



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

(สำเนา)

ประกาศบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

เรื่อง ประกวดราคางานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน
ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะ ประกวดราคางานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ราคากลางของงานก่อสร้างในการประกวดราคาครั้งนี้เป็นเงินทั้งสิ้น ๕๗,๒๕๓,๖๔๖.๒๐ บาท (ห้าสิบล้านเจ็ดพันสองแสนห้าหมื่นสามพันหกร้อยสี่สิบบาทยี่สิบสตางค์)

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

๑. มีความสามารถตามกฎหมาย

๒. ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย

๓. ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ

๔. ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๕. ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๖. มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๗. เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๘. ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันราคาอย่างเป็นธรรม ในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๙. ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๑๐. ผู้ยื่น ...

๑๐. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงาน งานก่อสร้างอาคาร โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกัน ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน ๕ ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐหรือหน่วยงานเอกชนที่บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เชื้อถือ ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วน ตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดง เป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้า ทุกฝ่ายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ในกรณีที่กิจการร่วมค้า ได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลัก ในการเข้าเสนอรากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค้านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียว เป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นข้อเสนอได้

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียน เป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๑๑. ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๑๒. ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้าง ประเภทงานอาคาร ประเภทที่ ๑ หรือ ประเภทที่ ๒ หรือ ประเภทที่ ๓

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ในวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

ผู้สนใจสามารถขอรับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ โดยดาวน์โหลดเอกสารผ่านทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตั้งแต่วันที่ประกาศจนถึงก่อนวันเสนอราคา

ผู้สนใจสามารถดูรายละเอียดได้ที่เว็บไซต์ www.airportthai.co.th หรือ www.gprocurement.go.th หรือสอบถามทางโทรศัพท์หมายเลข ๐-๒๕๓๕-๒๓๔๓ ในวันและเวลาราชการ

ในกรณี ...

ในกรณีที่มีผู้แสดงความคิดเห็น สามารถยื่นหนังสือได้ที่ ส่วนพัสดุ ฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง ชั้น ๓ อาคารสำนักงาน ท่าอากาศยานดอนเมือง เลขที่ ๒๒๒ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ๑๐๒๑๐ พร้อมเอกสารประกอบการยื่น ในกรณีเป็นนิติบุคคลให้แนบหนังสือรับรองการจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล และในกรณีเป็นบุคคลธรรมดาให้แนบสำเนาบัตรประชาชน (การแสดงความคิดเห็นตามวรรคนี้ ให้ยื่นในช่วงเผยแพร่ประกาศเพื่อรับฟังความคิดเห็น)

ประกาศ ณ วันที่ ๒๒ ธันวาคม พ.ศ. ๒๕๖๓

พรทิพย์ เลชะวนิช

(นางพรทิพย์ เลชะวนิช)

ผู้อำนวยการฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง ปฏิบัติงานแทน

กรรมการผู้อำนวยการใหญ่

หมายเหตุ ผู้ประกอบการสามารถจัดเตรียมเอกสารประกอบการเสนอราคา (เอกสารส่วนที่ ๑ และเอกสารส่วนที่ ๒) ในระบบ e-GP ได้ตั้งแต่วันที่ขอรับเอกสารจนถึงวันเสนอราคา

สำเนาถูกต้อง



(นายพีระ อากาศไชย)

ผู้อำนวยการส่วนพัสดุ ฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง

เอกสารประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

เลขที่ ๗RI๑๐-๖๓๑๐๒๒

งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน

ตามประกาศ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ลงวันที่ ๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "ทอท." มีความประสงค์จะ ประกวดราคา งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง ด้วยวิธี ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) โดยมีข้อแนะนำและข้อกำหนดดังต่อไปนี้

๑. เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์

- ๑.๑ แบบรูปและรายการละเอียด
 - ๑.๒ แบบใบเสนอราคาที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - ๑.๓ สัญญาจ้างก่อสร้าง
 - ๑.๔ แบบหนังสือคำประกัน
 - (๑) หลักประกันการเสนอราคา
 - (๒) หลักประกันสัญญา
 - (๓) หลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้า
 - (๔) หลักประกันผลงาน
 - ๑.๕ สูตรการปรับราคา
 - ๑.๖ บทนิยาม
 - (๑) ผู้ที่มีผลประโยชน์ร่วมกัน
 - (๒) การขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม
 - ๑.๗ แบบบัญชีเอกสารที่กำหนดไว้ในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์
 - (๑) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๑
 - (๒) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒
- ฯลฯ.....

๒. คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- ๒.๑ มีความสามารถตามกฎหมาย
- ๒.๒ ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- ๒.๓ ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- ๒.๔ ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐ

ไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดตามที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง

๒.๕ ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระบุชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วน ผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย

๒.๖ มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

๒.๗ เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพรับจ้างงานที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว

๒.๘ ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ทอท. ณ วันประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้

๒.๙ ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น

๒.๑๐ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงาน งานก่อสร้างอาคาร โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกัน ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับแต่วันที่ยื่นเสนอราคาไม่เกิน ๕ ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ

ผู้ยื่นข้อเสนอที่เสนอราคาในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ กิจการร่วมค้าจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา และการเสนอราคาให้เสนอราคาในนาม "กิจการร่วมค้า" ส่วนคุณสมบัติด้านผลงานก่อสร้าง กิจการร่วมค้าดังกล่าวสามารถนำผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้ามาใช้แสดงเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่เข้าประกวดราคาได้

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ นิติบุคคลแต่ละนิติบุคคลที่เข้าร่วมค้าทุกรายจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา เว้นแต่ ในกรณีที่กิจการร่วมค้าได้มีข้อตกลงระหว่างผู้เข้าร่วมค้าเป็นลายลักษณ์อักษรกำหนดให้ผู้เข้าร่วมค้ารายใดรายหนึ่งเป็นผู้รับผิดชอบหลักในการเข้าเสนอราคากับหน่วยงานของรัฐ และแสดงหลักฐานดังกล่าวมาพร้อมการยื่นข้อเสนอประกวดราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ กิจการร่วมค่านั้นสามารถใช้ผลงานก่อสร้างของผู้เข้าร่วมค้าหลักรายเดียวเป็นผลงานก่อสร้างของกิจการร่วมค้าที่ยื่นเสนอราคาได้

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

๒.๑๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement : e - GP) ของกรมบัญชีกลาง

๒.๑๒ ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้าง ประเภทงานอาคาร ประเภทที่ ๑ หรือ ประเภทที่ ๒ หรือ ประเภทที่ ๓

๓. หลักฐานการยื่นข้อเสนอ

ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอเอกสารหลักฐานยื่นมาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยแยกเป็น ๒ ส่วน คือ

๓.๑ ส่วนที่ ๑ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคล

(ก) ห้างหุ้นส่วนสามัญหรือห้างหุ้นส่วนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล บัญชีรายชื่อหุ้นส่วนผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(ข) บริษัทจำกัดหรือบริษัทมหาชนจำกัด ให้ยื่นสำเนาหนังสือรับรองการจดทะเบียนนิติบุคคล หนังสือบริคณห์สนธิ บัญชีรายชื่อกรรมการผู้จัดการ ผู้มีอำนาจควบคุม (ถ้ามี) และบัญชีผู้ถือหุ้นรายใหญ่ (ถ้ามี) พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๒) ในกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นบุคคลธรรมดาหรือคณะบุคคลที่มีใช้นิติบุคคล ให้ยื่นสำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ยื่น ข้อเสนอข้อตกลงที่แสดงถึงการเข้าเป็นหุ้นส่วน (ถ้ามี) สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้เป็นหุ้นส่วน หรือสำเนาหนังสือเดินทางของผู้เป็นหุ้นส่วนที่ได้ถือสัญชาติไทย พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

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

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) สำเนาใบทะเบียนพาณิชย์

(๔.๒) สำเนาใบทะเบียนภาษีมูลค่าเพิ่ม

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

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

๓.๒ ส่วนที่ ๒ อย่างน้อยต้องมีเอกสารดังต่อไปนี้

(๑) ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอมอบอำนาจให้บุคคลอื่นกระทำการแทนให้แนบหนังสือมอบอำนาจซึ่งติดอากรแสตมป์ตามกฎหมาย โดยมีหลักฐานแสดงตัวตนของผู้มอบอำนาจและผู้รับมอบอำนาจ ทั้งนี้ หากผู้รับมอบอำนาจเป็นบุคคลธรรมดาต้องเป็นผู้ที่บรรลุนิติภาวะตามกฎหมายแล้วเท่านั้น

(๒) หลักประกันการเสนอราคา ตามข้อ ๕

(๓) สำเนาหนังสือรับรองผลงาน พร้อมทั้งรับรองสำเนาถูกต้อง

(๔) เอกสารเพิ่มเติมอื่นๆ

(๔.๑) ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงาน งานก่อสร้างอาคาร โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกัน ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน ๕ ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า ๑๑,๐๐๐,๐๐๐.๐๐ บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชน ที่ ทอท.เชื่อถือ กรณีหนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรอง ต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน (ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญา และเอกสารการเสียภาษี เช่น สำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนา ใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย จำนวน ๑ งาน

(๕) บัญชีเอกสารส่วนที่ ๒ ทั้งหมดที่ได้ยื่นพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อ จัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามแบบในข้อ ๑.๗ (๒) โดยไม่ต้องแนบในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

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

๔. การเสนอราคา

๔.๑ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องยื่นข้อเสนอ และเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น และจะต้อง กรอกข้อความให้ถูกต้องครบถ้วน พร้อมทั้งหลักฐานแสดงตัวตนและทำการยืนยันตัวตนของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่ต้อง แนบใบเสนอราคาในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

๔.๒ ให้ผู้ยื่นข้อเสนอกรอกรายละเอียดการเสนอราคาในใบเสนอราคาตามแบบเอกสาร ประกวดราคาจ้างก่อสร้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อ ๑.๒ ให้ครบถ้วนโดยไม่ต้องยื่น ใบแจ้งปริมาณงานและราคา และใบบัญชีรายการก่อสร้างในรูปแบบ PDF File (Portable Document Format)

ในการเสนอราคาให้เสนอราคาเป็นเงินบาทและเสนอราคาได้เพียงครั้งเดียวและ ราคาเดียว โดยเสนอราคารวม หรือราคาต่อหน่วย หรือราคาต่อรายการ ตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ท้ายใบเสนอราคา ให้ถูกต้อง ทั้งนี้ ราคารวมที่เสนอจะต้องตรงกันทั้งตัวเลขและตัวหนังสือ ถ้าตัวเลขและตัวหนังสือไม่ตรงกัน ให้ถือ ตัวหนังสือเป็นสำคัญ โดยคิดราคารวมทั้งสิ้นซึ่งรวมค่าภาษีมูลค่าเพิ่ม ภาษีอากรอื่น และค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้แล้ว

ราคาที่เสนอจะต้องเสนอกำหนดยื่นราคาไม่น้อยกว่า ๑๘๐ วัน ตั้งแต่วันเสนอราคา โดยภายในกำหนดยื่นราคา ผู้ยื่นข้อเสนอต้องรับผิดชอบราคาที่ตนได้เสนอไว้และจะถอนการเสนอราคามีได้

๔.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องเสนอกำหนดเวลาดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จไม่เกิน ๒๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ทอท. ให้เริ่มทำงาน

๔.๔ ก่อนเสนอราคา ผู้ยื่นข้อเสนอควรตรวจสอบร่างสัญญา แบบรูป และรายการละเอียด ฯลฯ ให้ถี่ถ้วนและเข้าใจเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์ทั้งหมดเสียก่อนที่จะตกลงยื่นข้อเสนอตามเงื่อนไข ในเอกสารประกวดราคาจ้างอิเล็กทรอนิกส์

๔.๕ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นข้อเสนอและเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ในวันที่ ๒๒ มกราคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น. และเวลาในการเสนอราคาให้ถือตามเวลาของระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์เป็นเกณฑ์

เมื่อพ้นกำหนดเวลายื่นข้อเสนอและเสนอราคาแล้ว จะไม่รับเอกสารการยื่นข้อเสนอและเสนอราคาใดๆ โดยเด็ดขาด

๔.๖ ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำเอกสารสำหรับใช้ในการเสนอราคาในรูปแบบไฟล์เอกสารประเภท PDF File (Portable Document Format) โดยผู้ยื่นข้อเสนอต้องเป็นผู้รับผิดชอบตรวจสอบความครบถ้วนถูกต้อง และชัดเจนของเอกสาร PDF File ก่อนที่จะยืนยันการเสนอราคา แล้วจึงส่งข้อมูล (Upload) เพื่อเป็นการเสนอราคาให้แก่ ทอท. ผ่านทางระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

๔.๗ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอแต่ละรายว่า เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่นตามข้อ ๑.๖ (๑) หรือไม่ หากปรากฏว่าผู้ยื่นเสนอรายใดเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอราคาที่มีผลประโยชน์ร่วมกันนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

หากปรากฏต่อคณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ว่า ก่อนหรือในขณะที่มีการพิจารณาข้อเสนอ มีผู้ยื่นเสนอรายใดกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมตามข้อ ๑.๖ (๒) และคณะกรรมการฯ เชื่อว่ามีการกระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม คณะกรรมการฯ จะตัดรายชื่อผู้ยื่นเสนอรายนั้นออกจากการเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ และ ทอท. จะพิจารณาลงโทษผู้ยื่นเสนอรายดังกล่าวเป็นผู้ทำงาน เว้นแต่ ทอท. จะพิจารณาเห็นว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้น มิใช่เป็นผู้ริเริ่มให้มีการกระทำความผิดและได้ให้ความร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาของ ทอท.

๔.๘ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติ ดังนี้

- (๑) ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์
- (๒) ราคาที่เสนอจะต้องเป็นราคาที่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม และภาษีอื่นๆ (ถ้ามี)

รวมค่าใช้จ่ายทั้งปวงไว้ด้วยแล้ว

(๓) ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องลงทะเบียนเพื่อเข้าสู่กระบวนการเสนอราคา ตามวัน เวลาที่กำหนด

(๔) ผู้ยื่นข้อเสนอจะถอนการเสนอราคาที่เสนอแล้วไม่ได้

(๕) ผู้ยื่นข้อเสนอต้องศึกษาและทำความเข้าใจในระบบและวิธีการเสนอราคา

ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ของกรมบัญชีกลางที่แสดงไว้ในเว็บไซต์ www.gprocurement.go.th

๕. หลักประกันการเสนอราคา

ผู้ยื่นข้อเสนอต้องวางหลักประกันการเสนอราคาพร้อมกับการเสนอราคาทางระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้ จำนวน ๒,๘๖๒,๘๐๐.๐๐ บาท (สองล้านแปดแสนหกหมื่นสองพันแปดร้อยบาทถ้วน)

๕.๑ เชื้อหรือตราฟท์ที่ธนาคารเซ็นส่งจ่าย ซึ่งเป็นเชื้อหรือตราฟท์ลงวันที่ที่ใช้เชื้อหรือตราฟท์นั้นชำระต่อเจ้าหน้าทีในวันที่ยื่นข้อเสนอ หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๕.๒ หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

๕.๓ พันธบัตรรัฐบาลไทย

๕.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอ นำเชื้อหรือตราฟท์ที่ธนาคารส่งจ่ายหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยหรือหนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ มาวางเป็นหลักประกันการเสนอราคาจะต้องส่งต้นฉบับเอกสารดังกล่าวมาให้ ทอท.ตรวจสอบความถูกต้อง ในวันที่ ๒๗ มกราคม ๒๕๖๔ ระหว่างเวลา ๐๘.๓๐ น. ถึง ๑๖.๓๐ น.

กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอที่ยื่นข้อเสนอในรูปแบบของ "กิจการร่วมค้า" ประสงค์จะใช้หนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศเป็นหลักประกันการเสนอราคา ให้ระบุชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ฯ ดังนี้

(๑) กรณีที่กิจการร่วมค้าได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อกิจการร่วมค้าดังกล่าวเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

(๒) กรณีที่กิจการร่วมค้าไม่ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่ ให้ระบุชื่อผู้เข้าร่วมค้ารายที่สัญญาร่วมค้ากำหนดให้เป็นผู้เข้ายื่นข้อเสนอกับหน่วยงานของรัฐเป็นผู้ยื่นข้อเสนอ

ทั้งนี้ "กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลใหม่" หมายความว่า กิจการร่วมค้าที่จดทะเบียนเป็นนิติบุคคลต่อกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์

หลักประกันการเสนอราคาตามข้อนี้ ทอท.จะคืนให้ผู้ยื่นข้อเสนอหรือผู้ค้ำประกันภายใน ๑๕ วัน นับถัดจากวันที่ทอท.ได้พิจารณาเห็นชอบรายงานผลคัดเลือกผู้ชนะการประกวดราคาเรียบร้อยแล้ว เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่คัดเลือกไว้ซึ่งเสนอราคาต่ำสุดหรือได้คะแนนรวมสูงสุดไม่เกิน ๓ ราย ให้คืนได้ต่อเมื่อได้ทำสัญญาหรือข้อตกลง หรือผู้ยื่นข้อเสนอได้พ้นจากข้อผูกพันแล้ว

การคืนหลักประกันการเสนอราคา ไม่ว่าในกรณีใด ๆ จะคืนให้โดยไม่มีดอกเบี้ย

๖. หลักเกณฑ์และสิทธิในการพิจารณา

๖.๑ การพิจารณาผลการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้ ทอท.จะพิจารณาตัดสินโดยใช้หลักเกณฑ์ ราคา

๖.๒ การพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ

กรณีใช้หลักเกณฑ์ราคาในการพิจารณาผู้ชนะการยื่นข้อเสนอ ทอท.จะพิจารณาจาก

ราคารวม

๖.๓ หากผู้ยื่นข้อเสนอรายใดมีคุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อ ๒ หรือยื่นหลักฐานการยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้อง หรือไม่ครบถ้วนตามข้อ ๓ หรือยื่นข้อเสนอไม่ถูกต้องตามข้อ ๔ แล้ว คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะไม่รับพิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น เว้นแต่ผู้ยื่นข้อเสนอรายใดเสนอเอกสารทางเทคนิคหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุที่จะจ้างไม่ครบถ้วน หรือเสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่ ทอท.กำหนดไว้ในประกาศและเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ในส่วนที่มีสาระสำคัญและความแตกต่างนั้น ไม่มีผลทำให้เกิดการได้เปรียบเสียเปรียบต่อผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเป็นการผิดพลาดเล็กน้อย คณะกรรมการฯ อาจพิจารณาผ่อนปรนการตัดสินผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น

๖.๔ ทอท.สงวนสิทธิไม่พิจารณาข้อเสนอของผู้ยื่นข้อเสนอโดยไม่มีการผ่อนผัน ในกรณีดังต่อไปนี้

(๑) ไม่ปรากฏชื่อผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้นในบัญชีรายชื่อผู้รับเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ หรือบัญชีรายชื่อผู้ซื้อเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์ ของ ทอท.

(๒) ไม่กรอกชื่อผู้ยื่นข้อเสนอในการเสนอราคาทางระบบจัดซื้อจัดจ้างด้วยอิเล็กทรอนิกส์

(๓) เสนอรายละเอียดแตกต่างไปจากเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ที่เป็นสาระสำคัญ หรือมีผลทำให้เกิดความได้เปรียบเสียเปรียบแก่ผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น

๖.๕ ในการตัดสินการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือในการทำสัญญา คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์หรือทอท. มีสิทธิให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงข้อเท็จจริงเพิ่มเติมได้ ทอท.มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอ ไม่รับราคา หรือไม่ทำสัญญา หากข้อเท็จจริงดังกล่าวไม่เหมาะสมหรือไม่ถูกต้อง

๖.๖ ทอท.ทรงไว้ซึ่งสิทธิที่จะไม่รับราคาต่ำสุด หรือราคาหนึ่งราคาใด หรือราคาที่เสนอทั้งหมดก็ได้ และอาจพิจารณาเลือกจ้างในจำนวน หรือขนาด หรือเฉพาะรายการหนึ่งรายการใด หรืออาจจะยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์โดยไม่พิจารณาจัดจ้างเลยก็ได้ สุดแต่จะพิจารณา ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ของทางราชการเป็นสำคัญ และให้ถือว่าการตัดสินของ ทอท.เป็นเด็ดขาดผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายใดๆ มิได้ รวมทั้ง ทอท.จะพิจารณายกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์และลงโทษผู้ยื่นข้อเสนอเป็นผู้ทำงาน ไม่ว่าจะเป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกหรือไม่ก็ตาม หากมีเหตุที่เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอกระทำการโดยไม่สุจริต เช่น การเสนอเอกสารอันเป็นเท็จ หรือใช้ข้อมูลคลลธรรมดา หรือนิตินิตบุคคลอื่นมาเสนอราคาแทน เป็นต้น

ในกรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอรายที่เสนอราคาต่ำสุด เสนอราคาต่ำจนคาดหมายได้ว่าไม่อาจดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ได้ คณะกรรมการพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือ ทอท.จะให้ผู้ยื่นข้อเสนอชี้แจงและแสดงหลักฐานที่ทำให้เชื่อได้ว่าผู้ยื่นข้อเสนอสามารถดำเนินงานตามเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ให้เสร็จสมบูรณ์ หากคำชี้แจงไม่เป็นที่รับฟังได้ ทอท. มีสิทธิที่จะไม่รับข้อเสนอหรือไม่รับราคาของผู้ยื่นข้อเสนอรายนั้น ทั้งนี้ผู้ยื่นข้อเสนอดังกล่าวไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายใดๆ จาก ทอท.

๖.๗ ก่อนลงนามในสัญญา ทอท. อาจประกาศยกเลิกการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หากปรากฏว่ามีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการประกวดราคาหรือที่ได้รับการคัดเลือกมีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรม หรือสมยอมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือถือว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

๗. การทำสัญญาจ้างก่อสร้าง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์จะต้องทำสัญญาจ้างตามแบบสัญญา ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือทำข้อตกลงเป็นหนังสือกับ ทอท. ภายใน ๑๐ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง และจะต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ ๕ ของราคาค่าจ้างที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ ให้ ทอท. ยึดถือไว้ในขณะทำสัญญาโดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

๗.๑ เงินสด

๗.๒ เช็คหรือตราพท์ที่ธนาคารเซ็นสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพท์ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพท์นั้น ชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน ๓ วันทำการ

๗.๓ หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศ ตามตัวอย่างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒) หรือจะเป็นหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด

๗.๔ หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ โดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด ดังระบุในข้อ ๑.๔ (๒)

๗.๕ พันธบัตรรัฐบาลไทย

หลักประกันนี้จะคืนให้ โดยไม่มีดอกเบี้ยภายใน ๑๕ วันนับถัดจากวันที่ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (ผู้รับจ้าง) พ้นจากข้อผูกพันตามสัญญาจ้างแล้ว

๘. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ทอท. จะจ่ายค่าจ้างซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม ตลอดจนภาษีอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์ และกำหนดการจ่ายเงินเป็น จำนวน ๓ งวด ดังนี้

งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามข้อกำหนดรายละเอียดในการจัดหาของ ทอท. ข้อ ๔.๑ แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน

งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๓๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการตามข้อกำหนดรายละเอียดในการจัดหาของ ทอท. ข้อ ๔.๒ แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว ให้แล้วเสร็จภายใน ๒๑๐ วัน

งวดสุดท้าย เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๔๐ ของค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมด ให้แล้วเสร็จเรียบร้อยแล้วตามสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือ รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย

๙. อัตราค่าปรับ

ค่าปรับตามสัญญาจ้างแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์นี้ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือจะกำหนด ดังนี้

๙.๑ กรณีที่ผู้รับจ้างนำงานที่รับจ้างไปจ้างช่วงให้ผู้อื่นทำอีกทอดหนึ่งโดยไม่ได้รับอนุญาตจากทอท. จะกำหนดค่าปรับสำหรับการฝ่าฝืนดังกล่าวเป็นจำนวนร้อยละ ๑๐.๐๐ ของวงเงินของงานจ้างช่วงนั้น

๙.๒ กรณีที่ผู้รับจ้างปฏิบัติผิดสัญญาจ้างก่อสร้าง นอกเหนือจากข้อ ๙.๑ จะกำหนดค่าปรับเป็นรายวัน ในอัตราร้อยละ ๐.๒๕ (ศูนย์จุดสองห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา

๑๐. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ชนะการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ทำสัญญาจ้าง ตามแบบ ดังระบุในข้อ ๑.๓ หรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือแล้วแต่กรณี จะต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องของงานจ้างที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า ๒ ปี นับถัดจากวันที่ ทอท.ได้รับมอบงาน โดยต้องบริหารจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้ใช้การได้ดีดังเดิมภายใน ๕ วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง

๑๑. การจ่ายเงินล่วงหน้า

ผู้ยื่นข้อเสนอมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้า ในอัตราไม่เกินร้อยละ ๑๐ ของราคาค่าจ้างทั้งหมด แต่ทั้งนี้จะต้องส่งมอบหลักประกันเงินล่วงหน้า เป็นพันธบัตรรัฐบาลไทย หรือหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศตามแบบดังระบุในข้อ ๑.๔ (๓) ให้แก่ ทอท. ก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้า

๑๒. การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินแต่ละงวด ทอท.จะหักเงินจำนวนร้อยละ ๑๐ ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้น เพื่อเป็น ประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานจะต้องถูกหักไว้ทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า ๖ เดือน (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาต่อหน่วย) หรือของค่าจ้างทั้งหมด (สำหรับสัญญาที่เป็นราคาเหมารวม)

ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบหนังสือค้ำประกันดังระบุในข้อ ๑.๔ (๔) มาวางไว้ต่อ ทอท. เพื่อเป็นหลักประกันแทน

ทอท.จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวให้แก่ผู้รับจ้าง พร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

๑๓. ข้อสงวนสิทธิในการยื่นข้อเสนอและอื่น ๆ

๑๓.๑ เงินค่าจ้างสำหรับงานจ้างครั้งนี้ ได้มาจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓ การลงนามในสัญญาจะกระทำต่อเมื่อ ทอท.ได้รับอนุมัติเงินค่าก่อสร้างจากเงินงบประมาณประจำปี พ.ศ. ๒๕๖๓

๑๓.๒ เมื่อทอท.ได้คัดเลือกผู้ยื่นข้อเสนอรายใดให้เป็นผู้รับจ้าง และได้ตกลงจ้าง ตามการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์แล้ว ถ้าผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำสิ่งของมาเพื่องานจ้างดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศ และของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางที่มีเรือไทยเดินอยู่ และสามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรี

ว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งเป็นผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี ดังนี้

(๑) แจ้งการส่งหรือนำสิ่งของดังกล่าวเข้ามาจากต่างประเทศต่อกรมเจ้าท่า ภายใน ๗ วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างส่งหรือซื้อของจากต่างประเทศ เว้นแต่เป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่นได้

(๒) จัดการให้สิ่งของดังกล่าวบรรทุกโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย จากต่างประเทศมายังประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่า ให้บรรทุกสิ่งของนั้น โดยเรืออื่นที่มีใช่เรือไทย ซึ่งจะต้องได้รับอนุญาตเช่นนั้นก่อนบรรทุกของลงเรืออื่น หรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศยกเว้นให้บรรทุกโดยเรืออื่น

(๓) ในกรณีที่มิปฏิบัติตาม (๑) หรือ (๒) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์นาวี

๑๓.๓ ผู้ยื่นข้อเสนอซึ่งทอท.ได้คัดเลือกแล้ว ไม่ไปทำสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือภายในเวลาที่กำหนดดังระบุไว้ในข้อ ๗ ทอท.จะริบหลักประกันการยื่นข้อเสนอ หรือเรียกธำนาจจากผู้ออกหนังสือค้ำประกัน การยื่นข้อเสนอทันที และอาจพิจารณาเรียกธำนาจให้ชดใช้ความเสียหายอื่น (ถ้ามี) รวมทั้งจะพิจารณาให้เป็นผู้ทิ้งงาน ตามระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๓.๔ ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะแก้ไขเพิ่มเติมเงื่อนไข หรือข้อกำหนดในแบบสัญญาหรือข้อตกลงจ้างเป็นหนังสือให้เป็นไปตามความเห็นของสำนักงานอัยการสูงสุด (ถ้ามี)

๑๓.๕ ในกรณีที่เอกสารแนบท้ายเอกสารประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ มีความขัดหรือแย้งกัน ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของ ทอท. คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด และผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่าใดๆ เพิ่มเติม

๑๓.๖ ทอท. อาจประกาศยกเลิกการจัดจ้างในกรณีต่อไปนี้ได้ โดยที่ผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ จาก ทอท. ไม่ได้

(๑) ทอท.ไม่ได้รับการจัดสรรเงินที่จะใช้ในการจัดจ้างหรือได้รับจัดสรรแต่ไม่เพียงพอที่จะทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไป

(๒) มีการกระทำที่เข้าลักษณะผู้ยื่นข้อเสนอที่ชนะการจัดจ้างหรือที่ได้รับการคัดเลือก มีผลประโยชน์ร่วมกัน หรือมีส่วนได้เสียกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น หรือขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมหรือสมยอมกันกับผู้ยื่นเสนอรายอื่น หรือเจ้าหน้าที่ในการเสนอราคา หรือส่อว่ากระทำการทุจริตอื่นใดในการเสนอราคา

(๓) การทำการจัดจ้างครั้งนี้ต่อไปอาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. หรือกระทบต่อประโยชน์สาธารณะ

(๔) กรณีอื่นในทำนองเดียวกับ (๑) (๒) หรือ (๓) ตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ

๑๔. การปรับราคาค่างานก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคาดังระบุในข้อ ๑.๕ จะนำมาใช้ในกรณีที่
ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรี
เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการ
คณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้
ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ ทอท.ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุในข้อ ๑.๕

๑๕. การปฏิบัติตามกฎหมายและระเบียบ

ในระหว่างระยะเวลาการก่อสร้าง ผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกให้เป็นผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ
ตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

๑๖. การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทอท. สามารถนำผลการปฏิบัติงานแล้วเสร็จตามสัญญาของผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือก
ให้เป็นผู้รับจ้างเพื่อนำมาประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการ

ทั้งนี้ หากผู้ยื่นข้อเสนอที่ได้รับการคัดเลือกไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจะถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือ
ทำสัญญากับ ทอท. ไว้ชั่วคราว

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

ข้อกำหนดและรายละเอียดในการจัดหาของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)

งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2

จำนวน 1 งาน

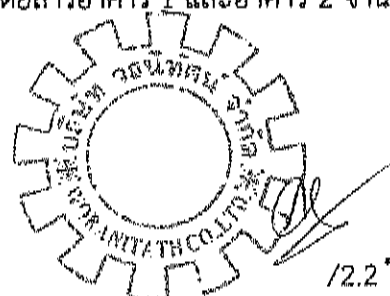
1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จัดจ้างงานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 จำนวน 1 งาน

1.1 แบบเลขที่ สบอ.ฝสอ. 005/63	จำนวน	41	แผ่น
1.2 ข้อกำหนดรายละเอียด	จำนวน	7	หน้า
1.3 ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา	จำนวน	14	หน้า
1.4 เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	4	หน้า
1.5 งานวิศวกรรม	จำนวน	12	หน้า
1.6 งานสถาปัตยกรรม	จำนวน	36	หน้า
1.7 งานระบบไฟฟ้า	จำนวน	47	หน้า
1.8 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	จำนวน	22	หน้า
1.9 งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)	จำนวน	6	หน้า
1.10 งานชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวน	6	หน้า
1.11 อุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (IFID)	จำนวน	4	หน้า
1.12 ระบบเสียงประกาศ(PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ(AAS)	จำนวน	4	หน้า
1.13 งานระบบโทรศัพท์	จำนวน	4	หน้า
1.14 ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (ACS)	จำนวน	4	หน้า
1.15 งานระบบเครือข่าย Network	จำนวน	7	หน้า
1.16 งานติดตั้งบันไดเลื่อน	จำนวน	10	หน้า
1.17 งานติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์	จำนวน	6	หน้า
1.18 งานป้ายแสดงการก่อสร้าง	จำนวน	1	หน้า
1.19 เอกสารภาคผนวก 1	จำนวน	12	หน้า

2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 จำนวน 1 งาน
ตามแบบและรายการ



/2.2 ให้ผู้รับ.....

