต้องเป็นแบบติดลอยที่ผนังตามที่ระบุไว้ในแบบ ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็ก ELECTRO-GALVANIZED SHEET STEEL หรือ ZINC COATED STEEL SHEET หรือผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิมด้วยวิธีอื่น ที่เทียบเท่าหรือดีกว่า และทาหรือพ่นสีเคลือบด้วยสีรองพื้นอย่างน้อย 1 ชั้น แล้วจึงพ่นเคลือบชั้นนอกด้วย EPOXY POWDER PAINT ฝาตู้ด้านหน้าเป็น FLUSH LOCK และมี KEY LOCK
- ฉ. NAMEPLATE ผู้รับจ้างต้องจัดทำ NAMEPLATE เพื่อแสดงถึงชื่อของแผงสวิตช์ โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสีดำ และเจาะร่องเป็นอักษรสีขาว โดยส่วนสูงของตัวอักษร ต้องไม่เล็กกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- ช. MIMIC BUS ผู้รับจ้างต้องจัดทำ MIMIC BUS เพื่อแสดงถึงแนวการจ่ายกระแสไฟฟ้า โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติก หรือแผ่น PVC ขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร ยึดติดแน่นกับด้านหน้าของแผงสวิตช์ไฟฟ้าโดยให้ใช้สีตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ
- 2.3 การติดตั้ง ให้ติดตั้งกับผนังด้วย EXPANSION BOLT หรือ SUPPORT ที่เหมาะสม โดยให้ติดตั้งที่ระดับสูง 1.80 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

3. แผงสวิตช์ย่อย (PANEL BOARD)

3.1 แผงสวิตช์ย่อย เป็นแผงสวิตช์ที่ใช้ควบคุมการจ่ายกำลังไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ต่าง ๆ โดยมี BRANCH CIRCUIT BREAKER เป็นตัวควบคุม LOAD แผงสวิตช์ย่อย ต้องมีความเหมาะสมกับการใช้ระบบไฟฟ้า 380/220 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ต หรือ 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ต ตามกำหนดในแบบ และ PANELBOARD LOAD SCHEDULE

3.2 ความต้องการทางด้านกรอกแบบ และการสร้าง

- ก. PANELBOARD ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐาน IEC หรือ ANSI หรือ NEMA โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต CIRCUIT BREAKER ที่ใช้อยู่ภายในตู้ PANELBOARD
- ข. BUSBAR ที่ต่อกันกับ CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น PHASE SEQUENCE TYPE และเป็นแบบที่ใช้ในงานในลักษณะ PLUG-ON หรือ BOLT-ON
- ค. MAIN CIRCUIT BREAKER (IF REQUIRE) ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMPERE TRIP, AMPERE FRAME หรือ IC (INTERRUPTING CURRENT CAPACITY) ตามที่กำหนดในแบบ และ PANEL BOARD LOAD SCHEDULE โดยที่ MAIN CIRCUIT BREAKER ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้-
- INSTANTANEOUS MAGNETIC SHORT CIRCUIT TRIP
 - THERMAL OVER CURRENT TRIP
 - PUSH BUTTON TO TRIP
 - ON-OFF INDICATOR
 - เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกับ FEEDER CIRCUIT BREAKER ดันทางเพื่อการทำงานที่สัมพันธ์กัน (COORDINATION)

- ง. BRANCH CIRCUIT BREAKER ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับ MAIN CIRCUIT-BREAKER และมีลักษณะการทำงานเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK, THERMAL AND MAGNETIC TRIP โดยลักษณะการติดตั้งเป็นแบบ PLUG-ON หรือ BOLT-ON มีขนาดตามทีระบุในแบบหรือ PANELBOARD LOAD SCHEDULE
- จ. CABINET เป็นชนิดติดลอยหรือติดผนังบนผนังแล้วแต่ความเหมาะสม ตัวตู้ทำด้วย GALVANIZED COAT GUAGE SHEET STEEL พร้อมด้วย GRAY BAKE ENAMEL - FINISH มีประตู ปิด-เปิด ด้านหน้าเป็นแบบ FLUSH LOCK
- ฉ. NAMEPLATE ผู้รับจ้างต้องจัดทำ NAMEPLATE เพื่อแสดงถึงชื่อของตู้ไฟฟ้า โดยมีลักษณะเป็นแผ่นพลาสติกสีดำแกะเซาะร่องเป็นอักษรสีขาว โดยส่วนสูงของตัวอักษรต้องไม่เล็กกว่า 20 มิลลิเมตร หรือตามที่คุณควบคุมงานเห็นชอบ
- ช. PANELBOARD ต้องมีผังวงจรซึ่งจะบ่งบอกถึงหมายเลขวงจร ขนาดสาย ขนาด CIRCUIT BREAKER และชนิด LOAD ที่บริเวณใด โดยผังวงจรจะต้องติดอยู่กับตู้ดังกล่าว ไว้ที่ฝาตู้ด้านใน
- 3.3 การติดตั้งให้ติดกับผนังด้วย EXPANSION BOLT หรือ SUPPORT ที่เหมาะสม โดยติดตั้งที่ระดับสูง 1.80 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของแผงสวิตช์ ตามตำแหน่งที่แสดงในแบบ

4. SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH

- 4.1 SAFETY SWITCH หรือ DISCONNECTING SWITCH ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน NEMA หรือ IEC และเป็นชนิด HEAVY DUTY TYPE
- 4.2 SWITCH ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบ BLADE ลักษณะการทำงานเป็นแบบ QUICK-MAKE, QUICK-BREAK และสามารถมองเห็น SWITCH ได้เมื่อเปิดประตูด้านหน้า
- 4.3 ขนาด AMPERE RATING จำนวนขั้วสาย และจำนวน PHASE ให้เป็นไปตามระบุในแบบ หรือตามขนาด PROTECTING EQUIPMENT ที่ต้นทาง
- 4.4 ชุดที่กำหนดให้มี FUSE ให้ใช้ FUSE CLIPS เป็นแบบ SPRING RAINFORCED โดยขนาดของ FUSE ให้เป็นเช่นเดียวกับข้อ 4.3
- 4.5 ENCLOSURE ตามมาตรฐาน NEMA 3R สำหรับใช้ภายนอกอาคาร และ NEMA 1 สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไป บานประตูเปิดด้านหน้าต้อง INTERLOCK กับ SWITCH BLADE โดยสามารถเปิดประตูได้ เมื่อ BLADE อยู่ในตำแหน่ง OFF เท่านั้น
- 4.6 การติดตั้งให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ ที่ระดับความสูง 1.50 เมตร จากระดับพื้นถึงระดับบนของสวิตช์ ในกรณีบริเวณที่ติดตั้งไม่มีผนังกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึดโครงเหล็ก ที่แข็งแรงให้สวิตช์สูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ถึงระดับบนของสวิตช์

5. CIRCUIT BREAKER BOX (ENCLOSED CIRCUIT BREAKER)

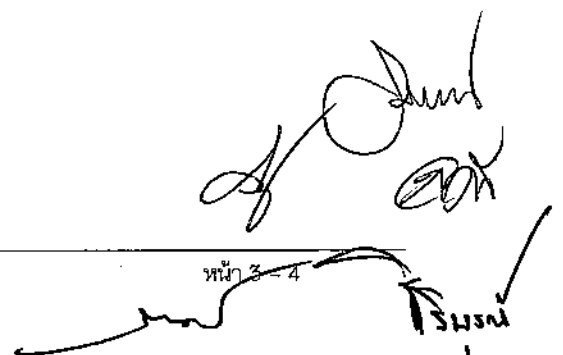
5.1 CIRCUIT BREAKER ต้องเป็น MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER มี AMPERE TRIP, AMPERE FRAME หรือ IC และมีจำนวน POLE ตามที่ระบุในแบบ

5.2 ENCLOSED เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่

ก. NEMA 3R สำหรับใช้งานติดตั้งภายนอกอาคาร พับจาก GALVANIZED STEEL - WITH GRAY-BAKED ENAMEL FINISH

ข. NEMA 1 สำหรับใช้งานติดตั้งภายในอาคาร พับจาก SHEET STEEL WITH GRAY BAKED ENAMEL FINISH

5.3 การติดตั้งให้เป็นไปตามกำหนดในแบบ โดยติดตั้งบนผนังหรือกำแพงที่ระดับสูงจากพื้น 1.50 เมตร ถึงระดับบนสุดของ CIRCUIT BREAKER BOX



Handwritten signature and stamp. The signature is written in black ink and appears to be 'Sant' followed by 'EOK'. Below the signature is a circular stamp with the text 'EOK' inside. To the right of the stamp is a checkmark. The entire signature and stamp area is written over a horizontal line.

หมวดที่ 4 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

1. ความต้องการทั่วไป

ข้อกำหนดนี้ได้ระบุดูครอบคลุมถึงคุณสมบัติ และการติดตั้งใช้งานสำหรับไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานในโครงการนี้

2. ชนิดของสายไฟฟ้า

2.1 โดยทั่วไปให้ใช้สายไฟฟ้าแรงต่ำ ที่มีตัวนำเป็นทองแดง หุ้มด้วยฉนวน POLYVINYL CHLORIDE (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2553

2.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงตีเกลียว (STANDARD WIRE)

2.3 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ WIREWAY โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดียว (SINGLE-CORE) ตาม มอก. 11-2553 ชนิด IEC 01 (THW)

2.4 สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินใน UNDERGROUND DUCT ทั้งแบบตัวนำแกนเดียว และตัวนำหลายแกน (MULTI-CORE) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน พีวีซี อย่างน้อย 2 ชั้น สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก. 11-2553 ชนิด NYY, NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ ให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด FLEXIBLE CABLE หุ้มฉนวนพีวีซี 2 ชั้น ตาม มอก.11-2553

2.6 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมไฟฟ้าที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมไฟฟ้าที่ใช้กับหลอดไส้ (INCANDESCENT LAMP), HIGH INTENSITY DISCHARGE LAMP (HID) เป็นต้น ให้ใช้สายทนความร้อน ซึ่งหุ้มด้วยฉนวน ASBESTOS หรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่า ซึ่งทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส

3. การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าซึ่งเดินร้อยในท่อโลหะต้องกระทำดังต่อไปนี้.-

ก. ให้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ต่อเมื่อมีการติดตั้งท่อเรียบร้อยแล้ว

ข. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อต้องใช้อุปกรณ์ช่วย ซึ่งออกแบบให้ใช้เฉพาะงานดึงสายไฟฟ้า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

- ค. การดึงสายไฟฟ้าเข้าท่อ อาจจำเป็นต้องใช้สารหล่อลื่น โดยสารนั้นจะต้องเป็นสารพิเศษที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟฟ้า การดัดโค้งหรืองอสายไฟฟ้าไม่ว่ากรณีใด ๆ ต้องมีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่าข้อกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ และประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยทางไฟฟ้า

3.2 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

- ก. การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด
- ข. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดของตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ INSULATED WIRE CONNECTOR, ชนิด PRESSURE TYPE ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์
- ค. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกลอัด (SPLICE OR SLEEVE) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง
- ง. การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 240 ตารางมิลลิเมตร ให้ต่อโดยใช้ SPLIT BOLT CONNECTOR ซึ่งผลิตจาก BRONZE ALLOY หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด
- จ. ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี TERMINAL BLOCK เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไปยังจุดอื่นได้สะดวก และการเปลี่ยนชนิดของสายไฟฟ้า ให้กระทำได้โดยต่อผ่าน TERMINAL BLOCK นี้

4. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้างานนี้.-

- 4.1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- 4.2 สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี
- 4.3 การวัดค่าความต้านทานของฉนวนที่กล่าวมา แล้วต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรงอย่างน้อย 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

หมวดที่ 5 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้า (สายไฟฟ้าให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า สื่อสารอื่น ๆ ด้วย) เป็นไปด้วยความเรียบร้อยและถูกต้องตามมาตรฐาน จึงกำหนดให้การจัดทาววัสดุ อุปกรณ์ และการติดตั้งเป็นไปตาม ข้อกำหนดดังรายละเอียดนี้

2. ท่อร้อยสาย

ท่อร้อยสายไฟฟ้าโดยปกติแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยทั่วไปท่อทุกชนิดต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี HOT-DIP GALVANIZED ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

2.1 ท่ออ่อน (FLEXIBLE METAL CONDUIT) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่อง อุปกรณ์ไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นและและภายนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อน ชนิดกันน้ำ การติดตั้งใช้งานโดยทั่วไปให้เป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทาง ไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ

2.2 ท่อโลหะชนิดบาง (ELECTRICAL METALLIC TUBING : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใด ๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทาง ไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ

2.3 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (INTERMEDIATE METAL CONDUIT : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ EMT และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้แต่ห้ามใช้ในสถานที่ อันตรายตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการ ติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ

2.4 ท่อโลหะชนิดหนา (RIGID STEEL CONDUIT : RSC) สามารถติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ IMC ทุก ประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการ ติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ

2.5 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ COUPLING, CONNECTOR, LOCK NUT, BUSHING และ SERVICE ENTRANCE CAP ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพ และสถานที่ใช้งาน เช่น ในที่เปียกหรือชื้นและ ต้องใช้ เป็นชนิด WATER TIGHT การเดินท่อในพื้นที่หรือผนังคอนกรีต ต้องใช้เป็นชนิด CONCRETE TIGHT

2.6 ในกรณีระบุให้ใช้ท่อร้อยสายเป็นชนิด HIGH DENSITY POLYETHYLENE (HDPE) ต้องเป็นท่อ HDPE ชนิด CLASS I/PN6 สำหรับท่อ MAIN หรือเป็น HDPE ชนิด CLASS II/PN4 สำหรับข้อต่อ ELBOW และ ท่อเดินลอย หรือเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าฯ

2.7 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดนี้

- ก. ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง
- ข. การติดตั้งท่อ ต้องไม่ทำให้เสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ
- ค. ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ ทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- ง. ท่อแต่ละส่วนหรือแต่ละระยะ ต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น
- จ. การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC ARTICLE 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษ เหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่
- ฉ. การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร
- ช. แนวการติดตั้งท่อ ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้ว่าจ้างเป็นแต่ละกรณีไป

3. CABLE TRAY

- 3.1 CABLE TRAY ต้องผลิตขึ้นจากเหล็กแผ่นที่ผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ GALVANIZED โดยที่แผ่นเหล็กด้านข้างต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร และแผ่นเหล็กพื้นพับเป็นลูกฟูก มีช่องเจาะระบายอากาศได้อย่างดี
- 3.2 CABLE TRAY ชนิด LADDER ต้องมีลูกขึ้นทุก ๆ ระยะ 30 เซนติเมตร หรือน้อยกว่า
- 3.3 การติดตั้งและการใช้งาน CABLE TRAY ต้องเป็นไปตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร

4. WIREWAY

- 4.1 WIREWAY ต้องพับขึ้นจากเหล็กแผ่นที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร พร้อมฝาครอบ และผ่านการป้องกันสนิมโดยวิธีชุบ ELECTRO GALVANIZED หรือแผ่นเหล็กพอสเฟต และพันเคลือบด้วยสีป้องกันความชื้นอย่างน้อย 2 ชั้น
- 4.2 การติดตั้งใช้งาน WIREWAY ต้องเป็นไปตาม NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ และต้องยึดกับโครงสร้างอาคารทุก ๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร
- 4.3 WIREWAY ที่มีความกว้างตั้งแต่ 30 เซนติเมตรเป็นต้นไป หรือ WIREWAY ที่มีลักษณะการติดตั้งอยู่ในแนวตั้ง (VERTICAL) ต้องมี CABLE SUPPORT ภายใน WIREWAY ทุก ๆ ระยะ 50 เซนติเมตร

Handwritten signatures and stamps, including a circular stamp with Thai text, are located at the bottom right of the page.

5. กล่องต่อสาย

กล่องต่อสายในที่นี้ให้รวมถึงกล่องสวิตช์ กล่องเต้ารับ กล่องต่อสาย (JUNCTION BOX) กล่องพักสาย หรือกล่องดึงสาย (PULL BOX) ตามกำหนดใน NEC รายละเอียดของกล่องต่อสายต้องเป็นไปตามกำหนดดังต่อไปนี้

- 5.1 กล่องต่อสายมาตรฐานโดยทั่วไป ต้องเป็นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องผลิตจากเหล็กหล่อที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2.4 มิลลิเมตร
- 5.2 กล่องต่อสายที่มีปริมาตรใหญ่กว่า 100 ลูกบาศก์นิ้ว ต้องพับขึ้นจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความแข็งแรงของกล่องต่อการใช้งาน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยการชุบ GALVANIZED และกล่องแบบกันน้ำต้องมีกรรมวิธีที่ดีในการป้องกันน้ำ
- 5.3 ขนาดของกล่องต่อสายขึ้นอยู่กับขนาด จำนวน ของสายไฟฟ้าที่ผ่านเข้าและออกกล่องนั้น ๆ และขึ้นกับขนาด จำนวนท่อร้อยสายหรืออุปกรณ์เดินสายอื่น ๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงรัศมีการโค้งงอของสายตามกำหนดใน NEC หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าฯ หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของวิศวกรรมสถานฯ
- 5.4 กล่องต่อสายชนิดกันระเบิด ซึ่งใช้ในสถานที่อาจเกิดอันตรายต่าง ๆ ได้ตามที่ระบุใน NEC ARTICLE 500 ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองคุณภาพจาก UL (UNDERWRITERS-LABORATORY) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
- 5.5 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิดที่เหมาะสม
- 5.6 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคารหรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ และกล่องต่อสายสำหรับแต่ละระบบให้มีรหัสทาสีภายในที่ฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่ซึ่งเข้าถึง และทำงานได้สะดวก

6. การติดตั้ง

ถึงแม้ว่าข้อกำหนดจะระบุให้อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเป็นตัวนำสำหรับการต่อลงดินหรือไม่ก็ตาม การติดตั้งอุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าเหล่านี้ในทุก ๆ ช่วง ต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าโดยตลอด เพื่อเสริมระบบการต่อลงดินให้มีความแน่นอนสมบูรณ์

7. การทดสอบ

ให้ทดสอบเพื่อให้เชื่อมั่นได้ว่ามีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าทุก ๆ ช่วง ตามความเห็นชอบ ของผู้ว่าจ้าง

หมวดที่ 6 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งโคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ที่จำเป็นซึ่งติดตั้งทั้งภายนอกและภายในอาคาร ตามที่ระบุในแบบ
- 1.2 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งภายในดวงโคม เช่น หลอด บัลลัสต์ และสตาร์ทเตอร์รวมถึงขั้วหลอด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานต่างประเทศที่เป็นที่ยอมรับ
- 1.3 ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าที่ใช้โดยทั่วไปเป็นระบบเฟสเดียว 220 โวลต์ 50 เฮิร์ต

2. รายละเอียดวัสดุ

2.1 โคมไฟฟ้าทั้งหมดต้องเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดดังต่อไปนี้.-

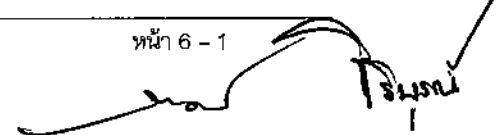
- ก. ขั้วหลอดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก., VDE, หรือ NEMA
- ข. ตัวโคม (HOUSING) ต้องพับขึ้นรูปจากแผ่นโลหะโดยผ่านกรรมวิธีชุบป้องกันสนิมอย่างดี
- ค. ตัวโคมสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ ให้พับจากแผ่นเหล็กชุบ ELECTRO-GALVANIZED หรือเหล็กพอสเฟต และพ่นเคลือบด้วยสีอบความร้อน
- ง. โคมสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ตั้งแต่ 2 หลอดขึ้นไป ให้ใช้แผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.80 มิลลิเมตร
- จ. สำหรับดวงโคม DOWN LIGHT ให้ใช้ REFLECTOR หรือให้เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

2.2 อุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในดวงโคม ต้องเป็นไปตามกำหนดนี้.-

- ก. สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ โดยทั่วไปใช้หลอด ขนาด 18 และ 36 W., PRE - HEAT START, COOL WHITE COLOR (APPROX, 2900-3500 k), ~ 1300 Lumen สำหรับหลอด 18 W., ~ 3000 Lumen สำหรับหลอด 36 W ขั้วหลอดเป็นแบบ ROTARY LOCK หรือตามมาตรฐาน มอก.
- ข. สำหรับหลอด INCANDESCENT LAMP โดยทั่วไปให้ใช้หลอดผิวแก้วชุบ INSIDE-FROSTED GLASS RATED 220 โวลต์ ขาหลอดเป็นแบบเกลียว (E 27 BASE)
- ค. หลอดฟลูออเรสเซนต์ และหลอดไฟ INCANDESCENT ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3 บัลลัสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และหลอดชนิด DISCHARGE ต้องเป็นแบบแกนเหล็ก ชนิด LOW POWER LOSS และ HIGH POWER FACTOR ซึ่งได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (อาจใช้ LOW POWER FACTOR BALLAST ต่อกับ CAPACITOR เพื่อ IMPROVE POWER FACTOR ให้ได้อย่างน้อย 0.85 LAGGING) หรือใช้ชนิด ELECTRONIC BALLAST โดยต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้.-





- ก. บัลลาสต์แกนเหล็ก ชนิด LOW POWER LOSS และ HIGH POWER FACTOR (สำหรับหลอดฟลูออโรเรสเซนต์)
- ผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 23-2521
 - มีค่า RATED MAXIMUM OPERATING TEMPERATURE OF BALLAST WINDING ไม่ต่ำกว่า 130 องศาเซลเซียส (t_w 130)
 - มีค่า BALLAST LOSS ไม่เกิน 6 วัตต์ และ RATED TEMPERATURE RISE OF BALLAST WINDING ไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส (Δt 30)
- ข. บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ (ELECTRONIC BALLAST)
- เป็นบัลลาสต์สำหรับใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ \pm 10% ความถี่ 50 เฮิรตซ์
 - ผ่านการทดสอบรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน มอก. 885-2532 มอก.1506-2541
 - มีค่าฮาร์มอนิกรวมของกระแสไฟฟ้าด้านเข้า (THD, TOTAL HARMONIC DISTORTION OF INPUT CURRENT) ไม่เกิน 25% ตามมาตรฐาน IEC 61000-3-2 หรือ VDE 0712 Part 23/25 หรือ ANSI หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และค่าฮาร์มอนิกแต่ละอันดับไม่สูงกว่าที่กำหนดใน มอก.1506-2541
 - มีค่าตัวประกอบกำลังของวงจร (CIRCUIT POWER FACTOR, λ) ไม่น้อยกว่า 0.95
 - กำลังไฟฟ้าเข้าวงจร (INPUT POWER, P_{in}) เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน มอก.1506-2541 หรือ IEC 60929 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า ต้องมีค่าดังนี้-
 - ไม่เกิน 37 วัตต์ / หลอด กรณีใช้หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ขนาด 36 วัตต์
 - ไม่เกิน 19 วัตต์ / หลอด กรณีใช้หลอดฟลูออโรเรสเซนต์ขนาด 18 วัตต์
 - รูปคลื่นกระแสไฟฟ้าทำงานของหลอด มีค่าตัวประกอบยอดคลื่นของกระแสไฟฟ้าผ่านหลอด (LAMP CURRENT CREST FACTOR) ไม่เกิน 1.7 หรือ ตามมาตรฐาน มอก.1506-2541 หรือ IEC 60929 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
 - ขณะทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรตซ์ บัลลาสต์จะต้องจ่ายกำลังไฟฟ้าให้หลอดส่องสว่าง มีค่าตัวประกอบการส่องสว่างของบัลลาสต์ (BALLAST LUMEN FACTOR) ไม่น้อยกว่า 94% ของค่า พลักซ์การส่องสว่างที่กำหนดของหลอด ตามมาตรฐาน มอก.236-2533 หรือ IEC 60081 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
 - มีวงจรป้องกันการเสียหายเมื่อบัลลาสต์ถูกทดสอบตามภาวะบกพร่อง (FAULT CONDITION) หรือภาวะผิดปกติ เช่น ไม่ได้ต่อหลอด, ใส้หลอดขาด, ใส้หลอดเสื่อม และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน มอก. 885-2532 หรือ IEC 60928 หรือ UL 935 หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า
 - ผ่านการทดสอบความทนทาน ตามมาตรฐาน มอก.1506-2541 หรือ IEC 60929 โดยทดสอบที่อุณหภูมิบนตัวกล่องบัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ขณะทดสอบมีค่าอุณหภูมิ (T_c) 90°C

- มีวงจรมีการป้องกันการรบกวนจากการส่งคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า หรือคลื่นวิทยุรบกวน (EMI, EMC, RFI SUPPRESSION)
- 2.4 สตาร์ทเตอร์และ CAPACITOR ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม หรือมาตรฐานอื่นที่ยอมรับได้
- 2.5 โคมไฟฟ้าหลอดฟลูออโรสเซนต์ แบบมีแผ่นสะท้อนแสงอลูมิเนียม ต้องเป็นแบบประสิทธิภาพสูง โดยแผ่นสะท้อนแสงอลูมิเนียมต้องหนาไม่น้อยกว่า 0.4 มิลลิเมตร มีค่าสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงรวม (TOTAL REFLECTANCE) ไม่น้อยกว่า 95% ตามมาตรฐาน ASTM หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าพบบนรูปให้ได้การสะท้อนแสงที่ดี
- 2.6 สายไฟฟ้าที่ใช้ภายในดวงโคมหลอดฟลูออโรสเซนต์ ให้ใช้สายอ่อน (FLEXIBLE WIRE) หุ้มฉนวนที่ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 1 ตารางมิลลิเมตร เฉพาะสายไฟฟ้าในดวงโคมที่ใช้หลอดมีความร้อนสูง เช่น หลอด INCANDESCENT หรือ หลอด HID ให้ใช้สายหุ้มฉนวนทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 90 °C เช่น หุ้มฉนวนใยหิน เป็นต้น
- 2.7 อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคมต้องเป็นของใหม่ทั้งหมดไม่เคยถูกใช้งานในโครงการอื่นมาก่อน

3. โคมแสงสว่างฉุกเฉิน (SELF-CONTAINED BATTERY EMERGENCY LIGHT)

- 3.1 โคมแสงสว่างฉุกเฉินต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่รีชาร์จภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE หรือระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ หรือระบบดีกว่า ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
- 3.2 หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด LED 9 วัตต์ จำนวน 2 หลอด หรือดีกว่า
- 3.3 แบตเตอรี่ที่ใช้เป็นชนิด ลิเทียม ไอออน (Lithium-Iron) ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงต่ำกว่าขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่
- 3.4 ให้มี INDICATING LAMP และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้
 - ก. หลอดไฟแสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)
 - ข. หลอดไฟแสดงสถานะของ AC LINE
 - ค. AC FUSE และ DC FUSE
 - ง. SWITCH ON-OFF
 - จ. TEST BUTTON
- 3.5 TEST BUTTON มีไว้เพื่อทดสอบแบตเตอรี่ และชุด REMOTE LAMP (กรณีที่กำหนดให้มี) ต้องมี REMOTE TEST BUTTON และ INDICATING LAMP แสดงสถานะภาพการประจุแบตเตอรี่ และ INPUT LINE ด้วย

Handwritten signatures and stamps, including a circular stamp with Thai text and a signature that appears to be 'วิบูลย์'.