2.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (IFID) ระบบเสียงประกาศ(PAS)และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ(AAS) ระบบโทรศัพท์ ระบบควบคุมการเข้า-ออกพื้นที่หวงห้าม (ACS) งานระบบเครือข่าย Network งานติดตั้งบันไดเลื่อน และติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์ ตามแบบและรายการให้ใช้ได้

2.3 ให้ผู้รับจ้าง ติดตั้งวัสดุผิวพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน ประตู หน้าต่าง และอุปกรณ์ประกอบ ตามแบบและรายการ

2.4 วัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอนออก และเป็นสิ่งที่นำมาใช้งานได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

2.5 ลิฟต์เดิมที่รื้อถอนออก ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี บรรจุใส่กล่องด้วยความเรียบร้อย และนำส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

2.6 ระยะและระดับที่ระบุในแบบเป็นระยะโดยประมาณ โดยให้ยึดระยะและขนาดจากพื้นที่จริงเป็นหลัก และจะต้องดำเนินการให้ครบถ้วนโดยที่ผู้รับจ้างไม่สามารถนำเหตุที่ไม่ครบถ้วนนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเพิ่มราคาและขยายอายุสัญญาจากเดิมไม่ได้

2.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือและความชำนาญในงานที่กำหนดให้และจะต้องทำด้วยความประณีต แข็งแรง สวยงาม

2.8 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการดำเนินการก่อสร้าง, แบบ Shop Drawing, เอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค ของงานสถาปัตยกรรมและงานระบบทั้งหมด เสนอแก่ ทอท. ภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ทอท. ให้เริ่มทำงาน เพื่อเสนอให้ทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการปรับปรุง

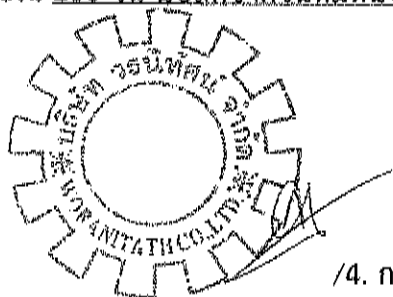
2.9 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการในครั้งนี ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม

2.10 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามระเบียบของ ทอท. ในระหว่างดำเนินการ ในเขตท่าอากาศยานโดยเคร่งครัด

2.11 ให้ผู้รับจ้าง รักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดเวลา ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงาน ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ ที่ก่อสร้างทั้งหมดให้เรียบร้อย

3. กำหนดงานแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องทำงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จ ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันที่มีหนังสือแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน



/4. การจ่ายเงิน.....

4. การจ่ายเงิน

การแบ่งงวดงานและการจ่ายเงินแต่ละงวดงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยในแต่ละพื้นที่ก่อนส่งมอบงาน โดยแบ่งเป็น 3 งวด ดังนี้

4.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวน 30 % ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการรื้อถอน และติดตั้งงานพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน งานสถาปัตยกรรมทั้งหมด ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (IFID) ระบบเสียงประกาศ(PAS)และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ(AAS) ระบบโทรศัพท์ ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (ACS) ในพื้นที่ ชั้น 2 อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ (อาคาร 2) ตามแบบและรายการให้ใช้การได้ทั้งหมดและสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ถูกต้องครบถ้วนตามแบบและรายการ ของปริมาณงานทั้งหมดตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

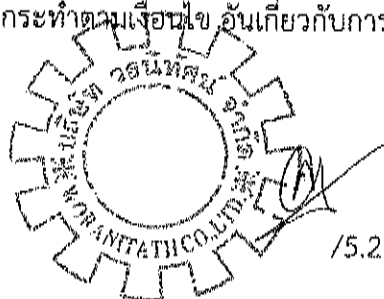
4.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวน 30 % ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการรื้อถอน และติดตั้งงานพื้น ผนัง ฝ้าเพดาน งานสถาปัตยกรรมทั้งหมด ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (IFID) ระบบเสียงประกาศ(PAS)และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ(AAS) ระบบโทรศัพท์ ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (ACS) ในพื้นที่ ชั้น 1 อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ (อาคาร 2) ตามแบบและรายการให้ใช้การได้ทั้งหมดและสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ถูกต้องครบถ้วนตามแบบและรายการ ของปริมาณงานทั้งหมดตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

4.3 งวดที่ 3 จ่ายเงินค่าจำนวน 40 % ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานสถาปัตยกรรมทั้งหมด ในพื้นที่อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ(อาคาร 1) ดำเนินงานรื้อถอนลิฟต์ งานติดตั้งบันไดเลื่อน ติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์ทั้งหมด และดำเนินงานแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา ทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมทั้งผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลครุภัณฑ์ตามแบบที่แนบ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

5. เงินค่าจ้างล่วงหน้าและการหักเงินประกันผลงาน

5.1 เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ทอท. ตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10 ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามที่ระบุไว้ในสัญญา เติมนตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ ทอท. กำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไข อันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า



/5.2 การหักเงิน.....

5.2 การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ทอท. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 5 ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วไม่ต่ำกว่า 3 งวด ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ ทอท. เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้ ทอท. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าวโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

6. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติ วัสดุ เป็นระยะเวลา 2 ปี

7.2 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ รวมถึงบุคลากรที่เพียงพอสำหรับงานซ่อมแซม ทั้งนี้เมื่อได้รับแจ้งจาก ทอท. ผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมภายใน 5 วันทำการหลังจากที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. แล้ว

7.3 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ตาม ข้อ 6.2 ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

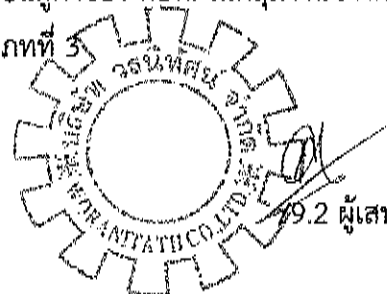
8. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

8.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

8.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการ ต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

9. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

9.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคาร ประเภทที่ 1 หรือ ประเภทที่ 2 หรือ ประเภทที่ 3



9.2 ผู้เสนอราคา.....

9.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงาน งานก่อสร้างอาคาร โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกันที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 11,000,000.00 บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือ

10. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงาน งานก่อสร้างอาคาร โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกันที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 11,000,000.00 บาท (สิบเอ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือ กรณีหนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดง เป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชนผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน(ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญาและเอกสารการเสียภาษี เช่น สำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย จำนวน 1 งาน

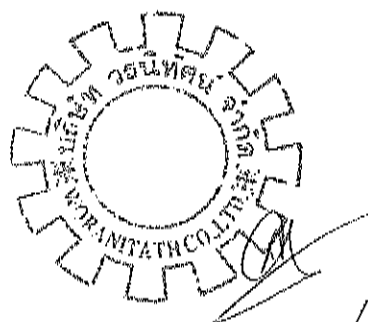
11. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

11.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบที่แล้วเสร็จ (AS-BUILT DRAWING) และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว เป็นแผ่น CD หรือ DVD ที่เขียนด้วยโปรแกรม AUTO CAD ไม่ต่ำกว่า Version 2007 และพิมพ์ด้วยกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด โดยจะต้องมีผู้มีอำนาจของผู้รับจ้างลงนามรับรองในแบบ พร้อมส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในวันส่งมอบงาน

11.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File โดยมีรายละเอียดตามบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ที่แนบ

12. การปรับราคาค่าก่อสร้าง

สัญญานี้ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างตกลงกันให้มีการปรับราคาค่าก่อสร้างได้ เมื่อดัชนีราคาที่ใช้จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันเปิดตรวจสอบเอกสารเสนอราคา โดยนำสูตร ESCALATION FACTOR (K) ตามเอกสารผนวก 1 มาใช้ในการคำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป



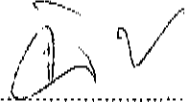
/13. หลักเกณฑ์.....

13. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

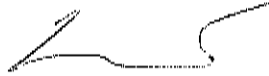
คณะกรรมการออกข้อกำหนด

ผู้ออกข้อกำหนดและรายละเอียด



(นายจิรศักดิ์ ณ ระนอง)

วทส.6 สฟฟ.ฝฟค.ทตม.



(นายนที แสงผล)

วิศวกร 4 สสภ.ฝสอ.ทตม.

ช่วยปฏิบัติงาน สรบ.ฝฟค.ทตม.



(นายวิสรร วงศ์ปิ่นแก้ว)

วิศวกร 4 สบอ.ฝสอ.ทตม.



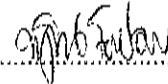
(นายวีระวัฒน์ เติ้งการณกิจ)

วิศวกร 4 สกค.ฝฟค.ทตม.



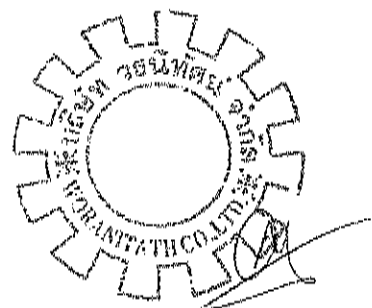
(นางสาวธัญญา คล่องอักษร)

วิศวกร 4 สกค.ฝฟค.ทตม.



(นางสาวพูนันทน์ โพธิ์งาม)

สถาปนิก 3 สบอ.ฝสอ.ทตม.



...សេដ្ឋកិច្ចស្រូវ។



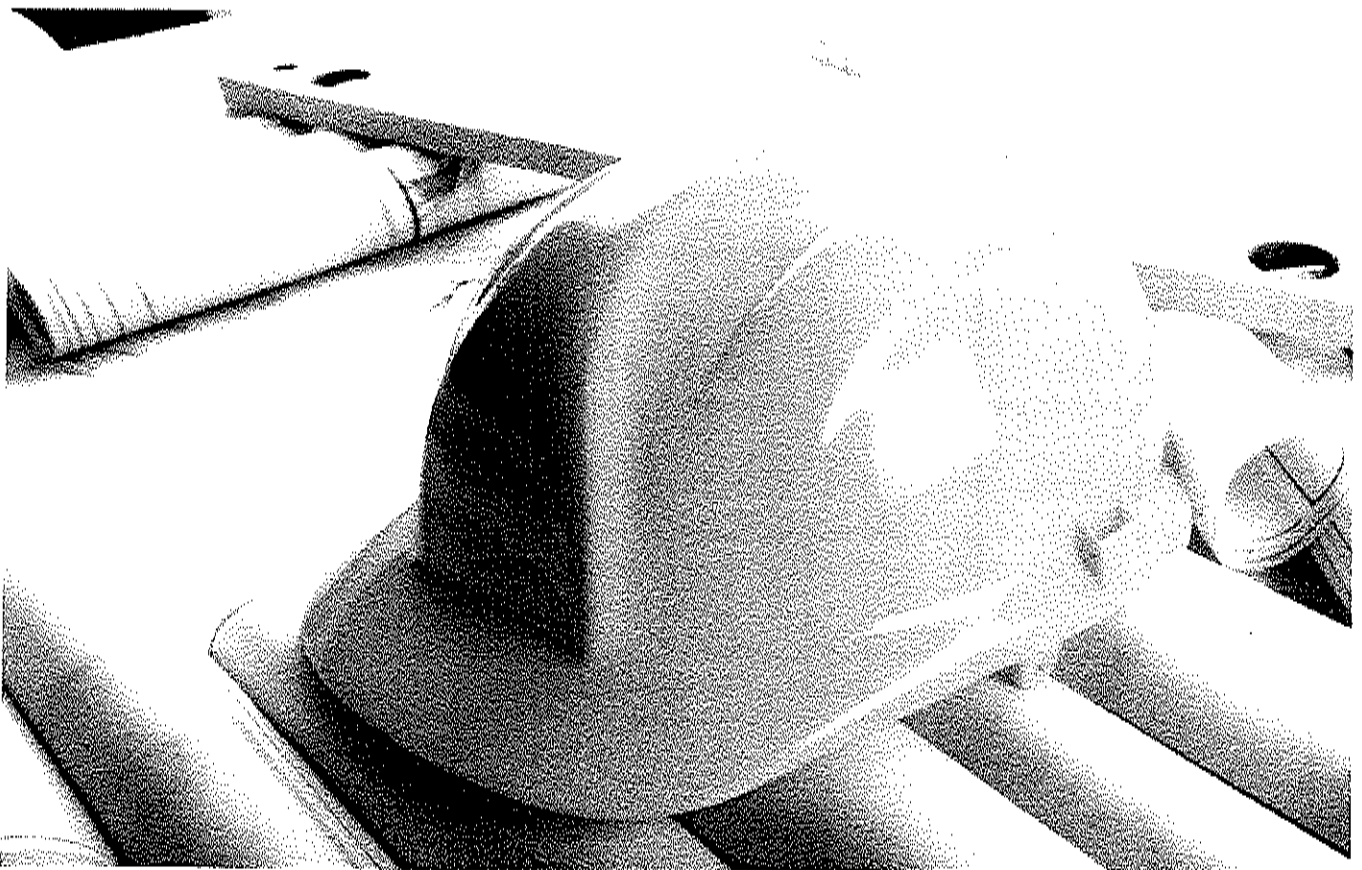
1. แยกภาพถ่ายลูกค้าให้ตรงกับลำดับที่ในแบบฟอร์มพร้อม File รูปถ่าย จำนวน 1 ชุด
2. กรณีส่งของโปรดตาม Spec, จำนวน, ราคา ให้แจ้งเหตุผลในแบบฟอร์ม
3. กรณีเป็นระบบของแยกรายละเอียดพร้อมจำนวนและราคา
4. กรณีเป็น Private ให้แจ้งจำนวนเป็นรายชิ้น



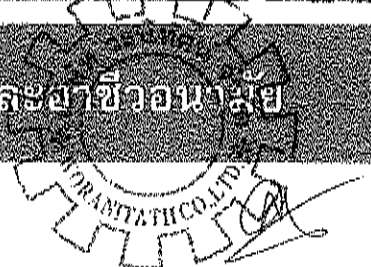
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

Rev.01

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย



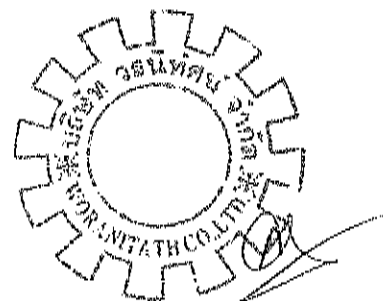
คำนำ

ตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 4 ให้นายจ้างซึ่งมีผู้รับเหมาขั้นต้นหรือผู้รับเหมาช่วงเข้ามาปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ จัดให้มีข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาดังกล่าว เพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้รับเหมาให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ก.ย.61



ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

1. วัตถุประสงค์

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับเหมาชั้นต้นและผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีรายละเอียดที่สำคัญคือ ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานของงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายต่างๆ และเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ข้อห้าม และข้อแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย รวมถึงการรายงานการเกิดอุบัติเหตุของผู้รับเหมาให้ ทอท. ทราบ

2. เอกสารอ้างอิง

1. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549
2. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551
3. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552
4. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558
5. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติงานควบคุมเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูงและผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการที่กฎหมายกำหนด



3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตนได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

3.1.5 บริษัทผู้รับเหมาต้องตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานของตนเป็นประจำทุกเดือน และส่งรายงานให้ ผปอ. ทราบ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ส่งรายงานการเกิดอุบัติเหตุให้ ผปอ. ทราบในทันทีหลังจากสอบสวนการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว โดยระบุถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายหรือการบาดเจ็บ จำนวนวันที่ต้องหยุดพักรักษาตัว

3.1.6 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดเฉพาะบุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสม และมีทัศนคติที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างจริงจังมาทำงานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้มีหน้าที่ควบคุมงานในสนาม ได้แก่ หัวหน้างาน (Foreman) , เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เป็นต้น

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจน และประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

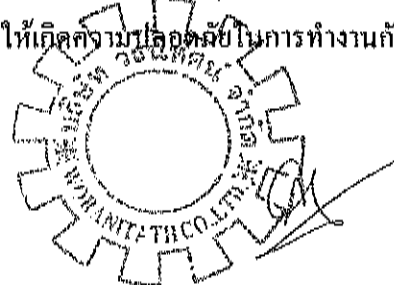
3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกายไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการเมื่อยมา หรือยังไม่สร้างเมมา ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว อุณหภูมิแก่หวัด ยาแก้ไอ ท้องเสีย อดนอนมาและต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบสภาพการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่าหัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน



3.2.8 ให้นำเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขนหนู หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น ส่วนหรือหินเจียรที่ลดการครอบป้องกันสะเก็ดออก
- เน้นป้องกันการบาดเจ็บที่มือ ซึ่งมักเป็นการบาดเจ็บสูงสุดของงาน
- เอาใจใส่การทำงานของพาหนะเฉพาะกิจทั้งหลาย รถส่งของ รถส่งเครื่องมือ รถ Forklift รถเครนเล็ก ซึ่งมักถูกมองข้าม
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยให้เพียงพอที่หน้างาน เช่น เชือก รอก ภาชนะช่วยขนเครื่องมือขึ้นลงที่สูง เพื่อลดโอกาสแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

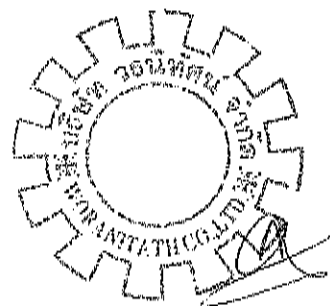
3.3 การดำเนินการก่อนเริ่มงาน

3.3.1 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องแจ้งกำหนดเวลาที่จะมาเริ่มงาน ระยะเวลาในการเตรียมงาน รวมทั้งกำหนดเสร็จของงาน ก่อนการเริ่มงานตามสัญญา โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องแจ้งชื่อพนักงานที่จะเข้ามาทำงานให้ทราบ เพื่อจัดทำบัตรอนุญาต และเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ ทอท.