3.6 การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบโดยระดับของหลอดไฟฟ้าต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุด REMOTE LAMP (กรณีที่กำหนดให้มี) ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสมและสวยงาม

4. โคมแสงสว่างป้ายทางออก (EXIT LIGHT, FIRE EXIT LIGHT)

4.1 ตัวโคมให้พับขึ้นรูป มีขนาดที่เหมาะสมหรือขนาดตามระบุในแบบโดยใช้แผ่นเหล็กเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.80 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมอย่างดี และพ่นเคลือบด้วยสี EPOXY

4.2 ป้ายแสดงเครื่องหมายเป็นแผ่นวัสดุโปร่งแสงแบบ ACRYLIC DIFFUSER ทำเครื่องหมายสัญลักษณ์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในระยะ 100 เมตร โดยป้ายนี้อาจมีเพียงด้านเดียวหรือทั้ง 2 ด้านของตัวโคม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานที่ติดตั้ง

4.3 หลอดไฟฟ้าให้ความแสงสว่างให้เป็นไปตามระบุในแบบ

4.4 การติดตั้งให้เป็นไปตามระบุในแบบ และ/หรือ ตามความเหมาะสม ตามกฎข้อบังคับที่เกี่ยวข้อง

4.5 โคมแสงสว่างป้ายทางออกต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่รีชาร์จภายใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมการประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้ต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจากแบตเตอรี่ถึงขีดแรงดันไฟฟ้าที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่

4.6 แบตเตอรี่ที่ใช้เป็น SEALED LEAD ACID BATTERY ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยแรงดันไม่ลดลงต่ำกว่าขีดแรงดันไฟฟ้าที่เป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่

4.7 ให้มี INDICATING LAMP และอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้.-

ก. หลอดไฟแสดงสถานะการประจุแบตเตอรี่ (CHARGE และ FULL CHARGE)

ข. หลอดไฟแสดงสถานะของ INPUT LINE

ค. AC FUSE และ DC FUSE

ง. SWITCH ON-OFF

จ. TEST BUTTON

4.8 TEST BUTTON มีไว้เพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่

5. การขออนุมัติ

ก่อนการติดตั้งโคมไฟฟ้า ต้องเสนอขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน โดยจัดส่งแคตตาล็อก ระบุรายละเอียดของผู้ผลิต, รุ่น, วัสดุที่ใช้, หลอดไฟฟ้า ฯลฯ ให้ชัดเจน ทั้งนี้อาจจำเป็นต้องจัดส่งตัวอย่างโคมไฟเพื่อประกอบการอนุมัติหากมีการร้องขอการติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสม และตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

หมวดที่ 7 สวิตช์ไฟฟ้า และเต้ารับไฟฟ้า

1. ความต้องการทั่วไป

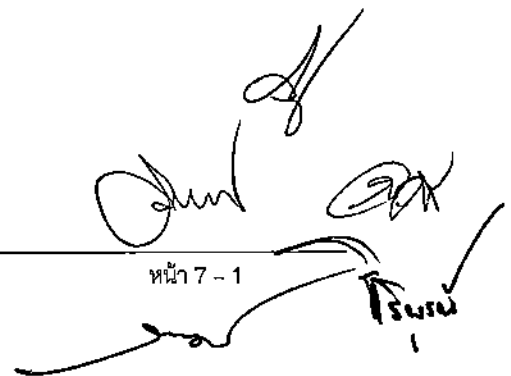
ข้อกำหนดนี้ได้ระบุนครออบคลุมถึงคุณสมบัติ การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าซึ่งใช้งานในรูปแบบต่าง ๆ

2. สวิตช์ไฟฟ้า

- 2.1 สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น HEAVY DUTY, TUMBLE, QUIET TYPE แบบฝังกับผนังบนกล่องโลหะ ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์
- 2.2 ขนาด AMPERE RATING ของสวิตช์ต้องไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์ 250 โวลต์ โดยใช้ฉนวนไฟฟ้าที่ดี ซึ่งทำให้ไม่สามารถสัมผัสกับส่วนโลหะที่นำไฟฟ้าโดยง่าย
- 2.3 สวิตช์ไฟฟ้าสำหรับควบคุมพัดลมดูดอากาศต้องเป็นชนิด ILLUMINATED LAMP ในตัว และไฟติดเพื่อแสดงว่าพัดลมกำลังทำงาน
- 2.4 COVERPLATE ต้องเป็น STAINLESS PLATE (ถ้าไม่ระบุในแบบเป็นอย่างอื่น)
- 2.5 SWITCH BOX สำหรับติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า ต้องผ่านการชุปป้องกันสนิมอย่างดีโดยความหนาของเหล็ก ต้องไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร
- 2.6 การติดตั้ง SWITCH BOX ให้ฝังในผนัง กำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลาง สวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร หรือตามที่ระบุ

3. เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป

- 3.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัว ใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน (UNIVERSAL TYPE) รูเสียบสำหรับสายเส้นไฟต้องมีบานนิรภัย (SAFETY SHUTTER) ใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสาดแล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม
- 3.2 ต้องมีฉนวนไฟฟ้าที่ดี โดยสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 250 โวลต์ และขั้วสัมผัสต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่า 10 แอมแปร์
- 3.3 เต้ารับไฟฟ้าชนิดพิเศษต้องมีขนาด AMPERE RATING ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
- 3.4 COVERPLATE และ METAL BOX ให้เป็นเช่นเดียวกับของสวิตช์ไฟฟ้าตามกำหนด
- 3.5 ให้ติดตั้งเช่นเดียวกับสวิตช์ไฟฟ้าตามที่ระบุในข้อ 2 โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับเป็น 0.30 เมตร หรือตามที่ระบุ
- 3.6 เต้ารับที่มีรูปแบบแตกต่างไปจากข้อกำหนดนี้ ต้องจัดเตรียมเต้าเสียบ (PLUG) ให้ตามจำนวนเต้ารับ นั้น ๆ ด้วย

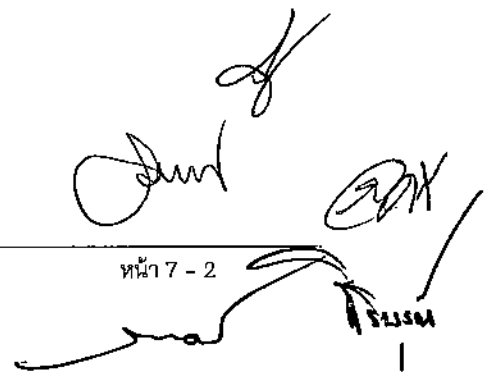


4. การติดตั้ง

การติดตั้ง อาจมีการเปลี่ยนแปลงจากที่กำหนดไว้ได้ เพื่อความเหมาะสมสวยงามและตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

5. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าฉนวนของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า โดยต่อรวมเข้ากับวงจรไฟฟ้า ในขณะที่ทดสอบฉนวนของสายไฟฟ้า



Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page. There are three distinct signatures and a stamp that appears to contain the Thai word 'รวม' (Rum), which means 'Total' or 'Sum'.

หมวดที่ 8 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรื้อสลี

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และ/หรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนั้นทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใด ๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อนและทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่า มีรอยถลอก ขูดขีด รอยครามสนิมจับ และอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ชัดถู และทาสีให้เรียบร้อยโดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง
- 1.2 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้น ผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น ๆ หากเกิดการหยดเป็นอันต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. การเตรียมและการทำความสะอาดพื้นผิวก่อนทาสี

- 2.1 พื้นผิวโลหะที่เป็นเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก
 - ก. ให้ใช้เครื่องขัดสนิมตามรอยต่อเชื่อมและตำแหน่งต่าง ๆ จากนั้นใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวงานให้เรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทรายเพื่อกำจัดคราบสนิมและเศษวัตถุแปลกปลอมออก จากนั้นจึงทำความสะอาดผิวงานไม่ให้มีคราบไขมัน หรือน้ำมันเคลือบผิวหลงเหลืออยู่ โดยใช้น้ำมันประเภทระเหยไว (VOLATILE SOLVENT) เช่น ทินเนอร์ หรือน้ำมันก๊าดเช็ดถูหลาย ๆ ครั้ง แล้วใช้น้ำสะอาดล้างอีกครั้งหนึ่งจนผิวงานนั้นสะอาด พร้อมกับเช็ดหรือเป่าลมให้แห้งสนิท จึงทาสีรองพื้นตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด
 - ข. ในกรณีที่ผิวงานนั้นเคยถูกทาสีมาก่อน ต้องขูดสีเดิมออกก่อน จึงเริ่มทำตามกรรมวิธีดังกล่าวข้างต้น
- 2.2 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กที่เคลือบสังกะสี

ให้ใช้น้ำยาเช็ดถูเพื่อขจัดคราบไขมันและฝุ่นออกก่อนทาสีรองพื้น

3. การทาหรือพ่นสี

- 3.1 ในการทาสีแต่ละชั้น ต้องให้สีที่ทาไปแล้วแห้งสนิทก่อน จึงให้ทาสีชั้นต่อ ๆ ไปได้
- 3.2 สีที่ใช้ทา ประกอบด้วยสี 2 ส่วนคือ
 - ก. สีรองพื้นใช้สำหรับป้องกันสนิม และ/หรือ เพื่อให้ยึดเกาะระหว่างสีทับหน้ากับผิวงาน
 - ข. สีทับหน้าใช้สำหรับเป็นสีเคลือบชั้นสุดท้าย เพื่อใช้เป็นการแสดงรหัสสีของระบบต่าง ๆ ชนิดสีที่ใช้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อม
- 3.3 ประเภทหรือชนิดของสีที่ใช้ ให้เป็นไปตามระบุในตารางข้อ 4

4. ตารางการใช้ประเภทสีตามชนิดของวัสดุในสภาวะแวดล้อม

ชนิดของผิววัสดุ	บริเวณทั่วไป	บริเวณที่มีความชื้นสูง บริเวณที่มีการผุกร่อนสูง
- BLACK STEEL PIP OR ROP - BLACK STEEL HANGER & SUPPORT - BLACK STEEL SHEET - SWITCH BOARD, PANEL BOARD ที่ ทำจาก BLACK STEEL	ชั้นที่ 1 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 2 RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD
- GALVANIZED STEEL PIPE - GALVANIZED STEEL HANGER & SUPPORT - GALVANIZED STEEL SHEET ในกรณีที่ไม่ได้ระบุรหัสสี ให้ใช้สีทับ หน้าเป็นสีอลูมิเนียม	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 ZINC CHROMATE PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า ALKYD ชั้นที่ 4 สีทับหน้า ALKYD	ชั้นที่ 1 WASH PRIMER ชั้นที่ 2 EPOXY RED LEAD PRIMER ชั้นที่ 3 สีทับหน้า EPOXY ชั้นที่ 4 สีทับหน้า EPOXY

หมายเหตุ ในกรณีที่มีการซ่อมสีเนื่องจากการเชื่อม การตัดการเจาะ การขัดหรือการทำเกลียว ให้ใช้สีรอง
 พื้นจำพวก ZINC RICH PRIMER ก่อนลงสีทับหน้า

5. รหัสสี และสัญลักษณ์

5.1 การทาสีทับหน้าแสดงรหัสสีให้ทาสีตลอดทั้งเส้นท่อ ยกเว้นถ้าท่อ นั้น ๆ มีการหุ้มฉนวน ให้ทาท่อ
 เฉพาะสีรองพื้นเท่านั้น

5.2 ท่อร้อยสาย, WIREWAY หรือ CABLE TRAY สำหรับการเดินสายไฟฟ้าระบบต่าง ๆ ต้องทาสีหรือพ่นสี
 ดังนี้

- ก. ให้แสดงรหัสสีที่ CLAMP ของท่อร้อยสาย หรือทาหรือพ่นสีที่ WIREWAY หรือ CABLE TRAY
- ข. สัญลักษณ์ที่ท่อร้อยสาย, WIREWAY, CABLE TRAY ต้องทำเป็นแถบสีมีความกว้างไม่น้อยกว่า
 10 ซม. ในตำแหน่งใกล้กับกล่องต่อสาย
- ค. ที่ฝากล่องต่อสาย ให้ทาหรือพ่นสีตามรหัสสี และมีอักษรสัญลักษณ์กำกับ

หมวดที่ 9 ระบบต่อลงดิน

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบต่อลงดิน (GROUNDING SYSTEM) ตามข้อกำหนดนี้ให้รวมถึงการต่อลงดินของระบบไฟฟ้า (SYSTEM GROUND) อุปกรณ์ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUND) และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่เป็นโลหะซึ่งอาจมีกระแสไฟฟ้า เนื่องจากการเหนี่ยวนำทางไฟฟ้า เช่น ท่อร้อยสายไฟฟ้า การวางสายไฟฟ้า ฯลฯ โดยการต่อลงดินนี้ ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือตามกฎ และมาตรฐานดังต่อไปนี้--

- ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า " หมวด 6 สายดิน และการต่อลงดิน"
- มาตรฐานเพื่อความปลอดภัย ทางไฟฟ้าสำนักงานพลังงานแห่งชาติ
- NATIONAL ELECTRICAL CODE (NEC) ARTICLE 250
- กฎการเดินสายและติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า ของการไฟฟ้านครหลวง หรือการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค
- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย

2. หลักดิน

- 2.1 หลักดินให้ใช้ COPPER CLAD STEEL GROUND ROD ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 5/8 นิ้ว และยาวไม่น้อยกว่า 10 ฟุต จำนวนตามที่ระบุในแบบ เพื่อให้ได้ความต้านทานการลงดิน (GROUNDING RESISTANCE) ไม่เกิน 5 โอห์ม โดยการวัดด้วย GROUND METER หรือ EARTH TESTER
- 2.2 การปักหลักดิน ต้องให้แต่ละหลักห่างกันประมาณ 3.00 เมตร โดยหลักดินนี้ให้เชื่อมต่อถึงกันด้วยตัวนำทองแดงขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า ตามที่ระบุในแบบ และการเชื่อมทั้งหมดให้ใช้วิธี EXOTHERMIC WELDING