3.3.2 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องจัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมาในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้าม หรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับแรงลิ , การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร บันจัน หม้อน้ำ รถ Forklift ฯลฯ

3.3.4 ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) โดยให้มีจำนวน และประเภทของ จป. ไม่น้อยกว่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 กำหนด



- 4 -

3.3.5 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย และไม่เป็นประเภทกิจการตามข้อกำหนดของ กม. (ข้อ 3.3.4) ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน ดังนี้

ลูกจ้าง 2-19 คน	จป.หัวหน้างาน
ลูกจ้าง 20-49 คน	จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร
ลูกจ้าง 50-99 คน	จป.เทคนิคขั้นสูง/เทคนิค จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร
ตั้งแต่ลูกจ้าง 100 คนขึ้นไป	จป.วิชาชีพ/เทคนิคขั้นสูง จป.หัวหน้างาน จป.บริหาร

3.3.6 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย (ผลการประเมินความเสี่ยงตามหลักการ OHSAS 18001) เช่น งานเอกสาร งานด้านวิชาการ งานบริการที่ไม่มีความเสี่ยง ฯลฯ ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน (จป. หัวหน้างาน)

3.4 การผ่านเข้า – ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

เส้นทางและประตูผ่านเข้า – ออกจะมีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บุคคลที่จะเข้ามาในพื้นที่ ทอท. ได้จะต้องติดบัตรรักษาความปลอดภัยของ ทอท. ไว้ที่เสื้อในจุดที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนตลอดเวลา พร้อมให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.

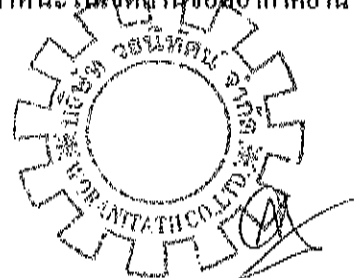
3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติตามดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า- ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทรถที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า – ออกในพื้นที่หวงห้าม หรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตห้ามจอดอากาศยาน



3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

บริเวณพื้นที่หวงห้าม พื้นที่เขตการบิน หรือพื้นที่ที่กำหนดว่าห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ เช่น บริเวณสถานที่เก็บเชื้อเพลิง สารเคมี สารไวไฟ ฯลฯ เป็นบริเวณที่ต้องห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ห้ามสูบบุหรี่อย่างเด็ดขาด ยกเว้นในบริเวณที่อนุญาตในอาคาร (โปรดสังเกตเครื่องหมายการอนุญาตและห้ามสูบบุหรี่) ข้อปฏิบัตินี้จะต้องถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด

3.7.1 ไม่ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตามตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าไปในพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ช่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณที่ตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงาน ให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่มั่นคงถาวรและมีราวกันตกที่มั่นคง ให้พิจารณาใช้ Safety belt ตามความเหมาะสม

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รดยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน



3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเชื่อม งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องยนต์ และงานอื่นๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้ามต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์ และต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำเป็น 6A 20B และจะต้องผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ จะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว พบว่าอุปกรณ์ดับเพลิงดังกล่าวอยู่ในสภาพไม่ดี หรือปริมาณน้อยกว่ากำหนด บริษัทฯ จะไม่อนุญาตให้เริ่มงาน

ข้อกำหนดอื่นๆ ในการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง

- อุปกรณ์ดับเพลิงจะต้องตั้งไว้กับบริเวณที่ปฏิบัติงาน ซึ่งสามารถนำมาใช้ได้ทันทีเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
- ห้ามผู้รับเหมานำหรือยืมอุปกรณ์ดับเพลิงของ ทอท. ไปใช้ (ยกเว้นกรณีฉุกเฉิน) แต่ต้องแจ้งพนักงาน ทอท. หลังการใช้ทุกครั้ง
- ผู้รับเหมาจะต้องแจ้งพนักงาน ทอท. เมื่อมีการใช้อุปกรณ์ดับเพลิงทันทีที่เกิดขึ้น

3.10 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การเลือกใช้ การดูแล และบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ปฏิบัติดังนี้

- 3.10.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงานและเมื่ออยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน
- 3.10.2 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้เหมาะสมกับความเสี่ยง หรือตามที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย
- 3.10.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้องได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด หรือจากหน่วยงานที่ทางราชการให้การยอมรับ
- 3.10.4 ตรวจสอบสภาพ และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ
- 3.10.5 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์ตีดำปฏิบัติงานในเวลากลางคืน
- 3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness
- 3.10.7 การใช้ดัดลบกรองสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

3.11 ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

การทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือมีความอันตรายสูง เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ ก่อนเริ่มปฏิบัติในแต่ละวันจะต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ได้ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้



3.11.1 การทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permit)

1. ผู้ควบคุมงานต้องผ่านการอบรมหรือมีความรู้ในเรื่องการทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work)
2. ในพื้นที่ที่มีสารไวไฟต้องทำการตรวจวัด % LEL และผลการตรวจวัดต้องเป็น 0% LEL ถึงจะอนุญาต และทำการวัดเป็นระยะ
3. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 1 คน ต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้
4. เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ ให้เพียงพอ
5. งานเชื่อม คัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟ และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้

3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

- 1 ผู้ที่เข้าทำงานในที่อับอากาศทุกคน (รวมถึงพนักงาน ทอท.) จะต้องขออนุญาตทำงานในที่อับอากาศ
2. ผู้ช่วยเหลื่องานในที่อับอากาศ (Confined Space Standby Man) จะต้องใช้ผู้ช่วยเหลือที่ผ่านการอบรมตามกฎหมาย และตามข้อกำหนดของ ทอท. อย่างน้อย 1 คนต่อ 1 ช่องทางเข้าออก
3. ที่อับอากาศในอุปกรณ์ที่มี Toxic Gas ต้องกำหนดให้มีการตรวจวัดบรรยากาศที่เป็นอันตรายนั้นๆ โดยในการเข้าทำงาน Confined Space ครั้งแรกจะต้องรอผล LAB ซึ่งจะต้องไม่มี Toxic Gas ตกค้าง จึงจะสามารถเข้าดำเนินการได้
4. ผู้รับเหมาต้องเตรียมไฟแสงสว่างที่ใช้ในที่อับอากาศที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 Volt (AC/DC) โดยต้องจัดเตรียมหม้อแปลงแรงดันไฟฟ้าให้พร้อม ผู้รับเหมาต้องเตรียม Air Blower หรือ Exhaust Fan หรือ Air Ejector ที่ใช้ในการระบายอากาศ (Ventilation) ในที่อับอากาศเอง
5. ห้ามผู้รับเหมาใช้ระบบ Utility เช่น ไฟฟ้า ลม ไนโตรเจน เป็นต้น ของ ทอท. โดยผู้รับเหมาจะต้องจัดเตรียมระบบ Utility ต่างๆ เอง หรือหากจำเป็นต้องใช้ของบริษัทฯ จะต้องได้รับอนุญาตจาก ทอท. ก่อนทุกครั้ง
6. ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแขวนบัตรประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้
7. ผู้เข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศที่เป็นพนักงานของ ทอท. และผู้รับเหมา ต้องผ่านการอบรมและตรวจสอบสภาพตามที่กำหนด
8. กรณีจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแบบอากาศอัด (Breathing Apparatus: BA) ในการเข้าที่อับอากาศให้ใช้การส่งผ่านอากาศจากถังอากาศเท่านั้น ห้ามใช้อากาศจากเครื่องอัดอากาศ (Air Compressor)



3.11.3 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

งานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงจากพื้นตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. การทำงานบนที่สูงที่มีผู้ปฏิบัติงานเกิน 2 คน ต้องจัดให้มีนั่งร้าน
2. การทำงานบนที่สูงที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้นไม่เกิน 2 คน อาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีนั่งร้าน โดยอาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ ได้ เช่น บันได รถกระเช้า กระเช้า ฐานรอง Hanger Roller เป็นต้น ยกเว้น การทำงานบนที่สูงมากกว่า 4 เมตร และ ไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง เพิ่มขึ้นอีกด้วย
3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง
4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกลงไปโดนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัตถุสิ่งของหล่นใส่
6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา
7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนควรจัดวางให้เรียบร้อย
8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้ามโยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน
9. ขณะที่มีฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้ที่นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อไปตรวจสอบความปลอดภัย
2. ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้าน ขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกันเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร
3. เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้



4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกันเชือกขึงแดงติดป้ายเตือน

3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือคอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้

2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้อการควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน และตามวิธีการที่กำหนด

3. หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แผ่นอิฐ หรือสิ่งบอกเหตุที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น ให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานขุด และหยุดการดำเนินการหน้างานไว้ก่อน จนกว่าผู้ควบคุมงานขุดสั่งการต่อไป และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ปั้นจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว

2. ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกมัด ยึดเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด

3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา

4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดันจะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม



2. ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันตรายและห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด
3. ห้ามเก็บถังก๊าซไว้ใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับที่มั่นคงโดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้ เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้
4. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะมีที่ผูกมัดด้วยโซ่ xíchของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ยึดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง
5. ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บ แยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีน หรือก๊าซไวไฟอื่น อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฝาสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟขวางกันอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษาดังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษาดังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกันทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี
11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่น โดยใช้แหวนหรือ Clamp รัด

3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบ ประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

- ระยะเวลาเริ่มงาน และสิ้นสุดงานตามสัญญา
- จำนวนพนักงานที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.
- รายงานการประสบอุบัติเหตุจากการทำงาน (กรณีมีอุบัติเหตุของการทำงานเกิดขึ้น)
- รายงานเหตุการณ์ผิดปกติ หรือ รายงานความเสียหายของอุปกรณ์



6. บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหายจำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปพื้นที่ดังกล่าว

7. การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและอาจร้องขอคำสั่งสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคน

3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ / เหตุการณ์ผิดปกติ

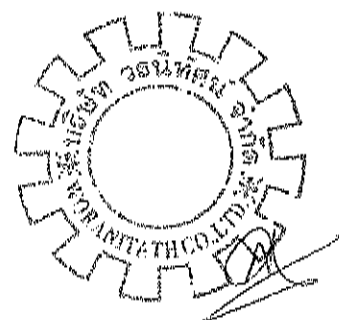
1. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ทอท. โดยเร็วและต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3. บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุ หรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4. ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไข ป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์นั้นๆ กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ



ทอท. จะใช้รายงานนี้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา โดยอาจจะใช้เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาทำงานต่อไป

3.12.2 การตรวจสอบความปลอดภัยโดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการตรวจสอบติดตามความปลอดภัยในงานที่ควบคุมดูแลทุกงานอย่างต่อเนื่อง

3.12.3 การตรวจสอบความปลอดภัยจะต้องตรวจสอบทั้งสภาพการทำงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้รับเหมา รวมถึงการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่

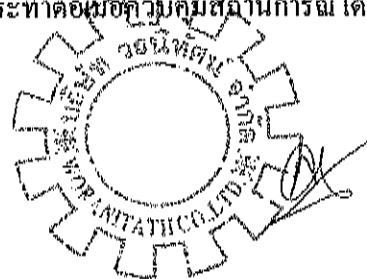
1. การขออนุญาตทำงานที่มีความเสี่ยงอันตรายในพื้นที่เขตการบิน หรือทำงานในพื้นที่หวงห้าม
2. การปฏิบัติตามขั้นตอนมาตรฐานวิธีการทำงานต่างๆ เช่น Job Method Statement, Job Safety Analysis (JSA) เป็นต้น
3. การสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ของผู้ปฏิบัติงาน
4. การใช้ป้ายเตือนอันตรายและการปิดกั้นพื้นที่เสี่ยง
5. การรักษาความสะอาดและความเป็นระเบียบเรียบร้อย
6. การปฏิบัติเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉิน
7. ความพร้อมของอุปกรณ์ เครื่องจักร เครื่องมือที่ใช้ในการทำงาน
8. พฤติกรรมความปลอดภัยในการทำงาน

ผลการตรวจสอบความปลอดภัย หากจะมีข้อแก้ไขจะต้องติดตามให้ได้รับการแก้ไขปัญหานั้น และแจ้งเตือนหรือสื่อสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นอีก

3.13 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน

เมื่อได้ยินสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ผู้รับเหมาทั้งหมดทุกพื้นที่ต้องปฏิบัติดังนี้

1. หยุดการปฏิบัติงานทันทีเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ
2. ปิดสวิทช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด ทำการปิดสวิทช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที
3. ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา และหัวหน้าควบคุมงาน
4. หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา จะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที
5. การกลับเข้าปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์ยุติ จะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว



เงื่อนไขทั่วไป

1. แบบและรายการละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบ รูป และรายการละเอียดนี้ ทุกประการ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบและรายการอย่างละเอียดถี่ถ้วน จนเป็นที่เข้าใจโดยอย่างถ่องแท้ ทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบและรายการ หรือพบเห็นว่าหน้างานจริงมีความคลาดเคลื่อนขัดแย้ง กับแบบและรายการให้แจ้งผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ เพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาด ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะถือหลักเกณฑ์จากสัญญา และความถูกต้องตามหลักการช่างและความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาด คำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด

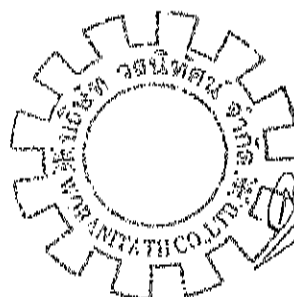
1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่มีได้ปรากฏในแบบ รูปแบบขยายหรือรายการละเอียด หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิธีที่ควรจะต้องทำ เพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็ว ด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลนและรายการนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

2. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการ ทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิค ประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่า นั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพก่อน

3. ความรับผิดชอบ

แบบแปลนและรายการที่ผู้รับจ้างนำไปคิดราคา และใช้ในการดำเนินการนี้ทางผู้ว่าจ้างถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนรับเงื่อนไขใด ๆ ที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้น ถ้าในระหว่างดำเนินการการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางผู้ว่าจ้างในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.



/4. เงื่อนไข.....

4. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

4.1 หลังจากทำสัญญาจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานในสัญญาจ้างอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการการตรวจรับพัสดุ เห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญาหรือเรียกค่าเสียหายใด ๆ จาก ทอท. ไม่ได้

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎ ระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้างรวมทั้งด้านความปลอดภัยในการทำงานตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

4.3 เวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ เวลา 08.00 - 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานกรรมการการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้าง โดยจ่ายผ่านผู้ว่าจ้างในอัตราตามข้อบังคับของผู้ว่าจ้าง ว่าด้วย วันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าทำงานล่วงเวลา

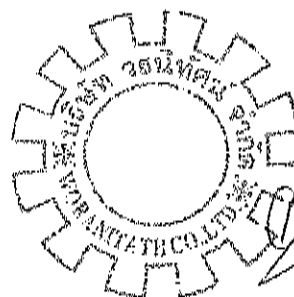
4.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออาคารที่เสียหาย และต้องทำให้ใหม่เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างแต่อย่างใด

5. สิ่งของที่มีได้ปรากฏในแบบแปลนและรายการ แต่เป็นส่วนประกอบกำกับการดำเนินการนี้จะต้องเป็นของที่ต้องสอดคล้องตามความต้องการของแบบแปลนและรายการโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูป ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการการตรวจรับพัสดุตรวจ และเห็นชอบเสียก่อนลงมือใช้

6. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดเชยค่าเสียหายซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

7. ผู้รับจ้างจะต้องมี ผู้ควบคุมงานและช่างที่มีความชำนาญและความสามารถในงานด้านก่อสร้างประจำ และปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้

8. ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการการตรวจรับพัสดุแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมปฏิบัติตามทุกกรณี



/9. หากคณะ.....

9. หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

10. ขณะดำเนินการปรับปรุง ต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้างเป็นอันขาด

11. เมื่อจะส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดสิ่งของที่เหลือจากงานออกให้หมด แล้วทำความสะอาดพื้นที่รอบ ๆ บริเวณให้เรียบร้อย

12. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเป็นเขตปฏิบัติการทางการบิน (Air Side) อย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรค หรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

12.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้นไม่ล่วงล้ำ เข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

12.2 ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัย ให้สามารถใช้ได้ตลอดเวลา

12.3 ให้ผู้รับจ้างติดตั้ง Barricade แสดงแนวขอบเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งธง และสัญญาณไฟไวบน Barricade ธงควรมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า 50 x 50 ซม. สีแดงหรือส้ม หรือสีแดงสลับขาว หรือสีส้มสลับขาว ไฟสัญญาณใช้สีแดง ซึ่งมีความเข้มแห่งการส่องสว่าง เหมาะสมสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

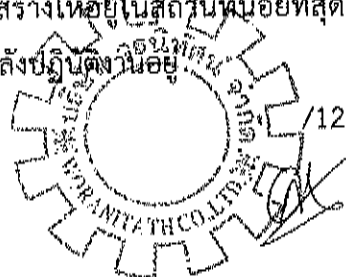
12.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Barricade พร้อมธงสัญญาณไฟ ของทางขับทุกเส้นที่จะนำไปสู่เขตก่อสร้าง หรือตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ เพื่อป้องกันอากาศยานพลัดหลงเข้าสู่เขตก่อสร้าง

12.5 เครื่องจักรกล จะต้องติดธงสัญญาณไว้ให้เห็นเด่นชัด ซึ่งธงจะมีลักษณะดังเช่นข้อ 12.3

12.6 เศษวัสดุก่อสร้าง หรือวัสดุก่อสร้าง ให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้เนื่องจากลมพัด หรือแรงดูดเป่าของเครื่องยนต์เจ็ท ทั้งนี้เพื่อป้องกันอากาศยานดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปเกิดความเสียหายต่อเครื่องบิน หรือเกิดอุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในละแวกนั้นได้ เศษอาหาร ฝูงพลาสติก หรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นก หรือสัตว์อื่น ๆ เข้าสู่เขต Air Side

12.7 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในปริมาณที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว บดบังการมองเห็นของนักบินที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

12.8 ในเขต.....



12.8 ในเขต Air Side อากาศยานจะเป็นผู้ได้รับสิทธิในการใช้เส้นทางก่อน หอบังคับการบินจะเป็นผู้ควบคุมการสัญจรทางอากาศ และยานพาหนะตลอดจนบุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ดังนั้น คำสั่งหรือคำแนะนำจากหอบังคับการบินผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด ในกรณีจำเป็นหอบังคับการบินอาจสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานในบางช่วงเวลาได้ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องมีวิทยุ รับ-ส่ง (Two - Way Radio Communication) เพื่อสามารถติดต่อหอบังคับการบินได้ตลอดเวลา

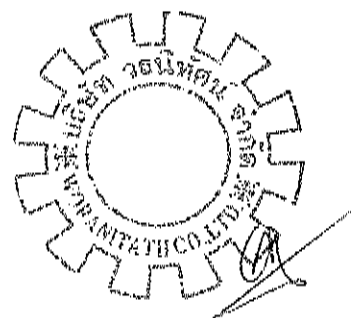
12.9 การเข้าออกสถานที่ก่อสร้างให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะทุกชนิดให้ติดธงสัญญาณไว้บนที่ ๆ เห็นได้ชัด การข้ามทางขับ หรือลานจอดส่วนที่ผู้ว่าจ้างยังใช้งานอยู่นั้น มาตรการในการใช้ปฏิบัติ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ในขณะที่ก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง

12.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลา เพื่อดูแลไฟสัญญาณให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

12.11 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ หรือทำให้เกิดไฟ และห้ามทำการสูบบุหรี่ในเขต Air Side โดยเด็ดขาด

13. การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์ และเจ้าหน้าที่ เพื่อการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ในสนาม ตัวอย่าง ค่าระดับ ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุดในสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ



งานวิศวกรรม

1. งานเหล็กgrupพรรณ

1.1 ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กgrupพรรณ แผ่นรอง (Base plate) รวมถึง Anchor Bolt ตามรายการประกอบแบบนี้ หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป ซึ่งจะต้องให้ได้ ชนิด ขนาด การตัด รอยต่อ การติดตั้ง รวมถึงการป้องกันการผุกร่อนของเหล็กตามที่แสดงไว้ในแบบรูปด้วย

1.2 วัสดุ

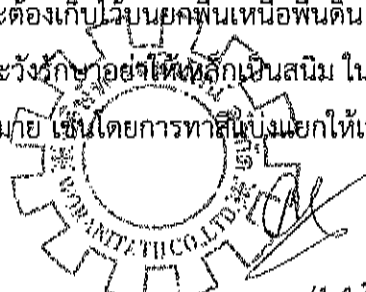
วัสดุที่นำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องมีความมาตรฐาน ขนาด และรูปร่าง สอดคล้องกับแบบแปลน หากมีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น วัสดุที่จะนำมาใช้ในงานก่อสร้าง จะต้องเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานดังระบุหรือเทียบเท่า ตามตารางดังต่อไปนี้

ชนิดของวัสดุ	มาตรฐาน
(1) เหล็กgrupพรรณ	มอก. 116 “เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ”
(2) เหล็กแผ่น	ASTM DESIGNATION A-36
(3) เหล็กกลวง	มอก. 107 “เหล็กกลวงสำหรับงานก่อสร้าง”
(4) ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี	มอก. 277 “ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีชนิดต่อด้วยเกลียว”
(5) เหล็กหล่อ	ASTM DESIGNATION A-48, CLASS 30
(6) เหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLESS STEEL)	ASTM DESIGNATION A-264, หรือ JIS G 4303, 4304, 4317
(7) สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวนรองแป้นเกลียว	มอก. 291, 171, 258 “สลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม แป้นเกลียว และแหวนรองแป้นเกลียว”
(8) ลวดเชื่อม	มอก. 49 “ลวดเชื่อมชนิดเหล็กกล้าเหนียวซึ่งมีเปลือกหุ้มสำหรับเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า”

ทั้งนี้เหล็กgrupพรรณที่นำมาใช้งานนี้ จะต้องเป็นเหล็กที่ใหม่ตรงไม่บิดเบี้ยว ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุด ไม่เป็นสนิม เปื้อนสีหรือน้ำมัน ทั้งนี้ก่อนประกอบหรือประกอบเสร็จก็ก็ตาม ก่อนการใช้งาน ควรทำให้สะอาดด้วยผ้ากระสอบหรือแปรงลวด

1.3 การเก็บวัสดุ

เหล็กgrupพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่นโดยการทาสีเป็นแถบให้เห็นอย่างชัดเจน



/1.4 ฝีมือการ.....

1.4 ฝีมือการปฏิบัติงาน

งานทั้งหมดต้องเป็นไปตามแบบแปลนและรายละเอียด การเชื่อม เมื่อเชื่อมแล้วรอยต่อที่เชื่อมจะต้องมีกำลังไม่น้อยกว่าท่อนเหล็กนั้น ๆ ทั้งนี้ จะต้องอยู่ในความดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน ช่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความสามารถและชำนาญงาน ฉะนั้นถ้าปรากฏว่าช่างเชื่อมไม่มีความสามารถพอ ผู้รับจ้างจะต้องหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือมาปฏิบัติงานแทนทันที

1.5 การตัดเหล็ก

การตัดเหล็กโดยทั่วไปอนุญาตให้ใช้ไฟเผาให้ร้อนได้ ในกรณีที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ยกเว้นสำหรับเหล็กที่มีปริมาณคาร์บอนต่ำ (Low-Carbon Steel) ให้ตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก (Cutting Machine) หรือตัดด้วยไฟแก๊ส (Torches)

เหล็กที่จะทำการตัดด้วยเครื่องตัดเหล็ก หรือเครื่องตัดไฟแก๊ส ไม่ต้องทำการขัดเจียรผิว แต่ให้ขัดเอซซีเชื่อมออก สำหรับเหล็กที่ตัดด้วยไฟแก๊สมือถือ จำต้องทำการขัดเจียรผิวหน้าตัดให้เรียบด้วยเครื่องขัด (Grinder) ยกเว้นส่วนปลายช่างที่จะต้องมีการเชื่อมต่อกับชิ้นส่วนอื่น

การตัดท่อเหล็ก ที่ต้องนำมาต่อกัน ต้องตัดให้มีความโค้งและเข้าประกบกันสนิท ระหว่างท่อจะต้องโค้งเข้าประสานกันได้พอดี

1.6 การเจาะรูของเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน

การเจาะให้ใช้วิธีเจาะโดยใช้สว่าน หากผู้รับจ้างมีวิธีการเจาะที่ดีกว่า โดยไม่ทำให้เหล็กเสียกำลังและได้ความเรียบร้อย เจาะได้ตามรายการก็ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ การเจาะโดยวิธีใช้ไฟ ไม่อนุญาตให้ใช้

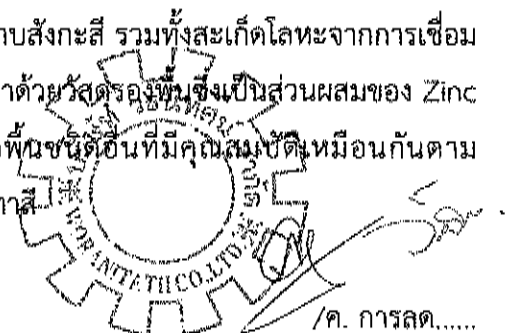
1.7 การต่อเหล็ก

ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้นที่จะมีการต่อเหล็กได้ การต่อเหล็กรอยต่อของเหล็กจะต้องมีกำลังสูงสุดหรือมากกว่าหรือเทียบเท่าของเหล็กที่ไม่มีรอยต่อ การต่อเหล็กรอยต่อจาก Joint หนึ่ง ถึง Joint หนึ่ง จะต้องได้เพียงรอยเดียวเท่านั้น ส่วนท่อกลมที่ต่อจะต้องมีเหล็กแกน ซึ่งมีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อ การต่อเหล็ก ให้กระทำโดยใช้วิธีเชื่อมต่อด้วยประกายไฟฟ้า หรือวิธีการต่อโดยใช้สลักเกลียวตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

1.7.1 การเชื่อมเหล็ก

ก. การเชื่อมต่อชิ้นส่วนโครงสร้างเหล็ก จะต้องกระทำโดยวิธีการเชื่อมด้วยประกายไฟฟ้า (Shielded Electric Arc) ตามมาตรฐานวิธีการเชื่อมซึ่งกำหนดโดย American Welding Society (AWS) และจะต้องใช้ช่างเชื่อมที่มีความรู้ความชำนาญ สามารถปฏิบัติงานตามมาตรฐานงานเชื่อมได้เป็นอย่างดี และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถช่างเชื่อม เจ้าหน้าที่ควบคุมงานอาจจัดให้มีการทดสอบฝีมือของช่างเชื่อมได้

ข. รอยแผลและความเสียหายที่เกิดขึ้นกับชิ้นส่วนเหล็กที่อาบสังกะสี รวมทั้งสะเก็ดโลหะจากการเชื่อม จะต้องทำความสะอาดโดยขูดออกด้วยแปรงลวดให้เรียบร้อย แล้วหาด้วยวัสดุรองพื้นซึ่งเป็นส่วนผสมของ Zinc Oxide: Zinc Dust ในอัตราส่วน 1:4 โดยน้ำหนัก หรือวัสดุรองพื้นชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเหมือนกันตามความเห็นชอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน เป็นจำนวน 2 ชิ้นก่อนเริ่มทาสี



ค. การลดความร้อนขึ้นส่วนวัสดุที่เชื่อมโดยการนำไปจุ่มลงในน้ำหรือราดด้วยน้ำไม่อนุญาตให้ปฏิบัติ แต่จะปล่อยให้ชิ้นส่วนที่เชื่อมแล้วค่อยๆ เย็นที่ละน้อย

1.7.2 การต่อสลักเกลียว

ก. รูสำหรับสลักเกลียว โดยทั่วไปถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบก่อสร้าง รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดไม่ตกรังผึ้ง จะต้องมีความใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 1.6 มม. รูที่เจาะไว้สำหรับสลักเกลียวชนิดธรรมดา โดยทั่วไปจะต้องมีความใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางสลักเกลียวไม่เกิน 0.5 มม. เมื่อความหนาของเหล็กที่จะเจาะรูมีความใหญ่กว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของก้านสลักเกลียว

ข. สลักเกลียวและแป้นเกลียว สลักเกลียวที่ใช้สำหรับงานเหล็กโดยทั่วไปจะต้องเป็นสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยมชนิดธรรมดา ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291

ค. สลักเกลียวที่ใช้เป็นเหล็กสมอ (Anchor Bolts) ฝังในคอนกรีต จะต้องทำจากเหล็กกล้าละมุน (Mild Steel) โดยชนิดของเกลียวที่จัดทำขึ้นจะต้องมีลักษณะสอดคล้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 291 การติดตั้งสลักเกลียวเหล็กสมอ ให้ตรงตำแหน่งและยึดให้แน่นก่อนเทคอนกรีต โดยใช้แผ่นซีเมนต์หรือแป้นไม้หรือแผ่นโลหะเป็นแป้นยึดให้ตรงตำแหน่งตามความเห็นชอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน สลักเกลียวเหล็กสมอแต่ละตำแหน่งให้ใช้อย่างน้อย 3 ตัว

ง. แป้นเกลียว จะต้องเป็นแป้นเกลียวสำหรับสลักเกลียวหัวหกเหลี่ยม และมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 171

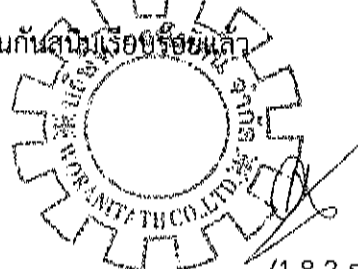
จ. แหวนรองแป้นเกลียว ให้ใช้แหวนรองแบบเรียบ ประเภทกลมเล็กผิวมันหรือกลมผิวมันแล้วแต่ขนาดของสลักเกลียว โดยจะต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 258 ในการติดตั้งสลักเกลียวและแป้นเกลียวทุกตำแหน่ง จะต้องรองแป้นเกลียวด้วยแหวนรอง

ฉ. การขันสลักเกลียว ก่อนจะทำการขันสลักเกลียว จะต้องขจัดเศษขุยโลหะที่ติดอยู่ที่ขอบรูออกให้หมด และทำความสะอาดชิ้นวัสดุส่วนที่จะมาประกอบกันให้สะอาด แล้วจึงทำการขันเกลียวให้แน่นพอดี โดยไม่ให้แน่นเกินกว่าสลักเกลียวจะทนได้ ไม่อนุญาตให้ใช้แรงตอกหรือช้อนตอกสลักเกลียวเข้าไป ปลายของสลักเกลียวที่โผล่พ้นจากแป้นเกลียวจะต้องมีความยาวอย่างน้อย 5 มม.

1.8 การประกอบโครงสร้าง

1.8.1 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน

โครงสร้างงานเหล็กบางส่วน ที่สามารถประกอบเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานได้ให้กระทำที่โรงงานตามความต้องการดังระบุในแบบก่อสร้าง ในการประกอบโครงสร้างจะต้องมีการตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างเหล่านี้โดยตลอด เพื่อให้เกิดความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด โครงสร้างที่จะต้องนำมาประกอบในสนามจะต้องมีการทดลองประกอบในโรงงานและถอด ก่อนที่จะส่งมาประกอบในสนาม เพื่อจะได้ทำการแก้ไขส่วนที่ผิดพลาด ทั้งนี้ก่อนจะกระทำการถอดชิ้นส่วนโครงสร้างออกจะต้องทำเครื่องหมาย และหมายเลขไว้ด้วยทุกแห่ง การทำเครื่องหมายนี้ให้กระทำหลังจากที่มีการทาสีรองพื้นกันสนิมเรียบร้อยแล้ว



/1.8.2 การประกอบ.....

1.8.2 การประกอบโครงสร้างที่สถานที่ก่อสร้าง

ทุกชิ้นส่วนโครงสร้างที่จะนำมาประกอบติดตั้ง จะต้องทำให้สะอาดปราศจากสนิมฝุ่น ผง หรือสิ่งสกปรกอื่น ในกรณีที่ชิ้นส่วนโครงสร้างประกอบสำเร็จจากโรงงาน การประกอบกลับและติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน เพื่อตรวจสอบการชนสัณฐานให้แน่นอนหนา

แต่ละโครงสร้างจะต้องตั้งให้ตรงตามตำแหน่งโดยการใช้แผ่นเหล็กปรับหรือวิธีอื่นที่ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน เพื่อไม่ให้เกิดการเคลื่อนตัว ความยาวของส่วนประกอบโครงสร้างแต่ละชิ้นส่วนจะต้องอยู่ในเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ระบุไว้

1.9 การตรวจสอบรอยเชื่อม

ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานเกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับความแข็งแรงของชิ้นส่วน หรือรอยเชื่อมต่าง ๆ ของโครงสร้างเจ้าหน้าที่ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบแบบคงสภาพ (Non-destructive) โดยวิธีพิเศษด้วยการใช้เครื่อง X-Ray, Gamma Ray หรือวิธีการตรวจสอบอย่างอื่นที่เห็นสมควร โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบ

ข้อบกพร่องในส่วนประกอบของโลหะหรือในโครงสร้างทางโลหะวิทยา เมื่อตรวจพบจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ปฏิเสธไม่ยอมรับงานส่วนนั้นได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข และทำการทดสอบใหม่ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

1.10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

1.10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้งและทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

1.10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

1.10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

1.11 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

งานนี้หมายถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบและให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญา

1.11.1 การทำความสะอาด ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาดโดยใช้เครื่องมือขัด ที่เหมาะสม จากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทรายเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด

1.11.2 สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไป

1.11.3 ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร่อนหลุดและสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่สกปรกน้ำมันและไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ



/1.11.4 สิริรองพื้น.....