3. สายดิน (GROUND CONDUCTOR)

สายดินให้ใช้ตัวนำทองแดง ซึ่งขนาดของสายดินสำหรับวัตถุประสงค์ต่าง ๆ ต้องเป็นดังนี้--

3.1 สายดินสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ (SYSTEM GROUND)

เพื่อต่อสายศูนย์ (NEUTRAL) ด้านทุติยภูมิ (SECONDARY) ของหม้อแปลงไฟฟ้าลงดิน ขนาดของสายดินนี้ให้ขึ้นอยู่กับขนาดของสายเมนของระบบไฟฟ้านั้นตามตารางนี้

ขนาดต่ำสุดของสายดินสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของสายดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10 (ควรเดินในท่อ)
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70

3.2 สายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า (EQUIPMENT GROUND)

โครงสร้างโลหะรอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ที่ไม่ควรจะเป็นส่วนที่มีกระแสไหล และเป็นส่วนที่อาจถูกสัมผัสได้ ให้มีการต่อลงดินเพื่อป้องกันอันตรายอันเกิดขึ้นโดยขนาดของสายดิน ให้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ป้องกันสำหรับวงจรนั้น ๆ ตามตารางนี้

ขนาดต่ำสุดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัด หรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินสำหรับอุปกรณ์ ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
6-16	1.5
20-25	4
30-63	6
80-100	10
125-200	16
225-400	25
500	35
600-800	50
1000	70
1200-1250	95

หมายเหตุ กรณีที่ต้องต่อลงดิน ท่อสาย (Raceway) ให้ใช้ขนาดของสายดินตามตารางนี้ด้วย

4. ระบบต่อลงดิน แยกอิสระ (ISOLATED GROUND)

- 4.1 ระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์พิเศษ เช่น อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีสายดินแยกจากสายดินทั่วไป ตามที่กล่าวมาในข้อ 3
- 4.2 สายดินที่ใช้ในกรณีนี้ ให้ใช้สายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน พีวีซี หรือตามที่ระบุในแบบ โดยมีขนาดตามที่ระบุในแบบ สายดินนี้ให้ต่อเข้ากับหลักดินโดยตรง และสามารถใช้ร่วมกับหลักดินของระบบไฟฟ้าทั่วไปหรือจัดทำขึ้นใหม่ได้

5. การติดตั้ง และการทดสอบ

- 5.1 สายดินกรณีหุ้มฉนวน สีของฉนวนต้องเป็นสีเขียว หรือเขียวสลับเหลือง
- 5.2 สายดินเส้นเดียวของสายวงจรที่เดินในท่อโลหะ สายดินดังกล่าวต้องร้อยในท่อเดียวกับสายวงจรมันด้วย ห้ามเดินนอกท่อ
- 5.3 เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีเปลือกนอกเป็นโลหะ และอยู่ในระยะที่บุคคลทั่วไปสามารถสัมผัสได้ จำเป็นต้องมีสายดิน ส่วนเครื่องใช้ไฟฟ้าที่อยู่เกินเอื้อม คือ ระยะห่างมากกว่า 2.4 เมตร ในแนวตั้ง และระยะห่างกว่า 1.5 เมตร ในแนวระดับ ไม่ต้องมีสายดิน
- 5.4 แผงสวิตช์ย่อยที่ไม่ใช้ตู้เมนสวิตช์ ต้องแยกขั้วต่อสายดิน และขั้วต่อสายศูนย์ เป็นคนละชุด และห้ามต่อถึงกัน (ขั้วต่อสายศูนย์ต้องมีฉนวนทับกับท่อตู้โลหะ)
- 5.5 แผงสวิตช์ในห้องอาคารชุดให้ถือว่าเป็นแผงสวิตช์ย่อย ดังนั้นสายศูนย์ และสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้า ห้ามต่อถึงกัน
- 5.6 สายศูนย์ และสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าต่อถึงกันได้แต่เพียงอย่างเดียว คือภายในตู้เมนสวิตช์
- 5.7 จุดต่อลงดินของระบบไฟฟ้า ต้องอยู่ด้านไฟเข้าของเครื่องปลดวงจรตัวแรกของตู้เมนสวิตช์
- 5.8 ภายในอาคารหลังเดียวกัน ไม่ควรมีจุดต่อลงดินมากกว่า 1 จุด
- 5.9 ท่อสาย เครื่องหล่อหุ้ม โครงโลหะ และส่วนโลหะอื่น ๆ ของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ไม่ได้เป็นทางเดินกระแสไฟฟ้า ต้องมีระยะห่างจากสายล่อฟ้าไม่น้อยกว่า 1.8 เมตร หรือต้องต่อฝากเข้ากับสายล่อฟ้า
- 5.10 ห้ามใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ต่อท่อต่าง ๆ มีขั้วต่อสายดินให้แน่ใจได้ว่าท่อร้อยสายนั้นมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวรและได้รับการยินยอมจากผู้ควบคุมงาน
- 5.11 สายดินที่ไม่ได้ร้อยในท่อ ต้องยึดกับรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะ ทุกๆระยะไม่เกิน 2.40 เมตร
- 5.12 การตรวจสอบให้กระทำตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง ผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อพิสูจน์ให้ได้ว่าระบบต่อลงดินมีความสมบูรณ์ และถูกต้องตามมาตรฐานอ้างอิง

หมวดที่ 10 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ความต้องการทั่วไป

ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ต้องเป็นลักษณะ Conventional ตามมาตรฐานของ NFPA โดยที่วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในระบบได้รับการรับรองจาก UL และ FM Approved

2. ขอบเขตของงาน

2.1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้และอุปกรณ์ประกอบตามที่ แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2.2. เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้ (Detector) ที่ใช้ต้องสามารถครอบคลุมเนื้อที่ได้ตามที่แสดงในแบบ หากเครื่องจับเพลิงแบบที่ใช้ครอบคลุมเนื้อที่ได้ไม่เพียงพอ ต้องติดตั้งเพิ่มให้เพียงพอโดยไม่คิดเงินเพิ่ม

3. ความต้องการทางด้านเทคนิค

3.1. การทำงานของระบบ

- 1.) ระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้อัตโนมัติ (Fire Alarm System)
- 2.) เครื่องตรวจจับเพลิงไหม้และเครื่องแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้(Manual Station) จะจัดแบ่งเป็นโซน เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้เกิดขึ้นจากโซนใด จะปรากฏสัญญาณเตือนขึ้นที่แผงควบคุมและมีเสียงสัญญาณดังขึ้นจนกว่าจะปิดสวิทช์ (Alarm Acknowledge Switch)
- 3.) ระบบแผงแสดงผลระยะไกล (Annunciator) เมื่อมีสัญญาณจากโซนใด หลอดไฟสัญญาณของโซนจะติดหรือกระพริบ พร้อมทั้งมีเสียงสัญญาณดังขึ้นจนกว่าจะปิดสวิทช์ตัดเสียง แต่หลอดไฟสัญญาณจะยังคงติดอยู่จนกว่าจะกลับสู่เหตุการณ์ปกติ
- 4.) เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องภายในช่วงเวลาที่กำหนด ซึ่งต้องสามารถตั้งได้ตั้งแต่ 0-60 วินาที โดยที่ยังไม่มีการกดสวิทช์รับทราบสัญญาณเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้น ระบบจะส่งสัญญาณไปยังโซนของระบบส่งเสียงสัญญาณโดยอัตโนมัติ
- 5.) เมื่อมีสัญญาณเพลิงไหม้เกิดขึ้น ถ้าผู้ควบคุมต้องการส่งสัญญาณไปที่โซนที่เกี่ยวข้องหรือทุกโซนพร้อมกันหมดทันทีหรือตรวจสอบเหตุการณ์ในโซนที่เกิดเพลิงไหม้ก่อนก็สามารถทำได้ หรือในกรณีที่ใช้สวิทช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้แบบมีกุญแจเพื่อส่งสัญญาณ (General Alarm) เครื่องจะส่งสัญญาณในขั้นนั้นโดยทันที
- 6.) แผงควบคุม (FCP) ต้องมีสวิทช์ยกเลิกการแจ้งสัญญาณเมื่อเหตุการณ์ปกติแล้ว (System Reset Switch)
- 7.) ทุกวงจรของเครื่องตรวจจับเพลิงไหม้ วงจรส่งสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ วงจรโทรศัพท์ และวงจรของแบตเตอรี่ ต้องมีสัญญาณไฟและเสียงแจ้งเหตุเสีย เช่น ในกรณีสายขาด สายลัดวงจร แรงดันไฟฟ้าต่ำกว่าหรือเกินกว่าที่กำหนดหรือไม่มีไฟตรงจ่าย โดยต้องมีสวิทช์ปิด

เสียงสัญญาณได้ แต่ไฟสัญญาณจะต้องติดอยู่จนกระทั่งจะแก้ไขเสร็จหากมีเหตุเสียหายอย่างอื่นเกิดขึ้นอีก เสียงสัญญาณต้องดังขึ้นอีกได้

- 8.) ให้ติดตั้งรีเลย์พิเศษสำหรับระบบลิฟต์ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบไฟฟ้าและระบบตามที่กำหนดชั้นละ 1 ชุด ติดตั้งในกล่องเหล็กมีฝาปิด สำหรับใช้ตัดเครื่องปรับอากาศและพัดลมตัวที่กำหนด
- 9.) อุปกรณ์ทั้งหมดต้องทำงานจากแบตเตอรี่ของระบบแจ้งสัญญาณเพลิงอัตโนมัติ
- 10.) ระบบโทรศัพท์ฉุกเฉิน เมื่อยกโทรศัพท์ขึ้นหรือเสียบโทรศัพท์มือถือเข้าไปที่เด้ารับ จะมีสัญญาณให้รู้ในหูฟังพร้อมกันนั้นจะมีสัญญาณไฟกระพริบ และมีสัญญาณเสียงที่แผ่ควบคุมและที่แผ่ควบคุมระยะไกล เมื่อกดสวิตช์รับโทรศัพท์สัญญาณเสียงจะหยุดแต่สัญญาณไฟจะติดอยู่ตลอดเวลาที่ใช้งาน และสามารถเริ่มพูดได้
- 11.) ต้องมีสวิตช์ที่สามารถทดสอบสัญญาณไฟต่างๆที่แผ่ควบคุมรวม แผง Graphic Annunciator และแผ่ควบคุมระยะไกลด้วย
- 12.) ต้องมีสวิตช์สามารถทดสอบระบบเสียงแยกเป็นโซนหรือวงจรได้

3.2. อุปกรณ์

- 1.) แผงควบคุมรวม (Fire Alarm Control Panel : FCP) ทำงานด้วยระบบ Hard Wire (2-wire) จำนวนโซนตามที่ระบุในแบบ มีสวิตช์ Automatic Test / Reset มี Indicator แสดงในกรณีที่อุปกรณ์ภายในเสียและแสดงสภาวะการทำงานของอุปกรณ์
- 2.) แผงแสดงผลการแจ้งเหตุ (Graphic Annunciate) เป็นแผงแสดงจุดเกิดเหตุเป็นภาพอาคาร Plate ทำด้วย Aluminium Anodized ขนาดประมาณ 59x84 cm (A1) ประกอบด้วย Switch Silence, Lamp test และ Reset Buzzer มี LED แสดงโซนในการตรวจจับ มี Remote Annunciator ที่เชื่อมต่อกับตู้ FCP แบบ Serial interface หรือมาตรฐานอื่นๆที่เป็นที่ยอมรับ

3.) แบตเตอรี่และเครื่องประจุแบตเตอรี่

- 3.1. แบตเตอรี่ให้ใช้เป็นชนิด Maintenance Free (Sealed Lead - Acid or Solid Gel Type) มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 5 ปี ระบบแรงดัน 24 โวลต์
- 3.2. เครื่องประจุแบตเตอรี่ สามารถใช้ได้กับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 เฮิรท์ สามารถอัดแบตเตอรี่ให้เต็มใช้เวลาประมาณ 15 ชั่วโมง มีโวลต์มิเตอร์ แอมป์มิเตอร์ หลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานแบบปกติ และการประจุด้วยกระแสไฟสูง มีวงจรป้องกันการรบกวนชั่วขณะได้ถึง 1500 โวลต์ ป้องกันการต่อแบตเตอรี่กลับขั้ว ป้องกันการตัดแบตเตอรี่ออกจากวงจร ป้องกันการลัดวงจร ป้องกันการใช้แบตเตอรี่หมดกำลัง สามารถปรับแรงดันการอัดไฟได้โดยอัตโนมัติตามอุณหภูมิ มีหลอดไฟสัญญาณแสดงการทำงานของแบตเตอรี่ปกติ อัดประจุเต็ม เหตุเสียหาย แบตเตอรี่ขาด สายแบตเตอรี่ลัดวงจร เป็นต้น หากแรงดันไฟอัดสูงกว่าปกติ เครื่องจะต้องระงับการประจุ มีสวิตช์เลือกระดับแรงดันที่ใช้ประจุแบตเตอรี่ สวิตช์ทดสอบหลอดไฟและอื่นๆ ตามจำเป็น

3.3. แสดงการคำนวณกำลังไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด ขนาดแบตเตอรี่และเครื่องประจุแบตเตอรี่ด้วย

4.) เครื่องตรวจจับเพลิง (Detector)