1.11.4 สีส่องพื้น หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กกรุพรรณทั้งหมดให้ทาสีส่องพื้นด้วยสีกันสนิมแล้ว ทาสีกันสนิมทับอีกสองชั้น ในกรณีที่เหล็กกรุพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมดแต่จะต้องขัดผิวให้ สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

2. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

2.1 ขอบเขตของงาน

หมายรวมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดนี้ งานที่ทำจะตรงตามแบบและข้อกำหนด หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน อย่างเคร่งครัด ก่อนเทคอนกรีตจะต้องให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้องเสียก่อน หากว่ามี ข้อผิดพลาดใด ๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกผูกใหม่ หรือดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของเจ้าหน้าที่ ควบคุมงาน

2.2 วัสดุและคุณสมบัติของเหล็กเสริม

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ไทยทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้ว จะต้องเท่ากับที่ คำนวณได้จากเส้นผ่านศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง

2.2.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดา ให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล

2.2.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุด คานงไม่น้อยกว่า 40 เมกกาปาสกาล สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 32 มม.

2.2.3 ลวดผูกเหล็ก ให้ใช้เบอร์ 18 S.W.G.

2.3 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม และต้องเก็บไว้ ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกตัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้ว เหล็กนั้น จะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

2.4 วิธีการก่อสร้าง

2.4.1 การตัดและประกอบ

2.4.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

2.4.1.2 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม ให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าน ศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2.4.1.3 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2.4.1.4 เหล็กถูกตั้งและเหล็กบล็อกให้สูง 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอ อีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

2.4.1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ดังนี้

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

2.4.2 การเรียงเหล็กเสริม

2.4.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

2.4.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

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

2.4.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด หรือวิธีอื่นใดซึ่งผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

2.4.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเททุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

2.5 การต่อเหล็กเสริม

2.5.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน

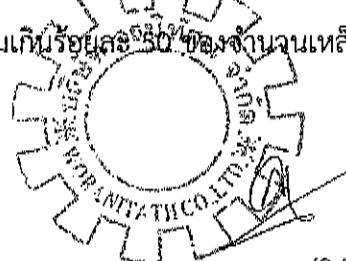
2.5.2 การต่อเหล็กในเสา

2.5.2.1 การต่อโดยวิธีทาบ ให้ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น ในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 และ 45 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 50 แล้วให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G.

2.5.2.2 การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนบน และต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) หรือวิธี Gas Pressure Welding ก็ได้

2.5.2.3 ตำแหน่งของรอยต่อให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตรจนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน

2.5.2.4 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้



/2.5.3 การต่อ.....

2.5.3 การต่อเหล็กรับแรงดึง

2.5.3.1 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด

2.5.3.2 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

2.5.3.3 การต่อโดยวิธีทาบ ระยะทาบสำหรับเหล็กเส้นกลมต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นและ 40 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 28 มม. ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28, 32 มม.นั้นให้ใช้ระยะทาบ 45 และ 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กตามลำดับ ในการต่อทาบเหล็กทุกขนาดต้องผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. ให้แน่นหนา สำหรับเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ห้ามต่อโดยวิธีทาบเลย ๆ แต่ให้ใช้วิธีเชื่อม

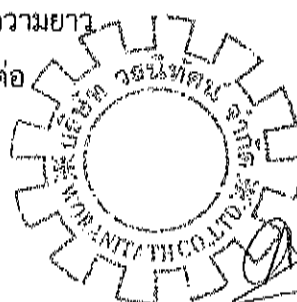
2.5.3.4 การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธีคือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.

2.5.3.5 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุดไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน

2.5.3.6 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมรับแรงดึงเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมที่รับแรงดึงทั้งหมดไม่ได้

2.5.3.7 รอยต่อในเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แผ่นพื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา ผนัง	ต่อทาบหรือต่อเชื่อม	เหนือระดับพื้น 1 เมตรจนถึงระดับ 1 เมตรใต้พื้นชั้นบน
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่าความยาวของเหล็ก 1 เส้นห้ามต่อ	



3. งานคอนกรีต

3.1 ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยงานก่อสร้างงานคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามขนาด ระดับ และมิติดังแสดงในแบบรายละเอียด คอนกรีตจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ อาจจะเติมหรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

3.2 วัสดุ

3.2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ชนิดที่เหมาะสมกับงานและต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อน

3.2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ

3.2.3 มวลรวม มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์ มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดละเอียดตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

3.3 การเก็บวัสดุ

ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้และในการขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

การส่งมวลรวมหยาบ ให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น

การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดละเอียดตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต

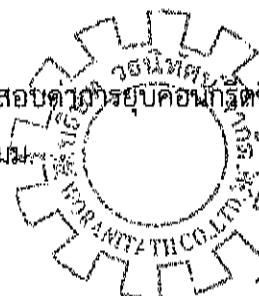
ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปรเปลี่ยน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

3.4 คุณสมบัติของคอนกรีต

หากไม่ได้กำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่น คอนกรีตสำหรับงานโครงสร้างทั่วไป จะต้องมีการอัดไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม.

การหาค่ากำลังอัดสูงสุดของคอนกรีตให้หาจากคอนกรีตอายุ 28 วัน สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. และสูง 30 ซม.ตาม ASTM C - 31 และทดสอบตาม ASTM C - 39

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบการยุบคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องมีการยุบตัวอยู่ระหว่าง 20 ถึง 70 มม.



3.5 การผสม.....

3.5 การผสมคอนกรีต

3.5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ” (ASTM C 94)

3.5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีความจุและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์และน้ำให้เข้ากันโดยทั่วถึงภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์และมวลรวมแล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมกำหนด จะต้องมีความคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนด และจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

3.5.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

3.5.4 การผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อ เป็นอันตรายแต่ให้ทิ้งไป

3.5.5 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันตราย การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

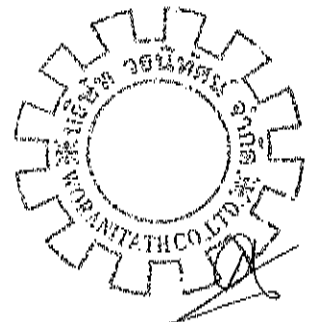
3.6 แบบหล่อคอนกรีต

3.6.1 แบบหล่อจะต้องแข็งแรง สามารถรับน้ำหนักของคอนกรีตเหลวและน้ำหนักบรรทุกทุกอย่างอื่นได้โดยไม่แอ่นหรือเสียรูปทรง ถ้าใช้แบบหล่อเป็นไม้จะต้องเป็นไม้ที่ไม่ผุ คด งอ ผิวหน้าต้องเรียบ ความหนาอย่างน้อย 2 ซม. เสาค้ำต้องโยงเคร่าได้ระดับทั้ง 4 ทิศทาง ไม่คดงอ รอยต่อต้องทำให้สนิท มิให้น้ำปูนรั่วซึมได้ ส่วนในกรณีการเทคอนกรีตที่ต้องสัมผัสกับดิน แบบหล่อและการตั้งแบบหล่อให้อยู่ในดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน

3.6.2 การถอดแบบ

แบบหล่อจะถอดไม่ได้จนกว่าโครงสร้างที่ได้เทไว้แล้วจะสามารถรับน้ำหนักตัวของมันเองได้ โดยทั่วไปแล้ว ห้ามถอดแบบจนกว่าจะครบกำหนดเวลาหลังเทคอนกรีตแล้ว ดังนี้

แบบข้างเสา ข้างคาน ข้างกำแพง	2	วัน
แบบล่างรองรับพื้น	7	วัน
เมื่อถอดแล้วให้ค้ำกลางพื้นไว้อีก	21	วัน
แบบล่างรองรับคาน	14	วัน
เมื่อถอดแล้วให้ค้ำกลางคานไว้อีก	14	วัน



ทั้งนี้ให้ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ประเภทแข็งตัวเร็วหรือคอนกรีตซึ่งผสม Accelerator ให้ถอดแบบออกได้ทั้งหมดเมื่ออายุครบ 7 วัน

/3.7 การขนส่ง.....

3.7 การขนส่งและการเท

3.7.1 การ เตรียมการก่อนเท

จะต้องจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

การลำเลียง วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีต จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสมและต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

3.7.2 การเท

การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมงจึงจะเทต่อได้

จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาทีนับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับการนี้โดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมงนับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วงและต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

การทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งฝังจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือ ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด

เมื่อการเทคอนกรีตส่วนใดจะเทรวดเดียวจนเสร็จไม่ได้ ก็ให้หยุดเทให้ตามทีระบุไว้ในแบบหรือตามที่กำหนด ดังนี้

เสา ให้เทถึงระดับ 2.5 ซม. ต่ำกว่าท้องคานหัวเสา

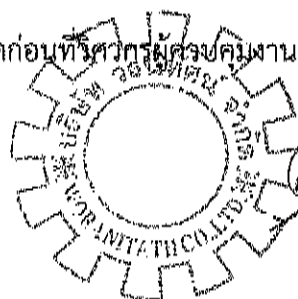
คาน ให้เทถึงกลางคานในแนวตั้งฉากกับท้องคาน

พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นในแนวตั้งฉากกับท้องพื้น

เมื่อเทคอนกรีตต่อจากที่หยุดไว้ ให้ทำความสะอาดด้วยแปรงลวด ลาดน้ำให้เปียก แล้วใช้น้ำผสมซีเมนต์ในอัตราส่วนที่เท่าๆ กันราดให้ทั่วหน้าที่จะเทต่อ แล้วจึงเทคอนกรีตต่อไปได้ และการเทคอนกรีตให้เทชั้นหนึ่งๆ ไม่เกิน 15 ซม.

3.8 การซ่อมผิวที่ชำรุด

3.8.1 ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว



/3.8.2 สำหรับ.....

3.8.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูปวงเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าจะซ่อมแซมให้ได้ดี จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ตาร์ที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร มอร์ตาร์ที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ตาร์นี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

3.8.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตรขึ้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วนเพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอง

3.8.4 ในกรณีที่รูปวงนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าจะอยู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ตาร์ชนิดที่ผสมด้วยยากันการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูปวงมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting) ขึ้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

3.8.5 ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนดและวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้วหรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่า การชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

3.9 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังก่อตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสีและการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วันโดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรจะเห็นชอบ

3.10 การทดสอบ

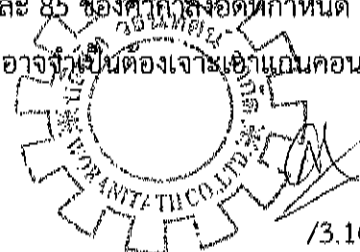
3.10.1 การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น ทุกครั้งที่เทคอนกรีต และ ทุกการเทคอนกรีตปริมาณ 50 ลูกบาศก์เมตร สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก้อน และ 28 วัน 3 ก้อน สำหรับระยะเวลาผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่นตามความเหมาะสม วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39) ตามลำดับ

3.10.2 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

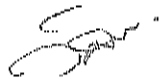
3.10.2.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการ จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 85 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

3.10.2.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแกนคอนกรีตไปทำการทดสอบ

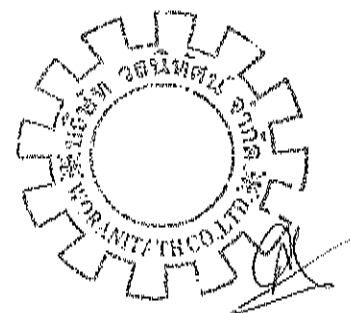


/3.10.2.3 หากผล.....

3.10.2.3 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอ จะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

3.10.2.4 ขึ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 15 ซม. x 15 ซม. x 15 ซม. แทนได้โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท. 

.....



งานสถาปัตยกรรม

มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

1. งานก่ออิฐ

1.1 ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็นคานทับหลัง คสล. และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

1.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้ให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งเข้าบริเวณก่อสร้างได้

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้อง ตามชนิด ขนาด ความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ

ผนังจะต้องจัดชั้นวัสดุแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณี ที่รูปแบบได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือดี ประณีต มาดำเนินการก่อสร้าง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อย ทอท. มีสิทธิสั่งรื้อ ทับได้และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518

ปูนขาว ใช้น้ำยาสสมแทนปูนขาว

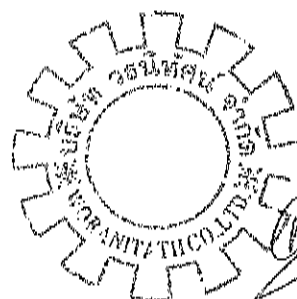
ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรก เจือปนทราย หรือเคลือบอยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%

น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือพิษฤทธ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคูคลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้



/อธิบดี.....

ก.วิ. (วิ.วิ.วิ.)

อิฐมอญ หรืออิฐก่อสร้างสามัญ ขนาดเล็กจะต้องเป็นอิฐที่มีคุณภาพดี เผาไฟสุกทั่ว เนื้อแข็งแกร่ง ไม่มีโพรงไม่แตกร้าว รูปร่างได้มาตรฐาน ไม่แอ่นบิดงอ จะต้องดูดน้ำไม่เกิน 25% และจะต้อง ด้านทานแรงอัดต่ำสุด ไม่น้อยกว่า 35 กก./ตร.ม. และด้านทานแรงอัดสูงสุด ไม่น้อยกว่า 100 กก./ตร.ม. หรือมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มาตรฐาน มอก. 77-2517

คอนกรีตบล็อก ทั้งชนิดโปรง กลวง และตัน จะต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 58-2533 โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนละขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทรายได้ส่วน สัมพันธ์กันอย่างดี และจะต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ต้องได้ ไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ม. ขนาดความกว้างยาว และสูงของก้อนคอนกรีตบล็อก จะมีผลผลิตจาก รายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มม.

อิฐทนไฟ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของอลูมิน่า มีความสามารถในการทนไฟ 2 ซม. ขนาดของอิฐทนไฟประมาณ 230 x 114 x 76 มม.

อิฐมวลเบา เมื่อผลิตออกมาแล้วจะมีลักษณะที่ไม่แตกร้าว ไม่บิดเบี้ยว ไม่แอ่นตัว และ ไม่มีตำหนิใด ๆ ที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน โดยมีการผลิตและมีคุณสมบัติทั่วไปตาม มอก.1505-2541 โดย อัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวไม่เกินร้อยละ 0.05 ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 อัตราการดูดกลืนน้ำไม่ เกิน 500 kg/m³ ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 ทั้งนี้วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบค่าต่าง ๆ เป็นไปตาม มอก.109-2517 ซึ่งเป็นการทดสอบสำหรับวัสดุงานก่อที่ทำด้วยคอนกรีต

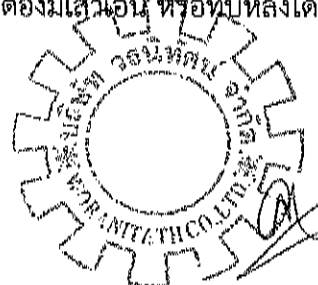
1.4 การก่อ

ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำ ความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและ โดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อผนังทับได้เพื่อ กันน้ำรั่วซึม

ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาด และราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริม ขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะ คอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึดด้วยทุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

ให้ก่ออิฐบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำ ความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่ น้ำให้เปียกเสียก่อน

การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการตั้งตั้งและใช้เชือก ดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ หรือ ไฟฟ้าจะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสวอนอื่น หรือทับหลังโดยรอบ



ปูนก่อสร้าง.....

วันที่ 6 มิ.ย. 64
คณิศร งามนรนนท์

ปูนก่อสร้างสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจาก ทอท. เป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์ และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้

แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่น วัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

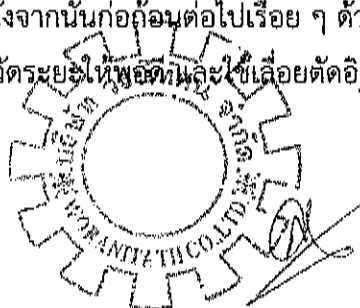
การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่ง ส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจาก ทอท. เสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัด เจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวัง มิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 - 20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้อง พื้นได้ ท้องคานหรือท้องพื้น คสล. ที่จะก่อผนังอิฐชน จะต้องโผล่เหล็ก เส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง

ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ผนังอิฐมวลเบา ก่อนทำการก่อต้องตรวจดูแบบก่อนเสมอ สำหรับในบริเวณที่ทำการ ก่อผนังอิฐมวลเบา ที่อาจมีน้ำซัง เช่นระเบียง ต้องทำคั่น คสล. กันระหว่าง ตัวก้อนอิฐมวลเบา กับ พื้น คสล. บริเวณนั้น ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่ออิฐมวลเบาให้เรียบร้อย ทำการปรับวางแนวตั้ง แนวฉาก ของ การก่อ หลังจากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำพุ่มในบริเวณที่จะทำการก่อ และทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบนตัว ก้อนให้เรียบร้อย โดยที่ไม่ต้องรดน้ำที่ตัวก้อน เริ่มการก่อชั้นแรก โดยการใช้นทรายในการปรับระดับ โดยให้ มีความหนาของปูนทรายประมาณ 3-4 ซม. ผสมปูนก่อ อิฐมวลเบากับน้ำสะอาด ก่อก้อนแรกโดยให้ป้ายปูน ก่อบริเวณด้านข้างเสาและด้านล่างก้อนด้วยเกรียงก่ออิฐมวลเบา โดยมีความหนาของปูนก่อเพียง 2-3 มม. ระหว่างตัวก้อน เริ่มก่อชั้นแรก โดยใช้ค้อนยางปรับให้ได้ระดับตามแนวเอ็นที่ซิงไว้ และใช้ระดับน้ำในการช่วย จัดให้ได้ระดับ ก่อก้อนที่สอง โดยใช้เกรียงก่อป้ายปูนก่อด้านข้างและด้านล่างของก้อน โดยให้มีความหนา 2-3 มม. และปรับระดับด้วยค้อนยางให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นก่อก้อนต่อไปเรื่อย ๆ ด้วยวิธีการเดิมจน ครบแนวก่อชั้นแรก เมื่อจำเป็นต้องตัดตัวก้อนอิฐมวลเบาให้วัดระยะให้พอดีและใช้เลื่อยตัดอิฐมวลเบาในการ



/ตัดตัวก้อน.....

Signature and stamp of the official.

ตัดตัวก่อน โดยหากตัดแล้วไม่เรียบหรือไม่ได้ฉาก ให้ใช้เกรียงฟันปลาไสแต่งตัวก่อน และถ้าต้องการขัดอย่างละเอียดเพื่อให้ตัวก่อนเรียบมากขึ้น ให้ใช้เกรียงกระดาษทรายขัดให้เรียบขึ้นได้ ก่อขึ้นต่อไปโดยต้องก่อในลักษณะสลับแนวระหว่างชั้น โดยมีการชิงแนวก่อนการก่อ โดยแนวที่เหลือกันมีระยะไม่น้อยกว่า 10 ซม. แต่ละก้อนให้ป้ายปูนก่อรอบก้อนหนา 2 - 3 มม. ซึ่งต้องใส่ปูนก่อให้เต็มตลอดแนว และหากใช้ไม่เต็มก่อนให้ใช้เลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap ที่งอฉาก ยาวประมาณ 15 - 20 ซม. เข้ากับโครงสร้างด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรู ทำเช่นนี้ทุกระยะ 2 ชั้น ของก้อน ก่อก้อนถัดไปด้วยวิธีการเดียวกับชั้นแรก จนจบแนวชั้นที่สอง จากนั้นก็ก่อชั้นต่อ ๆ ไปด้วยวิธีการเดียวกันจนแล้วเสร็จ

1.5 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือ ราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

1.6 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือที่ผนังก่อหยุดลอย ๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับวงกบประตู-หน้าต่างจะต้องมีเสาเอ็น ขนาดของเสาเอ็นจะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ เสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-6 มม. และมีเหล็กปลอก 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็น จะต้องฝังลึกลงในพื้นและคานด้านบนโดยโผล่เหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นแบ่งครึ่งช่วงสูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เทเสาเอ็นจะต้องใช้ส่วนผสม 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

(ข) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนใต้วงกบหน้าต่าง หรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่าง ที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว ผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องตอกกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

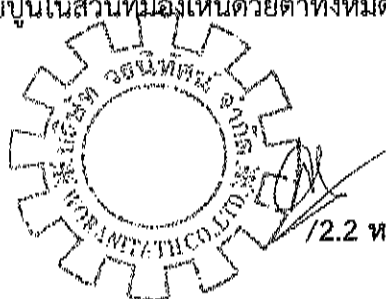
1.7 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้าน ให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยเป็นมุมฉากทุกครึ่งก่อนปูนแข็งตัว

2. งานฉาบปูน

2.1 ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล. และงานฉาบปูนโครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น



/2.2 หลักการทั่วไป.....

ฉาบปูน

2.2 หลักการทั่วไป

การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ตั้งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่ง

2.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517 ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลื่อนอยู่

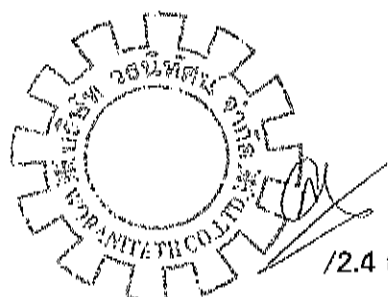
ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 4	100%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 16	60-90%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50	10-30%
ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100	1-10%

น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาว ให้ใช้ได้ตามสัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อนแล้วจึงจะใช้แทนได้

น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่าง ๆ ต่าง เกลือ พืชซาก และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใด ก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

ปูนฉาบอิฐมวลเบา ใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ใช้สำหรับงานฉาบผนังที่ก่อด้วยอิฐมวลเบา โดยเฉพาะ ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีส่วนประกอบของสารผสมเพิ่มที่ช่วยทำให้เนื้อปูนเหนียว ฉาบลื่น แห้งช้าและยังมีความชุ่มน้ำสูง เพิ่มคุณสมบัติพิเศษทำให้การดูดซึมน้ำต่ำ ลดโอกาสทำให้สีหลุดร่อน และเกิดเชื้อราบนผนัง การใช้งาน ให้ผสมกับน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด ซึ่งปูนฉาบ 1 ถุง มีน้ำหนัก 50 กก. ฉาบได้พื้นที่ประมาณ 2.8 ถึง 3 ตารางเมตร ด้วยความหนา 5 ถึง 10 มม. มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 35 กก./ตร.ซม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศตั้งแต่ 15°C ถึง 40°C มีคุณสมบัติการกักน้ำ, ปริมาณอากาศ, และระยะเวลาการแห้งตัวตามมาตรฐาน ASTM C91, ASTM C185 และ ASTM C807 ตามลำดับ



/2.4 ส่วนผสมปูน.....

Signature

2.4 ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน
ปูนฉาบอิฐมวลเบา ในสัดส่วน 1 ถัง ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้า
กันด้วยไม้ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

2.5 การผสมปูนฉาบ

การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสม
ด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่ หอท. พิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบ
ไม่ยึดเกาะผนัง

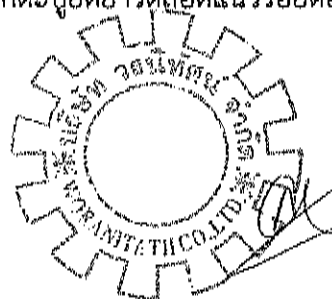
2.6 การเตรียมผิวฉาบปูน

ผิว คสล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสีกัดผิวหน้าหรือใช้
ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกมีวรีแอติค ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีตแต่ต้อง
ล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วย
เช่นเดียวกันแล้วราดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้วให้สัลดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้
แปรง หรือไม้กวาดจุ่มสัลดเป็นมัด ๆ ให้ทั่ว ทั้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงราดน้ำให้ความชุ่ม
ชื้นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป

ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน
(อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสีกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมัน
หรือน้ำมันต่าง ๆ ,ฝุ่นผง

2.7 การฉาบปูน

การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเชิ่อมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คสล. ต่าง ๆ
ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดาน ควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน
รวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้ง
เชิ่อมทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำ หรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้วจึง
ทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรองพื้น
ได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เชิ่อมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 1 ซม.) โดยใช้เกรียงไม้
ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูนฉาบ
ให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกันเพื่อให้การยึดเกาะตัวของ ปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้น
เสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบ
ปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่น
ตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการ
ฉาบปูนรองพื้นได้



/การฉาบปูน.....

Handwritten signature and date: 11/11/2564

การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และราดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เชื่อมไว้ การฉาบปูนในขั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกขึ้นตลอดเวลาฉาบขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกันไม่ว่าหรือปูดตลอดแนว

การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้าง จะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจาก ทอท. ในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ทอท. อาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนชั้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่วขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสม น้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึมลงในส่วนผสมของปูน ทราวย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

3. งานปูและปูกระเบื้องแกรนิต

3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ และส่วนประกอบที่จำเป็น ในการปูพื้นกระเบื้องแกรนิต การปูบัวเชิงผนังกระเบื้องแกรนิต และการปูผนังกระเบื้องแกรนิต เพื่อให้งานพื้นกระเบื้องแล้วเสร็จเป็นไปตามรูปแบบและรายการ

3.2 วัสดุ

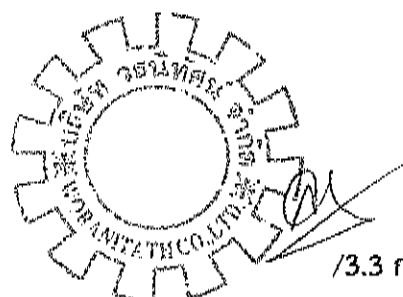
3.2.1 กระเบื้องแกรนิต มอก. 2508-2555 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่าง เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติคุณภาพและสีก่อนการดำเนินงาน

3.2.2 ปูนกาวติดตั้งกระเบื้อง ตามมาตรฐาน ANSI 118.4 หรือ มอก. 2703-2559

3.2.3 ยานาว ตามมาตรฐาน ANSI 118.4 หรือ มอก. 2703-2559

3.2.4 กันชนพื้นอลูมิเนียม หนา ไม่น้อยกว่า 2 มม.

3.2.5 วัสดุที่ใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน



/3.3 การปู.....

ก.ค.ค.
กฤษณ์ วัฒนกุล

3.3 การปูกระเบื้องแกรนิต

การปูพื้นกระเบื้องแกรนิต

พื้นที่ที่จะปูกระเบื้องแกรนิต จะต้องสะอาดปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุ
 อื่นๆ ก่อนปูกระเบื้องแกรนิตจะต้องทำระดับพื้นด้วยปูนทรายเสียก่อนการทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของ
 ซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้ง
 ไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงทำการปูพื้นแกรนิตได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำให้สะอาดเสียก่อน การปูพื้น
 แกรนิตให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึดโดยโบกกาวซีเมนต์จะต้องมีความหนาประมาณ 3 มม. (การผสมกาวซีเมนต์
 การฉาบกาวซีเมนต์และการปูพื้นกระเบื้องแกรนิตให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกาวซีเมนต์ทุก
 ประการ) แล้วจึงปูพื้นกระเบื้องแกรนิต การปูให้ปูชนิดปูชนไม่เว้นแนว กระเบื้องแกรนิตที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว
 จะต้องเรียบได้แนวระดับและมีความเอียงลาดตามระบุในรูปแบบ กระเบื้องแกรนิตที่ปูชนกับผนัง ฝาครอบที่
 ระบายน้ำหรือขอบต่าง ๆ จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระแทกกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้าง
 ทำความสะอาดและอุดแนวรอยต่อของกระเบื้องแกรนิตด้วยปูนซีเมนต์ขาว

การปูผนังกระเบื้องแกรนิต

ผนังที่จะปูกระเบื้องแกรนิตจะต้องฉาบปูนผนังด้วยทรายหยาบ การฉาบปูนผนัง
 สำหรับปูกระเบื้องแกรนิตให้ปฏิบัติตามรายการละเอียดงานฉาบปูน ภายหลังจากผนังฉาบปูนแห้งตัวแล้ว จึง
 ทำการปูกระเบื้องแกรนิตได้ ก่อนปูกระเบื้องจะต้องรดน้ำผนังให้เปียกเสียก่อน การปูกระเบื้องให้ใช้กาว
 ซีเมนต์เป็นตัวยึดโดยการโบกกาวซีเมนต์ให้ทั่วด้วยเกรียงชนิดพิเศษ(การผสมกาวซีเมนต์ การฉาบและการปู
 กระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ) แล้วจึงปูกระเบื้องแกรนิตได้ กระเบื้องปูเสร็จ
 เรียบร้อยแล้วจะต้องได้แนว ได้ตั้ง ได้ระดับและมีรอยต่อระหว่างแผ่นสม่ำเสมอเท่ากัน ผนังที่ปูกระเบื้องเสร็จ
 เรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาดและอุดแนวรอยต่อด้วยปูนซีเมนต์

3.4 การทำความสะอาด

ภายหลังปูพื้นกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างน้ำทำความสะอาดให้เรียบร้อยแล้ว
 และขัดด้วย WAX 2 ครั้ง

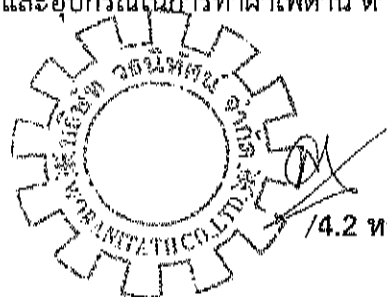
3.5 การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังปูกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนว
 กระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะสมกับกระเบื้อง สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการ
 ยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

4. งานฝ้าเพดาน

4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบ
 ก่อสร้างและรายการประกอบแบบ



/4.2 หลักการทั่วไป.....

๙๖๖
 ๙๖๖

4.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่าย ระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อย

ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกินกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของ ทอท.

ผู้รับจ้างต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดาน ตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ ลำโพง รวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ ทอท. ตรวจสอบมิติ จึงทำการติดตั้งได้

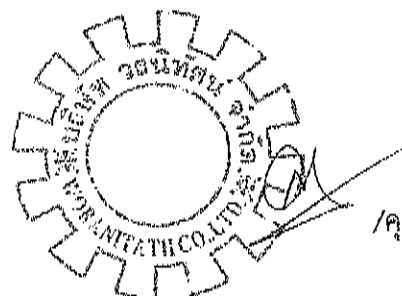
4.3 วัสดุ

โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 893-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ ทอท. พิจารณาก่อน

ยิบซัมบอร์ดให้ใช้ยิบซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนาและชนิดของยิบซัมบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ ความหนา 9 มม. แผ่นยิบซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิบซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้าที่ - บาร์ ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับฝ้ายิบซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษผ้าฝ้ายหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิบซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (3.8 มม)

ฝ้าอะคูสติคบอร์ด



/คุณสมบัติ.....

คุณสมบัติ.....

คุณสมบัติของฝ้าอะคูสติคบอร์ด

ชนิด	แผ่นฝ้าเพดานอะคูสติคใยแร่ (Non Asbestos)
รูปแบบแผ่น	ขอบบังใบ (แผ่นฝ้าจะต้องเป็น ชนิดรูปทูละเอียด)
ขนาด	ประมาณ 0.60 x 0.60 ซม.
ความหนา	หนาไม่น้อยกว่า 15 มม.
ดูดซับเสียง (N.R.C.)	N.R.C ไม่น้อยกว่า 0.50
ค่าการสะท้อนแสง (LR)	LR ไม่น้อยกว่า 0.80
การติดไฟหรือการทนไฟ	ผ่านมาตรฐานการทดสอบ BS 476: parts 6&7 (Class 0 / Class1) หรือ NFPA 25 (Class A) หรือ CHINA Fire Classification Class A หรือ ASTM E84
โครงคร่าว	เหล็กชุบกำมะถันไนซ์ หรือ เหล็กชุบสังกะสี อบสีขาว T-BAR
หมายเหตุ แผ่นฝ้าอะคูสติคแต่ละรุ่นทุกรุ่นและโครงคร่าวให้เป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน	

4.4 การติดตั้ง

การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายและรูปแบบรายการทุกประการ

ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนว ได้ฉาก ได้ระดับและเรียบร้อยด้วย

5. งานสี

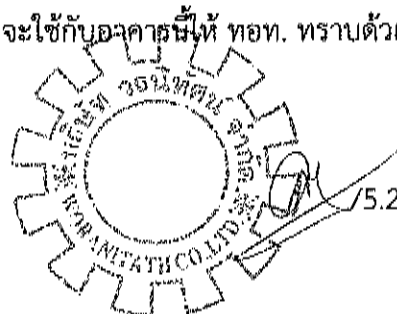
5.1 ขอบเขตของงาน

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทาสีด้วยช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญโดยเฉพาะด้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ลุ่ลงดังที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานส่วนอื่น ๆ ด้วย

5.1.2 การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้บุด้วยวัสดุประดับต่าง ๆ ทั้งนี้ หากมี ส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจาก ทอท. ทั้งนี้ การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุทยานแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

5.2 ข้อกำหนดทั่วไป

5.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ ทอท. ทราบด้วย



5.2.2 ผู้รับจ้าง.....