- 4.1. เครื่องตรวจจับควันแบบ Ionization เป็นแบบใช้สาร Radioactive ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 16-29 โวลต์ สาย 2 เส้น (class B) ใช้กระแสในการทำงานปกติไม่เกิน 30 ไมโครแอมป์ และในขณะที่เกิด Alarm ไม่เกิน 55 มิลลิแอมป์ มี LED ติดเมื่อ Alarm
- 4.2. เครื่องตรวจจับควันแบบ Photoelectric ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 16-29 โวลต์ สาย 2 เส้น (class B) ใช้กระแสในการทำงานปกติไม่เกิน 50 ไมโครแอมป์ และในขณะที่เกิด Alarm ไม่เกิน 55 มิลลิแอมป์ มี LED ติด เมื่อ Alarm
- 4.3. เครื่องตรวจจับควันแบบ Photoelectric ชนิด Beam Detector ใช้กับแรงดัน 20-32 โวลต์ สาย 4 เส้น (Class A) มีตัวบอกสถานะการทำงาน กระแสขณะใช้งานปกติไม่เกิน 10 มิลลิแอมป์ และในขณะที่เกิด Alarm ไม่เกิน 30 มิลลิแอมป์
- 4.4. สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิง (Manual Station) ใช้ติดตั้งโดยมีกล่องกระจกครอบ เป็นแบบดึงหรือมีปุ่มกด มีแท่งแก้วหรือกระจกป้องกันไม่ให้ดึงหรือกดได้ง่ายนัก มีอักษร "FIRE" ติดให้เห็นได้ชัดเจนมีค้อนแตก แจ้งสัญญาณทดสอบการส่งสัญญาณได้โดยเปิดฝาและมีเต้ารับโทรศัพท์ฉุกเฉิน (Emergency Fire Phone Jack) ติดเอาไว้ด้วย
- 4.5. สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิง (Manual Station) ใช้ติดตั้งโดยมีกล่องกระจกครอบ เป็นแบบดึงหรือมีปุ่มกด มีแท่งแก้วหรือกระจกป้องกันไม่ให้ดึงหรือกดได้ง่ายนัก มีอักษร "FIRE" ติดให้เห็นได้ชัดเจนมีค้อนแตก แจ้งสัญญาณทดสอบการส่งสัญญาณได้โดยเปิดฝาและมีสวิตช์กุญแจเพื่อส่ง General Alarm ให้ส่งสัญญาณทันทีในขั้นนั้นเป็นสวิตช์แบบ SPDT

5.) เครื่องส่งสัญญาณ (Alarm Indicating Device)

- 5.1. ระฆัง (Bell) เป็นชนิด Low Current 24 Vdc Vibrating Bell แบบใช้มอเตอร์ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สีแดง ให้เสียงความดังไม่ต่ำกว่า 85 db ที่ความสูง 10 ฟุต ใช้ติดตั้งได้ทั้งภายในภายนอกอาคาร
- 5.2. Strobe ชนิด Low Current 24 Vdc ติดตั้งบนผนัง ขนาด 4 นิ้ว คูณ 4 นิ้ว มีส่วนที่ใช้ในการมองเห็นหรือแจ้งเหตุเป็นสีแดงมีอักษร "FIRE" เห็นชัดเจน โดยประกอบด้วยแหล่งกำเนิดแสงแบบกระพริบ (Flash Tube) แผ่นสะท้อนแสง (Reflector) และเลนส์ (Lens) ขนาดความส่องสว่าง 75 Candela หรือดีกว่า (ถ้ามีระบุใช้ในโครงการ)

6.) การติดตั้ง

- 6.1. ให้ติดตั้งแผงควบคุมรวมของระบบแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ พร้อมทั้งแบตเตอรี่และเครื่องประจุแบตเตอรี่ ในอาคาร ตามจุดที่กำหนดในแบบ

6.2. สายไฟฟ้าที่ใช้ สาย มอก.11 - 2553 ขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับวงจรแจ้งสัญญาณเพลิงไหม้ และสายขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 ตารางมิลลิเมตร สำหรับวงจรส่งสัญญาณเสียง สีที่ใช้ตามระบบที่เหมาะสม และต้องมีป้ายรหัสติดทุกจุดที่มีการต่อสายเข้าแผงหรือการต่อสายระหว่างทาง สายให้ร้อยในท่อร้อยสายตามที่กำหนดตลอด เมื่อติดตั้งแล้ว ต้องทดสอบสายขาดหรือลัดวงจร สายโทรศัพท์ใช้สาย TIEV ขนาด 0.65 มม. หรือ 0.9 มม.

6.2.1. การต่อสายให้ใช้ Insulated Compression Connector เท่านั้น

6.2.2. เมื่อติดตั้งระบบเสร็จแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของระบบให้ครบถ้วน

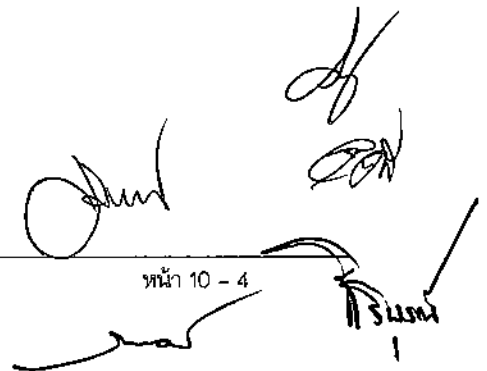
6.2.3. ผู้รับจ้างต้องทำการอบรมการใช้งานระบบและการบำรุงรักษา ให้กับ
ผู้ปฏิบัติงาน

6.2.4. ผู้รับจ้างต้องรับประกันอุปกรณ์และผลงานที่ติดตั้งเป็นระยะเวลา 1 ปี นับตั้งแต่วันที่
ส่งมอบ

7.) เครื่องมือทดสอบ และอะไหล่ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมเครื่องมือทดสอบ และอะไหล่ให้ตามจำนวนที่ระบุในแบบ เช่น เครื่องมือทดสอบเครื่องจับควัน อะไหล่ เครื่องจับควัน เครื่องจับความร้อนแบบ Rate of Rise/Fix Temperature สวิตช์แจ้งสัญญาณเพลิงไหม้แบบ Manual Station แ่งแก้วหรือกระจก หลอดไฟสัญญาณครบทุกชนิด เครื่องส่งสัญญาณเสียง Fire Telephone Jack เป็นต้น

8.) การทดสอบ ให้ทดสอบการทำงานของระบบฯ ตามมาตรฐานของ NFPA และ UL และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควรโดยมีผู้แทนของผู้ว่าจ้างเข้าร่วมการทดสอบด้วย

9.) การฝึกอบรม ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมพนักงานของผู้ว่าจ้าง ให้รู้ถึงวิธีการใช้งานระบบฯ และวิธีการบำรุงรักษาระบบฯ ด้วย



หมวดที่ 11 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจ
(SURGE PROTECTIVE DEVICES)

1. ขัอกำหนดทั่วไป

การป้องกันแรงดันเล็รจให้ม่มีการป้องกันเป็นระบบครอบคลุมทั้งระบบ POWER SUPPLY อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจจากฟ้าผ่า เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการป้องกันกระแสไฟฟ้า และแรงดันเล็รจเนื่องจากฟ้าผ่า และการสวิตซ์ซิ่ง

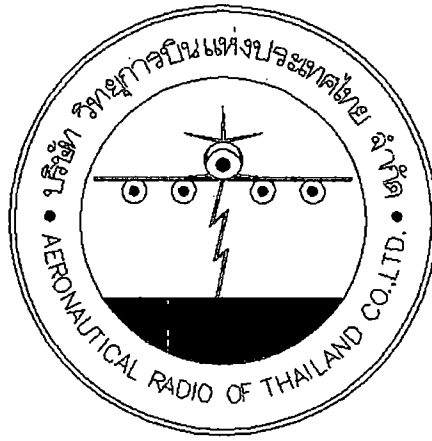
2. มาตรฐาน

อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเล็รจ ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน

3. รายละเอียดอุปกรณ์

ติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection Device) สำหรับระบบไฟฟ้า 3 เฟส ที่ตู้เมนไฟฟ้า (MDB.) เป็นอุปกรณ์ที่นำมาใช้กับระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า เพื่อป้องกันความเสียหายที่เกิดจากแรงดันไฟฟ้ากระชอก, แรงดันไฟฟ้าเหนี่ยวนำที่เกิดจากการตัดต่อหรือลัดวงจรในระบบสายส่งไฟฟ้า เพื่อป้องกันอุปกรณ์และ Load ต่างๆ ในระบบให้ปลอดภัย ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

1. เป็นอุปกรณ์ป้องกันเล็รจ Class I เป็นชนิด Spark gap ภายในใช้เทคโนโลยีแบบ Multi-gap เพื่อลดกระแส Follow Current และป้องกันกระแสเล็รจรูปคลื่น 10/ 350 μ S ที่เกิดจากฟ้าผ่าโดยตรง และรูปคลื่น 8/ 20 μ S ที่เกิดจากฟ้าผ่าโดยอ้อม การเหนี่ยวนำกระแสและสวิตซ์ซิ่ง
2. Protection Modes : L-N, N-PE
3. Nominal voltage (Un) : 230/ 400 V
4. Max continuous operating voltage (Uc) : 350 V หรือดีกว่า
5. Lightning impulse current (10/ 350 μ S) L/N (Iimp) : ไม่ต่ำกว่า 50 kA
6. Lightning impulse current (10/ 350 μ S) N/PE (Iimp) : ไม่ต่ำกว่า 100 kA
7. Nominal discharge current (8/ 20 μ S) (In) : ไม่ต่ำกว่า 50 kA
8. Voltage protection level (Up) : < 2 kV
9. Temporary overvoltage (TOV) (Ut) : ไม่ต่ำกว่า 462 V / 5 s
10. Response time : < 100 ns หรือดีกว่า
11. Follow current interrupting rating at U C (L/N) : ไม่ต่ำกว่า 3 kArms
12. Follow current interrupting rating at U C (N/PE) : ไม่ต่ำกว่า 100 kArms
13. ทดสอบตามมาตรฐาน : IEC61643-11



บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
AERONAUTICAL RADIO OF THAILAND LTD.

**รายละเอียดประกอบแบบ
งานระบบเครื่องกล**

**โครงการก่อสร้างอาคารสำหรับอุปกรณ์ 3D Simulator
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ**

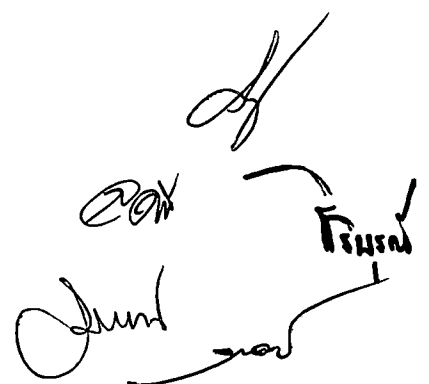
บริษัท วิทยุการบินแห่งประเทศไทย จำกัด
102 งามดูพลี ทุ่งมหาเมฆ
สาทร กรุงเทพฯ 10120
โทรศัพท์ 02-2873531 - 41

ออกแบบและควบคุมโครงการโดย
กองแบบแผนและควบคุมการก่อสร้าง
โทรศัพท์ 02-2878257
โทรสาร 02-2878295

(Handwritten signatures and initials)

สารบัญ

	หน้า
หมวดที่ 1 ระบบประปา – สุขาภิบาล	2 – 5
หมวดที่ 2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	
1) เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIR CONDITION)	6 – 9
2) ตู้คอนโทรลสลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ (RUN 1 STANDBY 1)	9
3) พัดลมระบายอากาศ	10
หมวดที่ 3 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FK-5-1-12	11 – 17



Handwritten signatures and initials in the bottom right corner, including a large signature and several smaller ones.

หมวดที่ 1 ระบบประปา - สุขาภิบาล

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ และแรงงาน สำหรับการดำเนินการติดตั้งเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ในระบบประปาสุขาภิบาล และงานที่เกี่ยวข้องโดยครบถ้วน สมบูรณ์ ตามกำหนดในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ และทดสอบจนสามารถใช้งานได้ สมบูรณ์ และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง

2. มาตรฐานที่ใช้อ้างอิง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นมาตรฐานทั่วไปของเครื่อง วัสดุ และอุปกรณ์ การประกอบการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนดนี้ ต้องเป็นไปตามกฎเกณฑ์ข้อกำหนด มาตรฐานที่ใช้อ้างอิงดังต่อไปนี้

- 1) สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- 2) การประปานครหลวง (กปน.)
- 3) วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 4) British Standard (BS)
- 5) American Society of Testing Materials (ASTM)
- 6) American Society of Plumbing Engineer
- 7) American Water Work Authority

3. วัสดุ ท่อ และข้อต่อ

3.1 ท่อน้ำประปา

- 1) ท่อ พีวีซี (PVC) สีฟ้า Class PN 13.5 ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 หรือฉบับปัจจุบัน ต่อแบบท่อน้ำยา
- 2) ท่อ พีอี (PE) ชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) Class PN 10 ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 982-2556 หรือฉบับปัจจุบัน ต่อแบบใช้ข้อต่อหรือแบบเชื่อม

3.2 ท่อน้ำทิ้ง

- 1) ท่อ PVC สีฟ้า Class PN 8.5 ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2532 หรือฉบับปัจจุบัน ต่อแบบท่อน้ำยา

3.3 ข้อต่อ PVC ให้ใช้อุปกรณ์ข้อต่อ PVC ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 1131-2535 หรือฉบับปัจจุบัน สำหรับการต่อท่อแบบท่อน้ำยา ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4. วัสดุและอุปกรณ์

- 4.1 ก๊องน้ำและบอลวาล์ว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลือง และสามารถรับแรงดันได้ 125 psi
- 4.2 Floor Drain ให้ใช้แบบมีถ้วยครอบกันกลิ่นและฐานเหล็กหล่อมีปีกกันซึม
- 4.3 ช่องทำความสะอาดสะอาดที่พื้น (Floor Clean Out) ให้ใช้แบบมีฐานเหล็กหล่อแบบมีปีกและจานกันซึม และมีปลั๊กอุดกันกลิ่น
- 4.4 ช่องทำความสะอาดท่อ (Clean Out) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากทองเหลืองชุบโครเมียม

5. การติดตั้งท่อน้ำประปา

- 5.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อน้ำประปาให้ครบถ้วน และต่อเข้ากับสุขภัณฑ์ทุกชนิดที่ใช้ในงาน
- 5.2 การต่อท่อน้ำ และข้อต่อ ให้ใช้วัสดุท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ
- 5.3 วาล์วน้ำ ให้ติดตั้งวาล์วน้ำตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้
 - 1) วาล์วปิด-เปิด ตามระบุในแบบแปลน
 - 2) วาล์วป้องกันการไหลกลับ (Check Valve) ต้องติดตั้งวาล์วกันน้ำไหลกลับไว้ทุกแห่งในระบบท่อตามแบบแปลนและแนวท่อที่ไม่ต้องการให้น้ำไหลกลับ
- 5.4 Air Chambers ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Air Chambers ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้เครื่องสุขภัณฑ์นั้น ๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 15 มม. (1/2 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 300 มม. (12 นิ้ว) ที่ปลายของ Air Chambers ให้ใส่ Cap อุดเพื่อกันลมรั่ว

6. การติดตั้งท่อโสโครกและท่อระบาย

- 6.1 ท่อใต้ดิน ท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ และข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในหมวดวัสดุท่อและข้อต่อ การติดตั้งให้ปฏิบัติตามต่อไปนี้
 - 1) กันร่อน ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดี ต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
 - 2) แนวท่อต้องตรง ไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนดนี้
 - 3) รอยต่อทุกรอยต่อต้องแน่นสนิท น้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดพักงานต้องปิดปากท่อเพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราบ ดิน เข้าไปในท่อ
- 6.2 ท่อเหนือพื้นดินสำหรับท่อระบาย ท่อโสโครก ให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามข้อกำหนด การใช้ข้อต่อ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอ เว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ข้องอ
- 6.3 ท่อระบายน้ำ ที่เล็กกว่า 75 มม. (3 นิ้ว) ลงมา ต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 20 มิลลิเมตรต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น สำหรับท่อขนาด 100 มม. (4 นิ้ว) หรือใหญ่กว่า จะต้องมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตรต่อเมตร

6.4 การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนด ดังนี้

- 1) การลดขนาดของท่อให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
 - 2) การหักเลี้ยวให้ใช้ข้อต่อรูปตัว Y ประกอบกับข้อโค้ง เพื่อให้ได้แนวตามต้องการเว้นไว้แต่การหักเลี้ยวแนวตั้งอาจใช้สามทางได้
 - 3) ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบลงสู่แนวตั้ง สามารถใช้ข้อโค้งสั้น 90 องศาได้
- #### 6.5 การติดตั้งที่ดักผงซึ่งหมายรวมถึง P-Trap และถ้วยสำหรับระบายน้ำ มีข้อกำหนดดังนี้

- 1) ที่ดักผง ต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุด
- 2) เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดตั้งเครื่องดักผงมากกว่า 1 แห่ง
- 3) ที่ดักผงต้องติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย เหมาะสมในการถอดออก เพื่อถ่ายผงทิ้ง และทำความสะอาดภายในได้สะดวก

7. การติดตั้งท่อระบายอากาศ

7.1 ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคารเสมอ เว้นไว้จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

7.2 ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสียก่อน แล้วต่อท่อให้พ้นระดับหลังคาอาคาร

7.3 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลายอาจต่อรวมเป็นท่อเดียวกัน

7.4 ท่อรับน้ำโสโครกซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว

7.5 การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อระบายที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อระบาย

7.6 ในกรณีที่ท่อระบายอากาศจำเป็นต้องต่อทะลุหลังคา จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อบนอยู่สูงกว่าหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 150 มม.

8. การทดสอบและตรวจสอบ

8.1 การทดสอบระบบท่อระบายให้ปฏิบัติดังนี้

- 1) ใช้ปลั๊กอุดท่อโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ แล้วเติมน้ำให้เข้าเต็มท่อจนกระทั่งระดับขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศ
- 2) ทิ้งอยู่ในสภาพเช่นนั้นเป็นเวลา 60 นาที ระดับน้ำต้องลดต่ำลงไม่เกิน 5 ซม.
- 3) ถ้าจะทดสอบท่อส่วนใดส่วนหนึ่ง ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับที่ได้กล่าวมาแล้ว เว้นไว้แต่จะให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อน้ำ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าว

8.2 การทดสอบด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสูบน้ำทั้งหมดสำหรับท่อน้ำใช้ ให้สูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้แรงดัน 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 120 นาที แล้วตรวจรอยรั่วท่อ ช่วงใดที่ต้องฝังในผนังก่อนงานติดตั้งทั้งหมดจะแล้วเสร็จ ให้ทดสอบเฉพาะช่วงนั้น ๆ โดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวมาข้างต้นก่อนที่จะฝัง

8.3 ท่อรั่ว หรือชำรุด บุปสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่ว หรือชำรุดบุปสลาย ไม่ว่าจะ เป็นด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุหรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ทันที และผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนจะทำการตรวจสอบใหม่ จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้น ให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ค้อนย้ำกาวที่รั่ว หรือข้อต่อเป็นอันขาด

9. ถังบำบัดน้ำเสีย

เป็นถังบำบัดน้ำเสียรวมชนิดเกราะกรองไร้อากาศ โดยอาศัยจุลินทรีย์ประเภทที่ไม่ใช้อากาศในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำทิ้งที่ไหลเข้าระบบ โดยการเพาะเลี้ยงจุลินทรีย์ด้วยสื่อชีวภาพในถังสำเร็จรูป ตัวถังทำด้วยไฟเบอร์กลาสชนิดเสริมแรง ชนิดผิวเรียบด้านนอกป้องกันการกัดกร่อนของกรด-ด่างได้เป็นอย่างดี โดยสามารถบำบัดน้ำเสียที่มีค่า บีโอดี. 260 มก./ลิตร ให้มีคุณภาพน้ำทิ้งมีค่าบีโอดีไม่เกิน 40 มก./ลิตร

10. บั๊มน้ำอัดโนมัตติ

- 10.1 ขนาดมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 400 วัตต์ รุ่นถังกลม
- 10.2 ระยะจุดสูงสุดไม่ต่ำกว่า 8 เมตร และระยะส่งไม่ต่ำกว่า 20 เมตร
- 10.3 ปริมาณน้ำที่สูบสูงสุดไม่ต่ำกว่า 64 ลิตรต่ออนาที
- 10.4 ทำงานอัดโนมัตติตามจังหวะการปิดเปิดน้ำ โดยใช้สวิตช์แรงดันเป็นตัวควบคุมการทำงาน

11. ถังเก็บน้ำสแตนเลส

- 11.1 ใช้เป็นชนิดทรงสูงพร้อมขาตั้ง
- 11.2 ผลิตจากสแตนเลส 304
- 11.3 ได้รับ มอก.989-2533

12. การทำความสะอาด

หลังจากงานระบบติดตั้งท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมด รวมทั้งเครื่องสูบน้ำ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายนอกและภายใน โดยเช็ดถูขัดล้างน้ำมันจาระบี เศษโลหะและสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมด

หมวดที่ 2 ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1) เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE AIR CONDITION)

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 มาตรฐาน และเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์ การติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบรายละเอียดประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

มอก. - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

วสท. - สมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

ASHRAE - American Society of Heating, Refrigerating and Air conditioning Engineers

1.2 ความต้องการและขอบเขตของงาน

บริษัท วิศุขการปินแห่งประเทศไทย จำกัด มีความประสงค์จะจัดซื้อเครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (SPLIT TYPE) ชนิดฝังฝ้า (CASSETTE TYPE) และชนิดติดผนัง (WALL TYPE) พร้อมติดตั้งโดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้งเครื่องปรับอากาศ อุปกรณ์ประกอบ และวัสดุทุกอย่างที่ระบุไว้ในข้อกำหนดประกอบการติดตั้งระบบปรับอากาศ รวมทั้งอุปกรณ์วัสดุปลีกย่อยที่จำเป็นสำหรับระบบปรับอากาศ ทั้งนี้ ตัวเครื่องปรับอากาศ วัสดุ และ อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ไม่ผ่านการใช้งานมาก่อน โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี พร้อมทำการทดสอบการทำงานของระบบปรับอากาศที่ทำการติดตั้ง

1.3 การรับประกันและการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างต้องรับประกันเครื่องปรับอากาศตามผู้ผลิต และถ้าปรากฏว่า มีการติดตั้งมีคุณภาพไม่ดีและไม่ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ใหม่โดยไม่มีเงื่อนไข

2. ข้อกำหนดรายละเอียดเครื่องปรับอากาศ

เครื่องปรับอากาศเป็นระบบแยกส่วน ระบายความร้อนด้วยอากาศ (DIRECT EXPANSION AIR COOLED SPLIT SYSTEM) ใช้สารทำความเย็น R-32 , R-410A หรือสารทำความเย็นทดแทนเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป หรือเทียบเท่า และมีสมรรถนะตามที่ผู้ว่าจ้างระบุ โดยมีรายละเอียดข้อกำหนดของตัวเครื่องปรับอากาศอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

เครื่องปรับอากาศที่เสนอราคาต้องมีฉลาก หรือ สติกเกอร์ ติดที่ตัวเครื่องแสดงการเสียภาษีสรรพสามิตอย่างถูกต้อง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก.) หรือเป็นรุ่นที่ประหยัดไฟเบอร์ 5 หากขนาดของเครื่องปรับอากาศที่ต้องการใช้ไม่ได้รับการรับรอง มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ MITSUBISHI , TRANE , CARRIER , DAIKIN , YORK หรือเทียบเท่า

3. เครื่องปรับอากาศประกอบด้วย

(1) คอนเดนซิ่งยูนิตระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air-Cooled Condensing Unit) ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก (CASING, CABINET) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิม และกระบวนการเคลือบ/อบสี หรือวัสดุที่ทนหรือทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแรง หรือวัสดุที่เหมาะสมสำหรับติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงสร้างต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือนหรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งาน
- คอมเพรสเซอร์ (COMPRESSOR) เป็นแบบมอเตอร์หุ้มปิด (HERMETIC) ชนิด Rotary , Reciprocate หรือ Scroll ระบายความร้อนด้วยสารทำความเย็น และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์
- คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (CONDENSER COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง ผ่านการทดสอบรอยรั่วและการขจัดความชื้นมาจากโรงงานผู้ผลิต
- พัดลมของคอนเดนเซอร์เป็นแบบใบพัดแฉก (PROPELLER) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อย ชับเคลื่อนโดยตรงมาจากมอเตอร์ มีตะแกรงป้องกันอุบัติเหตุ
- มอเตอร์พัดลมเป็นแบบหุ้มมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันเมื่อเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองสลับแบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อลื่นตลอดอายุการใช้งาน
- ระบบควบคุมมีแมกเนติกคอนแทคเตอร์ โอเวอร์โหลดของคอมเพรสเซอร์ อุปกรณ์หน่วงเวลา (TIME DELAY RELAY) ยกเว้นในกรณีที่มีอุปกรณ์หน่วงเวลาติดตั้งอยู่แล้ว ในเทอร์โมสแตต และมี SHUT OFF VALVES พร้อม SERVICE PORTS

(2) เครื่องเป่าลมเย็น (FAN COIL UNIT) ต้องประกอบเรียบร้อยทั้งชุดจากโรงงานผู้ผลิต และเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกับคอนเดนซิ่งยูนิต มีรายละเอียดดังนี้

- ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งสำเร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบที่ทำให้ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยาง หรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งหุ้มด้วยฉนวน ในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกตัวเครื่อง
- พัดลมส่งความเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (CENTRIFUGAL TURBO FAN) หรือแบบใบพัดยาว (CROSS FLOW FAN) ชับเคลื่อนโดยตรงด้วยมอเตอร์ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page, including a large signature and a smaller one with a stamp.

- มอเตอร์ เป็นชนิด SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์ภายใน ใช้ระบบไฟฟ้า 220V/1 PH/50 Hz.
- คอยล์เย็น (EVAPORATION COIL) เป็นท่อทองแดงแบบ INNER GROOVE ที่ถูกอัดให้เข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดงผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต
- อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์พ่นชั้นวาล์วหรือแคปิลารีทิว
- ระบบควบคุมมีสวิตช์ ปิด เปิด เครื่อง และปรับความเร็วพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตท แบบติดตั้งแยก (REMOTE TYPE) ชนิดมีสาย โดยสามารถแสดงผลอุณหภูมิห้อง เป็นตัวเลขบนจอ LCD
- แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม โยสังเคราะห์ หรือตาข่ายโพลีพรอบเพอลีนที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

4. มาตรฐานในการคิดเทียบขีดความสามารถในการทำความเย็น

4.1 ปริมาณการทำความเย็นทั้งหมดคิดเทียบที่ความยาวท่อน้ำยามาตรฐาน (5 เมตร-7.5 เมตร) เมื่อคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องเป่าลมเย็นทำงานร่วมกัน ให้คิดเทียบที่

- (1) อากาศก่อนเข้าคอยล์เย็นที่อุณหภูมิ 27 °C db 19.5 °C wb (80 °F db/67 °F wb)
- (2) อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อนที่อุณหภูมิ 35 °C (95°F)
- (3) ระบบไฟฟ้า 50 เฮิร์ตซ์
- (4) อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด (SATURATED SUCTION TEMPERATURE) และอุณหภูมิน้ำยาที่คอยล์เย็น (EVAPORATOR TEMPERATURE) เดียวกันอยู่ในช่วง 5.5 °C - 7.2 °C (42°F - 45°F)

4.2 การคิดเทียบปริมาณความเย็นของชุดเครื่องคอนเดนซิ่งและเครื่องเป่าลมเย็นที่ทำงานร่วมกันนั้น ต้องไม่มากกว่าค่าความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์

4.3 ในการคิดความสามารถในการทำความเย็นของคอมเพรสเซอร์นั้นให้คิดเทียบเมื่อคอมเพรสเซอร์ทำงานในภาวะ ดังนี้คือ

- | | |
|---------------------------------------|-----------------------|
| (1) อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านดูด | ไม่เกิน 7.2 °C (45°F) |
| (2) อุณหภูมิน้ำยาอิ่มตัวด้านคอยล์ร้อน | ไม่เกิน 49 °C (120°F) |
| (SATURATED CONDENSING TEMPERATURE) | |

- | | |
|----------------------------|-------------------------|
| (3) อากาศก่อนเข้าคอยล์ร้อน | ไม่ต่ำกว่า 35 °C (95°F) |
|----------------------------|-------------------------|

4.4 คอมเพรสเซอร์เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ยุโรป หรือเทียบเท่า

Handwritten signatures and stamps are present at the bottom right of the page, including a signature that appears to be 'Janet' and another signature that is partially obscured by a stamp.

5. ท่อสารทำความเย็น ท่อน้ำทิ้ง และอุปกรณ์

5.1 ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดง TYPE L (ASTM B-88) และหุ้มรอบด้วยฉนวน CLOSED-CELL THERMAL INSULATION (ยางดำ) ชนิดไม่ลามไฟ มีความหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว

5.2 ท่อน้ำทิ้งขนาดไม่เล็กกว่า 19 มม. (3/4 นิ้ว) เป็นท่อ พี.วี.ซี ชั้น 8.5 ตาม มอก. 17 ฉบับปัจจุบัน ท่อส่วนที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน ใต้พื้นยก หรือท่อส่วนที่อยู่ภายในอาคารที่ไม่อยู่ในบริเวณปรับอากาศให้หุ้มด้วย CLOSED-CELL THERMAL INSULATION ชนิดไม่ลามไฟ มีความหนาไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว

5.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็นจะต้องเดินให้ขนานหรือตั้งได้ฉากกับตัวอาคารส่วนที่ผ่านคาน้ำแกง หรือพื้น จะต้องมีปลอก (SLEEVE) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าพร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับจะต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่คอมเพรสเซอร์ได้สะดวกได้ทุกสภาวะของการทำงาน ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่น (SATURATED TEMPERATURE) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2 °C (2 °F) ทุกระยะ ความสูงประมาณ 4 เมตรของท่อตามแนวตั้งจะต้องมี OIL TRAP เฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ ในกรณีที่คอนเดนซิ่งยูนิตอยู่ต่ำกว่าเครื่องเป่าลมเย็น ต้องทำ INVERT LOOP ที่ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ หรือตามคำแนะนำผู้ผลิต

5.4 ภายหลังจากเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยก๊าซไนโตรเจนที่ความดันประมาณ 17.5 กก./ตร.ซม. ทิ้งไว้อย่างน้อย 15 นาที แล้วจึงทำการดูดเอาความชื้นออกและทำให้เป็นสุญญากาศดูดอากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (VACUUM PUMP) จนมีความดันต่ำกว่าบรรยากาศประมาณ 2 กก./ตร.ซม. (29 นิ้ว ปรอท) อย่างน้อย 30 นาที แล้วจึงเติมสารทำความเย็น

5.5 ท่อน้ำยาและท่อน้ำทิ้งส่วนที่เดินในรางครอบท่อ ให้ทำการติดตั้งให้มั่นคงแข็งแรง

2) ตู้คอนโทรลสลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศอัตโนมัติ (RUN 1 STANDBY 1)

1. ตู้คอนโทรลต้องสามารถปรับเป็นโหมด AUTO ในกรณีที่ต้องการให้เครื่องปรับอากาศสลับการทำงานโดยอัตโนมัติ และสามารถปรับเป็นโหมด MANUAL ในกรณีที่ต้องการควบคุมการทำงานของเครื่องปรับอากาศเองได้

2. ในโหมด AUTO ตู้คอนโทรลต้องสามารถสลับการทำงานของเครื่องปรับอากาศได้โดยอัตโนมัติ และสามารถตั้งระยะเวลาในการสลับการทำงานได้

3. ในกรณีที่เครื่องปรับอากาศเครื่องใดเครื่องหนึ่งไม่ทำงาน ตู้คอนโทรลต้องแสดงสัญญาณแจ้งเหตุผิดปกติให้กับเจ้าหน้าที่ทราบ

4. หน้าตู้คอนโทรลต้องมีไฟแสดงสถานการณ์การทำงานของเครื่องปรับอากาศแต่ละชุด

5. ในกรณีที่อุณหภูมิห้องสูงกว่าค่าที่ตั้งไว้ ให้เครื่องปรับอากาศเครื่องที่สองทำงานเสริมขึ้นมาอัตโนมัติ โดยให้ทำงานจนกว่าอุณหภูมิห้องจะลดลงมาถึงค่าที่ตั้งไว้ หลังจากนั้นให้เครื่องปรับอากาศเครื่องที่สองหยุดทำงาน

3) พัฒนาระบายอากาศแบบ Ceiling Fan

1. ใบพัดเป็นแบบ Centrifugal ทำด้วยพลาสติกหรือ Fiber glass ทนความร้อน พร้อมทั้งมี Outlet Gravity Damper เป็นแบบความเร็วระดับเดียวหรือหลายระดับความเร็ว
2. พัฒนาคอนโทรลเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดานโดยเฉพาะและสามารถถอดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องทำช่องเปิดบริการ
3. มีสมรรถนะใกล้เคียงที่สุดกับที่กำหนดไว้ในแบบทั้งปริมาณลม และ Static Pressure โดยมีระดับเสียง Sound Pressure Level ไม่เกิน 40dB(A) @1m
4. การปิด-เปิดพัดลม เป็นแบบสวิทช์ที่มีไฟแสดงสถานะ โดยผู้รับจ้างต้องต่อเชื่อมต่อจากวงจรไฟฟ้าแสงสว่าง หรือตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ

หมวดที่ 3 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FK-5-1-12

1.) ขอบเขตของงาน

1.1) ให้ผู้รับจ้างดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยก๊าซ FK-5-1-12 ตามพื้นที่ที่กำหนด

2.) ข้อกำหนดทั่วไป

2.1) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการของผู้ผลิต และต้องแสดงเอกสารแต่งตั้งระบบดังกล่าว โดยจะต้องสามารถคำนวณปริมาณก๊าซ อัตราการไหล ออกแบบระบบท่อ ระบบควบคุม และเลือกใช้อุปกรณ์ให้ระบบทำงานได้ตามมาตรฐาน

2.2) ผู้รับจ้างจะต้องแสดงการคำนวณปริมาณก๊าซ ภาพ Isometric ของระบบท่อ ขนาดของท่อที่ใช้ ขนาด Orifice ของหัวฉีด ระยะเวลาในการฉีด การคำนวณอัตราการไหล โดยใช้วิธีการคำนวณตามมาตรฐาน NFPA 2001 และ ใช้ซอฟต์แวร์มาตรฐานของผู้ผลิต ได้รับการรับรองจาก Factory Mutual (FM) และ/หรือ Underwriters Laboratory listed (UL) โดยมีวิศวกรเครื่องกลระดับสามัญเซ็นรับรองการออกแบบ

3.) ประเภทของระบบ

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติก๊าซ FK-5-1-12 จะต้องใช้วิธีการดับเพลิงแบบ Total flooding โดยใช้ความเข้มข้นของก๊าซเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA ฉบับปัจจุบัน โดยใช้เวลาในการฉีดก๊าซให้ได้ความเข้มข้นดังกล่าว ภายในระยะเวลาระหว่าง 6-10 วินาที และมีค่า GWP ไม่เกิน 1

4.) มาตรฐานอ้างอิง

4.1) การออกแบบและติดตั้งระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ National Fire Protection Association

NFPA 2001	Standard for clean agent fire extinguishing systems
NFPA 70	Notional electrical code
NFPA 72	Standard for the installation, maintenance and use of protective signaling systems
NFPA 72E	Standard on automatic fire detectors
BFPSA	British Fire Protection Systems Association
FM	Factory Mutual
UL	Underwriters Laboratory listed

4.2) อุปกรณ์ที่ประกอบในระบบ (ชุดควบคุม) จะต้องมีมาตรฐานรับรอง เช่น Factory Mutual (FM) และ/หรือ Underwriters Laboratory listed (UL)

5.) สารดับเพลิง

- เป็นสารสะอาดที่มีสูตรทางเคมีเป็น $CF_3 CF_2 C(O) CF (CF_3)_2$
- ชื่อสามัญ FK-5-1-12 ตามมาตรฐาน NFPA 2001
- สารสะอาดดับเพลิง FK-5-1-12 ได้รับการรับรองจาก UL และ FM
- ผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารการสั่งซื้อถึงพร้อมบรรจุสารดับเพลิงจากบริษัทผู้ผลิตโดยตรง
- ผู้รับจ้างจะต้องแสดงเอกสารการแต่งตั้งเป็นตัวแทนจำหน่ายแนบด้วย

6.) ขั้นตอนการทำงานของระบบ

6.1) ระบบจะฉีดก๊าซ FK-5-1-12 เข้าดับเพลิงได้สองวิธีคือ แบบอัตโนมัติ และแบบแมนนวล โดยทั้งสองวิธีจะต้องมีมาตรการเพื่อป้องกันการฉีดสารดับเพลิงโดยอุบัติเหตุ

6.1.1) วิธีอัตโนมัติ (Automatic)

- ระบบจะตรวจจับปรากฏการณ์ของเพลิงไหม้โดยใช้อุปกรณ์ Smoke detector แบบ Photoelectric การจับอุปกรณ์ Smoke detector จะต้องจัดออกเป็นสองโซนเพื่อตรวจสอบซึ่งกันและกัน เมื่ออุปกรณ์ Smoke detector ทั้งสองโซนตรวจจับควันไฟได้จึงจะสั่งให้ฉีดสารดับเพลิง โดยมีขั้นตอนดังนี้

- เมื่อ Smoke detector ตัวใดตัวหนึ่งทำงาน
- กริ่งจะดังเป็นจังหวะ
- ระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับอากาศหยุดการหมุนเวียนของอากาศเข้าและออกจากห้อง

รวมทั้งปิดประตูหรือช่องเปิดใดๆ หากมีระบบดังกล่าว

- เมื่อ Smoke detector อีกตัวหนึ่งซึ่งอยู่ต่างโซนกันทำงาน

- กระดิ่งดัง
- แตรสัญญาณดังเป็นจังหวะ
- ไฟกระพริบติด

- เมื่อครบเวลาที่กำหนดระบบส่งสัญญาณให้ฉีดก๊าซออกดับเพลิงตามทีออกแบบไว้

- ระหว่างที่ระบบยังนับเวลาถอยหลัง หากมีผู้กดปุ่มยกเลิกค้างไว้ ระบบจะหยุดการนับเวลาชั่วคราว เมื่อปล่อยปุ่มยกเลิกระบบจะนับเวลาต่อ หรือ เริ่มนับเวลาถอยหลังใหม่ โดยสามารถโปรแกรมจากตู้ควบคุมได้

- ระหว่างที่นับเวลาถอยหลัง หากมีผู้ที่สามารถดับเพลิงได้ หรือไฟดับลงเอง และสามารถไล่ควันไฟออกจากบริเวณได้หมดและมีผู้ Reset ระบบจะกลับเข้าสู่สภาพปกติ

6.1.2) วิธีแมนนวลแบบไฟฟ้า (Manual Release)

- สั่งฉีดก๊าซแบบ Double action จาก Manual station
- แตรสัญญาณจะดังเป็นจังหวะ
- ไฟกระพริบติด
- ระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับอากาศหยุดการหมุนเวียนของอากาศเข้าและออกจากห้อง รวมทั้งปิดประตูหรือช่องเปิดใดๆ หากมีระบบดังกล่าว ก๊าซ FK-5-1-12 จะฉีดออกดับเพลิง หรือ อาจมีการหน่วงเวลาก่อนฉีด

6.1.3) วิธีแมนนวลแบบกลไก (Manual Cylinder)

- โดยการดึงสลักนิรภัยที่บริเวณหัวถังและโยกก้านเปิดวาล์ว ก๊าซ FK-5-1-12 จะฉีดออกทันทีทางท่อตามที่ออกแบบไว้ Pressure switch จะส่งสัญญาณให้ระบบทราบว่ามีการฉีดก๊าซออกไป
- แตรสัญญาณจะดังเป็นจังหวะ
- ไฟกระพริบติด
- ระบบส่งสัญญาณให้ระบบปรับอากาศหยุดการหมุนเวียนของอากาศเข้าและออกจากห้อง รวมทั้งปิดประตูหรือช่องเปิดใดๆ หากมีระบบดังกล่าว
- เมื่อก๊าซ FK-5-1-12 ได้ฉีดออกไปแล้ว Low Pressure switch ที่ใช้ตรวจสอบความดันภายในถัง ก๊าซ จะส่งสัญญาณให้ระบบทราบว่า ขณะนี้ไม่มีก๊าซในถัง และระบบไม่พร้อมสำหรับการทำงาน ตามปกติได้ชื่อต่อไป โดยระบบจะแสดง Fault indication จนกว่าจะเติมสารดับเพลิงใหม่

7.) ข้อกำหนดของอุปกรณ์

7.1) อุปกรณ์ต่างๆ จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและได้มาตรฐาน UL และ/หรือ FM

7.2) ถังบรรจุก๊าซ FK-5-1-12

7.2.1) ถังจะต้องทำด้วยเหล็กกล้าและได้มาตรฐาน Transportable Pressure Equipment Directive (TPED) 99/36/EC หรือ BS5045 PT.2 1978 หรือ US CFR49 to DOT 4BW450 ถังจะเคลือบด้วยสีสังเคราะห์และอบโดยใช้สีแดงตามมาตรฐานของผู้ผลิต ก๊าซภายในถังจะถูก Super pressure ด้วยไนโตรเจน ให้อยู่ในสถานะของเหลวที่ความดันไม่เกิน 34.5 bar ที่อุณหภูมิ 21 องศาเซลเซียส

7.2.2) ถังจะมีให้เลือกใช้ได้หลายขนาดตามความเหมาะสมตามมาตรฐานของผู้ผลิต และจะมีปริมาณก๊าซเหลวบรรจุอยู่ภายใน ในช่วงที่จะทำให้ Density อยู่ในมาตรฐาน NFPA 2001 หากในพื้นที่นั้นต้องใช้ก๊าซในปริมาณมากกว่าหนึ่งถังต่อท่อรวมเข้าด้วยกันถึงที่ต่อท่อรวมเดียวกันจะต้องเป็นถังที่มีปริมาตรเท่ากันและมีปริมาณก๊าซในถังเท่ากันและที่ขาเข้าของท่อรวมที่ต่อเข้ากับแต่ละถังจะต้องมี Check valve เพื่อกันก๊าซไหลย้อนกลับ

7.3) ท่อก๊าซ

7.3.1) เป็นท่อ Black Steel Pipe Schedule 40 Seamless ตามมาตรฐาน ASTM A-53 Grade B

7.4) วาล์วเปิดปิดก๊าซ (Cylinder Valve)

7.4.1) จะต้องทำด้วยทองเหลือง ไม่มีชิ้นส่วนที่ต้องเปลี่ยนเมื่อฉีดก๊าซและเติมก๊าซโดยวิธีปกติ จะต้องมีการวัดความดันภายในถัง โดยแสดงความดันอย่างคร่าวๆ ว่ายังอยู่ในสภาพปกติ หรือต้องตรวจจสอบ และมี Low Pressure switch สำหรับส่งสัญญาณ ให้ระบบควบคุมเมื่อความดันในถังลดลงต่ำกว่าปกติเนื่องจากการรั่วซึม หรือ เมื่อมีการฉีดก๊าซโดยใช้ระบบกลไกล้วน

7.4.2) จะต้องมีการ Safety disc ซึ่งจะแตกออกเมื่อความดันในถังสูงกว่าความดันที่ผู้ผลิตกำหนด เพื่อป้องกันความเสียหายของถัง และอันตรายจากถังระเบิด

7.4.3) จะต้องเป็นแบบที่สามารถประกอบเข้าด้วยกันกับอุปกรณ์เปิดวาล์วทั้งแบบที่ใช้ไฟฟ้า หรือนิวเมติก หรือแบบกลไกล้วน

7.5) อุปกรณ์เปิดวาล์ว (Valve Actuator) จะมีอยู่สามแบบ

7.5.1) แบบใช้ไฟฟ้า (Solenoid Valve) ชนิดเข็มสามารถ Reset ได้ และ ห้ามใช้การเปิดวาล์วแบบจุดระเบิด (Rupture Disc) จะใช้กับไฟฟ้ากระแสตรง

7.5.2) แบบกลไกล้วน (Manual Actuator) จะติดตั้งอยู่กับชุด Solenoid Valve ใช้ในกรณีที่ใช้ไฟฟ้าดับ และ แหล่งจ่ายไฟฟ้าสำรองหมด

7.5.3) แบบใช้นิวเมติก (Pressure Actuator) จะทำงานเมื่อมีแรงดันจากอากาศหรือก๊าซ ไนโตรเจนในกรณีที่ต้องร่วมกันมากกว่าหนึ่งถัง อุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องสามารถต่อเข้าด้วยกันเพื่อให้เกิดการทำงานแบบผสมได้

7.6) อุปกรณ์สำหรับหัวถัง (Valve Outlet Adapter)

7.6.1) สำหรับต่อระหว่างวาล์วหัวถังกับท่อนำสาร ออกแบบให้พอดีกับวาล์วของถังบรรจุก๊าซ

7.7) หัวฉีด (Discharge Nozzle)

7.7.1) สำหรับกระจายก๊าซให้สม่ำเสมอ หัวฉีดจะต้องทำจากทองเหลือง หรือ แสตนเลส มีขนาดต่างๆ กันตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต ต่อเข้ากับระบบท่อโดยใช้เกลียว และมีรูปแบบการกระจายก๊าซสองรูปแบบ

- แบบการกระจายเป็นรูปครึ่งวงกลม (180°)

- แบบการกระจายเป็นรูปวงกลม (360°)

7.7.2) พื้นที่การฉีดครอบคลุมได้ไม่ต่ำกว่า 1,270 ตารางฟุต สามารถติดตั้งสูงจากพื้นได้ 16 ฟุต และมีหมายเลขผลิตภัณฑ์ระบุอย่างชัดเจนถาวร

7.8) อุปกรณ์ส่งฉีดก๊าซแบบใช้ไฟฟ้า (Manual Release Station)

7.8.1) สำหรับส่งฉีดก๊าซแบบฉุกเฉิน จะต้องเป็นแบบ Double action Manual station จะต้องติดตั้งภายนอกบริเวณที่ป้องกัน เพื่อให้ทำงานได้แม้ไม่สามารถเข้าไปในบริเวณนั้นได้ และควรติดตั้งตรงที่สามารถมองเห็นสภาพภายในบริเวณได้

7.9) อุปกรณ์ยกเลิกชั่วคราว (Abort/Hold Station)

7.9.1) สำหรับยกเลิกการทำงานของระบบลงชั่วคราว Hold station จะต้องเป็นแบบ Dead man switch คือต้องกดค้างไว้ เมื่อปล่อยปุ่มระบบจะนับเวลาต่อ หรือ เริ่มนับเวลาใหม่

7.10) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง (Alarm Bell)

7.10.1) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6"

7.10.2) ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสตรง

7.10.3) มีความดังไม่น้อยกว่า 85 dBA ที่ระยะ 3 เมตร

7.11) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเสียง และ แสง (Alarm Horn/Strobe Light)

7.11.1) เป็นอุปกรณ์ที่สามารถส่งสัญญาณเสียงและแสงอยู่ในตัวเดียวกัน

7.11.2) ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสตรง

7.11.3) สามารถส่งสัญญาณแสงได้ 60 ครั้งต่อนาที

7.11.4) มีความดังไม่น้อยกว่า 85 dBA ที่ระยะ 3 เมตร

7.12) อุปกรณ์ตรวจจับควันชนิดลำแสง (Photoelectric Smoke Detector)

7.12.1) ทำงานโดยวัดการกระเจิงของแสงเนื่องจากอนุภาคของควัน

7.12.2) ใช้ได้กับไฟฟ้ากระแสตรง

7.12.3) มีหลอด LED ซึ่งจะกระพริบเมื่ออยู่ในสภาวะปกติ และติดสว่างต่อเนื่องเมื่อตรวจจับควันได้

7.12.4) ติดตั้งโดยใช้ฐานแยกต่างหาก เพื่อความสะดวกในการเดินสาย และการถอดเพื่อเปลี่ยน

หรือดูแลรักษา

7.13) ตู้ควบคุมการดับเพลิง (Fire Extinguishing Control Panel)

7.13.1) ตู้ควบคุมการทำงานด้วยไมโครโพรเซสเซอร์

7.13.2) มีวงจรสำหรับตรวจจับ (Cross Zone) 2 วงจร หรือ มีจำนวนเป็นจำนวนคู่

7.13.3) วงจรสำหรับตรวจจับแต่ละวงจรจะต้องตรวจสอบตัวเองในกรณีช็อตหรือขาดได้

7.13.4) ต่อกับอุปกรณ์โดยใช้สาย 1 คู่ต่อ 1 วงจร

7.13.5) มีตัวเลขโชว์เวลานับถอยหลังที่หน้าตู้ควบคุม (Digital Countdown)

7.13.6) สามารถตั้งเวลาในการหน่วงได้ 0 – 60 วินาที พร้อมแสดงตัวเลขนับเวลาถอยหลัง

(Digital Countdown)

7.13.7) สามารถโปรแกรมวงจร Abort/Hold ได้อย่างน้อย 4 สถานะ

7.13.8) มีวงจรสำหรับต่ออุปกรณ์ Abort/Hold

7.13.9) มีวงจรสำหรับส่งสัญญาณให้กริ่งและแดตรสัญญาณอย่างน้อย 2 วงจร

7.13.10) วงจรส่งสัญญาณจะต้องตรวจสอบตัวเองในกรณีช็อตหรือขาดได้

7.13.11) มีวงจรสำหรับตรวจสถานะของ Supervisory pressure switch

7.13.12) แผงควบคุมจะต้องมี Auxiliary Dry Contact เพื่อส่งสัญญาณ Alarm ด้วย

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a signature that appears to be 'วิรัตน์' (Wirat) and another signature below it.

7.13.13) การแสดงผลจะต้องจะต้องมี หลอด LED โชนี้ดังนี้

- | | |
|-------------------|----------------------|
| - AC ON | - Signal Silence |
| - Pre Release | - Release |
| - Detector Zone A | - Detector Zone B |
| - Abort/Hold | - Supervisory Switch |
| - System Alarm | - System TBL |
| - Ground TBL | |

7.13.14) มีสวิตช์ต่างๆ ประกอบด้วย

- | | |
|------------------|---|
| - Acknowledge | เพื่อเป็นรับรู้เหตุการณ์ของตู้และเมื่อกดค้างไว้
จะเป็นการตรวจสอบหลอด LED |
| - Signal Silence | เพื่อหยุดเสียงสัญญาณชั่วคราว |
| - System Reset | เพื่อ Reset ระบบ |

7.13.15) มี Key Maintenance Switch สำหรับการปิดระบบเพื่อทำการซ่อมบำรุง

7.13.16) ได้รับการรับรองจาก UL และ FM

7.14) Power supply

7.14.1) ระบบจะใช้ไฟฟ้ากระแสสลับ 220 VAC, 50 Hz เป็นไฟฟ้าหลัก (ควรจะใช้จากไฟจากตู้ UPS) และใช้แบตเตอรี่ 24 VDC เป็นกำลังไฟสำรอง โดยสามารถสำรองไฟฟ้าและทำงานตามปกติได้ ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ในกรณีที่ไฟฟ้าหลักขัดข้อง

8.) ระบบไฟฟ้า

8.1) การติดตั้งอุปกรณ์ในระบบจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA-2001 และการเดินสายไฟฟ้าต่างๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้านครหลวงอย่างเคร่งครัด

8.2) การเดินสายไฟฟ้าให้ร้อยในท่อร้อยสายไฟฟ้า EMT ขนาดที่เหมาะสมที่เดินลอยในผนังและซ่อนใต้ฝ้าเพดาน

8.3) สายไฟฟ้าให้ใช้สายชนิด THW ขนาดพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

8.4) ท่อร้อยสายไฟฟ้าให้ยึดด้วย Strap ขนาดที่เหมาะสมกับท่ออย่างแข็งแรง

8.5) การต่อสายไฟฟ้าจะต่อได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือในตู้ควบคุมเท่านั้น

9.) ป้ายสัญญาณเตือน (Warning Sign)

9.1) ต้องจัดหาและติดตั้ง ป้ายสัญญาณเตือน ติดตั้งไว้บริเวณประตูทั้งในและนอกห้อง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน สำหรับขนาดและชนิดวัสดุของป้ายให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

Handwritten signatures and stamps at the bottom right of the page. One signature is clearly visible, and there is a stamp that appears to say 'รับทราบ' (Received).

10.) การทดสอบระบบ

10.1) ระบบท่อแก๊สที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้รับการทดสอบด้วยความดันของอากาศไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว (150 psig) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที โดยความดันของอากาศต้องไม่ลดลงเกินกว่า 20% ของความดันทดสอบ

10.2) จะต้องทดสอบระบบการทำงานจริงและอุปกรณ์ใช้งานจริง ในแต่ละขั้นตอนให้ถูกต้อง โดยไม่มีการฉีดก๊าซจริง (Dry Run Test)

10.3) จะต้องทดสอบการทำงานในสภาวะต่าง ๆ คือ

- ทดสอบการใช้งานในสภาวะปกติ
- ทดสอบการใช้งานในกรณีไฟฟ้าของการไฟฟ้าดับ
- ทดสอบการใช้งานในกรณี Battery หรือแผงควบคุมชุดข้อใช้การไม่ได้

11.) การรับประกัน

11.1) ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบและบำรุงรักษาระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FK-5-1-12 โดยตรวจสอบทุกกระยะ 4 เดือน จนครบกำหนดในการรับประกันของสัญญาฯ

11.2) ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันอุปกรณ์ต่าง ๆ หากเกิดการเสียหายเนื่องจากการใช้งานปกติจนครบกำหนดในการรับประกันของสัญญาฯ

12.) คู่มือการใช้งาน

12.1) ผู้รับจ้างจะต้องอธิบาย แนะนำวิธีการใช้งานต่อเจ้าหน้าที่ ซึ่งมีหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลระบบดับเพลิงอัตโนมัติ FK-5-1-12 จนเข้าใจ และสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

12.2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาระบบอย่างน้อย 3 ชุด

13.) Vender List

- Kidde - Janus
- Siemens - Hygood

หรือผลิตภัณฑ์เทียบเท่า ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL หรือ FM

Handwritten signatures and initials at the bottom right of the page, including a signature that appears to be 'Janus' and another that appears to be 'Hygood'.