Signature/Mark

5.2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบ คุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกัน คุณภาพ

5.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่น ๆ ให้ ทอท. พิจารณออนุมัติตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต อย่างเคร่งครัด

5.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของ บริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง มีใบส่งของและรับรองคุณภาพจาก โรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่หามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดย เด็ดขาด

5.2.5 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของ ผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทำ ติดอยู่บน ภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่สีสีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ชำรุด ฝาปิดต้องไม่มี รอยเปิดเปิดมาก่อน

5.2.6 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และ เป็นห้องที่ไม่มีความชื้น ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบ เรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน สีที่เหลือจากการผสม หรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อม ภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของ ทอท. ห้องเก็บรักษา กำหนดเป็นเขตระวางอัคคีภัย ต้องมีป้าย แสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้อง

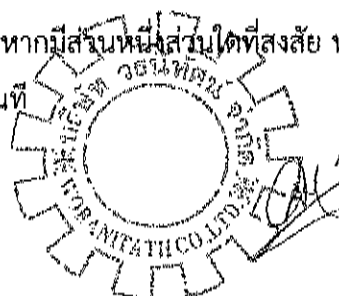
5.2.7 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจาก ทอท.

5.2.8 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ทอท. หรือผู้แทนของบริษัท ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

5.2.9 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตก หรือความชื้นอากาศสูง หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่า ทอท. จะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจาก ทอท. ทุกครั้งไป

5.2.10 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือ ข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนตัวอื่น ๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระดาษ อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

5.2.11 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ ทอท. ทราบทันที



/5.2.12 การนำสี.....

ผู้รับจ้าง

5.2.12 การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้
ใช้

5.2.13 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะ
พยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ทอท. มีสิทธิจะให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิด
ค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า

5.3 การประกันคุณภาพ

5.3.1 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถ
รับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับงานทาสีภายใน
และ 10 ปี สำหรับงานทาสีภายนอก

5.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน
โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของ ทอท. หรือหัวหน้าช่างสี ช่างสีจะต้อง
เป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สี
มีความเรียบสม่ำเสมอจนตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรปรวนปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มี
ความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะเริ่มทาสีชั้นต่อไป

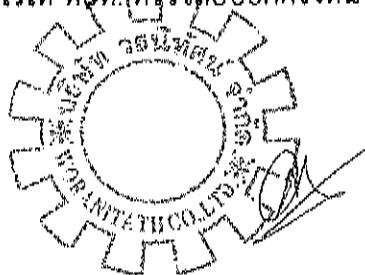
5.3.3 การทาสีกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีความ
หนาไม่ต่ำกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้และต้องมีความเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเยิ้มไหล หากการ
ทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่พอใจ ทอท. มีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนได้ โดยไม่ถือเป็น
ค่าใช้จ่ายเพิ่ม นอกจากนี้ในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้างซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณ
ดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5.3.4 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ทอท. มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและ
จำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

5.4 การขน การจัดเก็บ และการควบคุม

5.4.1 สีที่นำเข้าหน่วยงานก่อสร้าง จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะ
โดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำใน
การทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบชำรุด
ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน

5.4.2 สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีมิดชิด
มั่นคง สามารถใช้กุญแจเปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดีไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบ
เรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บสีและอุปกรณ์ในการทาสี
การมอบรับสีจากโรงงานหรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสี ให้ทำในห้องนี้เท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่
ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง



/5.5 วัสดุ.....

นิติวิทยาศาสตร์

5.5 วัสดุ

5.5.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

5.5.1.1 สีน้ำชนิด Acrylic 100% ใช้ภายนอก (มอก.2321 และ มอก.2514)

5.5.1.2 สีน้ำชนิด Acrylic 100% ใช้ภายใน (มอก.2321)

5.5.1.3 สีรองพื้นปูนใหม่และปูนเก่า

5.5.1.4 สีย้อมไม้ (มอก.1512 และ มอก.1513)

5.5.1.5 น้ำมันเคลือบแข็งสำหรับงานไม้ภายใน (มอก.562)

5.5.1.6 สีอะลูมิเนียมรองพื้นสำหรับงานไม้ (มอก.328)

5.5.1.7 สีโพลียูรีเทน (มอก.2151)

5.5.1.8 น้ำยากันตะไคร่น้ำและเชื้อรา (ไม่มี)

5.5.1.9 สีทาพื้นจราจร (มอก.415)

5.5.1.10 สีทาอะครีลิคป้องกันการรั่วซึมสำหรับหลังคา

5.5.1.11 วัสดุอุดรอยแตกร้าวประเภท Acrylic Filler

5.5.2 สีสำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, ยิบซัมบอร์ด, ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด และซีเมนต์บอร์ด ภายนอกอาคาร

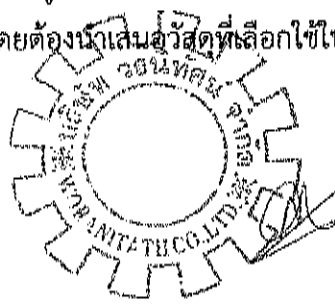
5.5.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นสำหรับงานปูนใหม่กันต่าง ตามรุ่นที่เป็นไปตามคำแนะนำหรือข้อกำหนดของผู้ผลิตสีที่ระบุไว้คู่กับสีทับหน้า ของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด กรณีพื้นผิวเป็นผนังปูนเก่า หรือแผ่นยิบซัมบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ให้ทารองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า (Contact Primer) ก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้า

5.5.2.1.1 สีรองพื้นปูนใหม่ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

- กรณีผิววัสดุเป็นคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป (Precast Concrete) หรือเป็นผิวคอนกรีตเสริมใยแก้ว GRC. (Glass Fiber Reinforced Concrete) หรือกรณีผนังปูนใหม่ที่เตรียมพื้นผิวแล้วแต่ยังมีความชื้นอยู่เกินเกณฑ์มาตรฐาน หรือปูนใหม่ทิ้งไว้ไม่ถึง 28 วัน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่เกิน 11 และความชื้นไม่เกิน 25% ให้ทารองพื้นด้วยสีประเภท Acrylic Alkali Resisting Prime Solvent Base ด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

- ผนังภายนอกอาคาร ส่วนที่ติดพื้นดินสูงขึ้นมา 1.00 เมตร โดยรอบอาคารทั้งหมด ให้ทากับน้ำยาป้องกันความชื้น เพื่อป้องกันปัญหาความชื้นจากใต้ดินด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.2.1.2 สีรองพื้นปูนเก่า หรือแผ่นยิบซัมบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ



/5.5.2.2 ผนังส่วน.....

Signature

5.5.2.2 ผนังส่วนที่มีการระบุให้มีการฉาบบาง (Skim Coat) เพื่อฉาบให้พื้นผิวเรียบเนียน และปรับแต่งผิวที่มีรูพรุนตามต ให้เลือกใช้ประเภทที่เป็นอะคริลิกสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.2.3 สีทาทับน้ำ ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีกึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.3 สีสำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, ยิบซัมบอร์ด, ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด, ซีเมนต์บอร์ด ภายในอาคาร และ สำหรับงานฝ้าเพดานทั้งภายในและภายนอกอาคาร

5.5.3.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง ตามรุ่นที่เป็นไปตามคำแนะนำหรือข้อกำหนดของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด, กรณีพื้นผิวเป็นผนังปูนเก่า หรือแผ่นยิบซัมบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ให้ทารองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า (Contact Primer) ก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้า

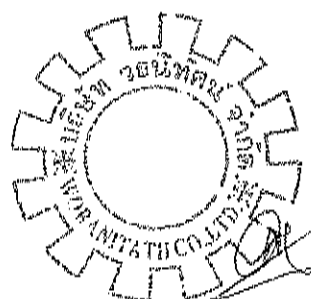
5.5.3.1.1 สีรองพื้นปูนใหม่ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุ กำหนดโดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

- กรณีผิววัสดุเป็นคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป (Precast Concrete) หรือเป็นผิวคอนกรีตเสริมใยแก้ว GRC. (Glass Fiber Reinforced Concrete) หรือกรณีผนังปูนใหม่ที่เตรียมพื้นผิวแล้วแต่ยังมีความชื้นอยู่เกินเกณฑ์มาตรฐาน หรือปูนใหม่ทิ้งไว้ไม่ถึง 28 วัน ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ไม่เกิน 11 และความชื้นไม่เกิน 25% ให้ทารองพื้นด้วยสีประเภท Acrylic Alkali Resisting Prime Solvent Base ด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.3.1.2 สีรองพื้นปูนเก่า หรือแผ่นยิบซัมบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.3.2 ผนังส่วนที่มีการระบุให้มีการฉาบบาง (Skim Coat) เพื่อฉาบให้พื้นผิวเรียบเนียน และปรับแต่งผิวที่มีรูพรุนตามต ให้เลือกใช้ประเภทที่เป็นอะคริลิกสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.3.3 สีทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีเนียนหรือกึ่งเงา เฉพาะงานฝ้าเพดานทั้งภายในและภายนอกใช้ชนิดฟิล์มสีด้านสนิท หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ



/5.5.4 สีสำหรับ.....

กช/รณด

5.5.4 สำหรับงานวัสดุไม้สังเคราะห์ประเภท Wood Fiber Cement ให้ทาด้วยสีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีทึบแสง (OPAQUE) หรือฟิล์มสีโปร่งใส (TRANSPARENT) หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. สีรองพื้นและสีทับหน้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.5 สำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, โลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีอีพ็อกซี (EPOXY ENAMEL)

5.5.5.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นคอนกรีต-ปูนฉาบ ประเภทสีอีพ็อกซี ชนิดสีรองพื้นปูน 1 เทียวหรือสีรองพื้นกันสนิมเหล็ก ประเภทสีอีพ็อกซี ชนิดสีรองพื้นโลหะ 2 เทียว ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.5.2 สีทับหน้าให้ใช้สีประเภทอีพ็อกซี ชนิดสีทับหน้า 2 เทียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอีพ็อกซีสำหรับงานทั่วไป โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

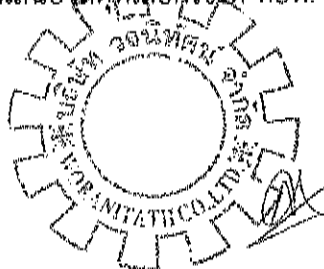
5.5.6 สำหรับงานผนังปูน พื้น ค.ส.ล. หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีโพลียูรีเทน (Polyurethane) ให้ทาหนาอย่างน้อย 500 ไมครอน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม: โพลียูรีเทนเคลือบผิวชนิดแยกส่วนผสมสองส่วนใช้งานทั่วไป โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.7 สีย้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบ, บานประตู, หน้าต่าง, พื้นไม้ภายนอก, เสาขายไม้ เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็นลายไม้ชนิดภายนอก หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีย้อมไม้ผสมน้ำ, สีย้อมไม้ผสมน้ำมันโดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.8 น้ำมันเคลือบแข็งสำหรับงานไม้ภายใน ที่ระบุให้ทาน้ำมันเคลือบแข็ง หรือน้ำมันโพลียูรีเทน ให้ใช้โพลียูรีเทนชนิดภายใน สีใส ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล็กเกอร์ใสในโตรเซลลูโลส โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.9 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.10 น้ำยากันตะไคร่น้ำและเชื้อรา สำหรับวัสดุผิวธรรมชาติ อิฐโชว์แนว/หินล้าง/ทรายล้าง/ผนังคอนกรีต-ปูนเปลือย ให้ใช้น้ำยาประเภท Silane Siloxane Solvent Base ด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ



5.5.11 สีทาพื้น.....

Handwritten signature and initials.

5.5.11 สีทาพื้นจราจร หรือเครื่องหมายจราจร หรือแนวจอดรถ หรือขอบทาง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสี โดยต้องนำเสนอสตูดิโอที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.12 พื้นผิวส่วนที่ระบุให้ทาสีอะคริลิกป้องกันการรั่วซึมสำหรับงานลาดฟ้า หรือระเบียบคอนกรีต ให้ทาสีด้วยสีอะคริลิกพิเศษประเภท Roofseal ที่ฟิล์มสีมีประสิทธิภาพยืดหยุ่น ทนทานต่อการเสียดสี เนื่องจากการเดิน ทนทานต่อรังสียูวี และมีประสิทธิภาพการสะท้อนรังสีความร้อน โดยทาสีอย่างน้อย 3 เที่ยว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอสตูดิโอที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

5.5.13 วัสดุอุดรอยแตกกร้าวของผนังปูน หรือครีมหมันโป้ว ให้ใช้วัสดุอุดโป้วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกกร้าวไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกกร้าว 1-2 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอสตูดิโอที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ โดยกำหนดให้ใช้เป็นยี่ห้อเดียวกับสีรองพื้นและสีทับหน้าที่ได้รับอนุมัติการใช้

5.5.14 สีอื่น ๆ ที่ระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจาก ทอท. และตามวัตถุประสงค์ของ ทอท.

5.5.15 วัสดุอุดยาแนว

5.5.15.1 วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป้วสี หรือพ่นสีรองพื้นและขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่จะต้องทาวานิชหรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสานหรือสีย้อมเนื้อไม้

5.5.15.2 วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีต ปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER ถ้าเป็นรอยหรือรูพูนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ดินสองพองผสมสีน้ำมัน หรือสีพลาสติกชนิดทาภายนอกอุดยาแนวแทนได้

5.5.15.3 วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะอื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้ว ให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

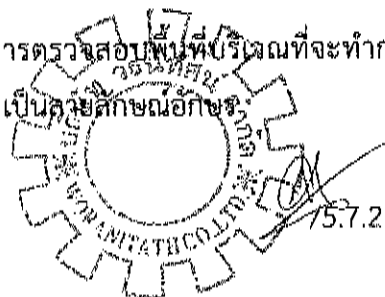
5.6 การจัดหาช่างสี

5.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอ ทั่ว โดยปราศจากรอยต่อ รอยแปรง และรอยหยดของสีมีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป

5.6.2 การตัดเส้นตามขอบต่าง ๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง

5.7 การติดตั้ง

5.7.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการทาสี หากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้ง ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร



5.7.2 การเตรียม.....

๑๖๖
๑๖๖

5.7.2 การเตรียมพื้นที่

5.7.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

5.7.2.2 ก่อนการทาสี (ยกเว้นสีรองพื้นสำหรับงานเหล็ก) จะต้องให้งานช่างไม้ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รอยต่อต่าง ๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุดยาหรืออุดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน

5.7.2.3 พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีตโดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน

5.7.2.4 บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง

5.7.2.5 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

5.7.2.6 สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วหาหรือพ่นสีต่างหาก หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

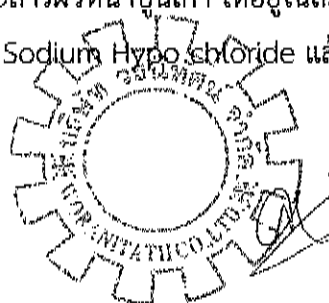
5.7.2.7 ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้วจึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

5.7.3 การเตรียมงานและรองพื้น

5.7.3.1 ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล็อก กระเบื้องแผ่นเรียบยิปซัมบอร์ด GRC หรือคอนกรีต ส่วนใดที่แตกร้าวจะต้องสกัดออกและฉาบแต่งใหม่ให้เรียบร้อยบริเวณที่จะทำงานสีจะต้องแห้งสนิท (หลังฉาบไม่น้อยกว่า 21 วัน) ที่จะทาสีจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมันหรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมัน หรือผงซักฟอกทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้วให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับบน โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

5.7.3.2 ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่นคราบน้ำมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกแต่งผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับบน โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

5.7.3.3 ผิวปูนเก่าให้ขัดล้างสีเดิมออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตรวจสอบผิวปูนเดิมว่ามี ความร่วนขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบน้ำมันใหม่ แต่หากผิวร่วนเพียงเล็กน้อย แต่ยังคงเกาะตัวอยู่ให้ทาทับบนด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่า เพื่อยึดประสานผิวหน้าปูนเก่า ให้อยู่ในสภาพปกติก่อน กรณีมีคราบเชื้อรา ให้ขัดล้างเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Sodium Hypochloride แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด



5.7.3.4 ผิวไม้.....

Signature

5.7.3.4 ผิวไม้ ผิวของไม้จะต้องแห้งสนิท ไม่เปียกชื้น (มีความชื้นประมาณ 10-15%) และต้องทำการซ่อมโป๊วอุดรูรอยแตกต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการขัดเรียบผิวไม้ด้วยกระดาษทราย พร้อมทั้งทำการเช็ดปิดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ ชนิดสี 2 เทียว กรณีต้องการเห็นลายไม้ หรือทาสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา 1 เทียว และทาด้วยสีรองพื้นกันยางไม้ (Aluminum Wood Primer) อีก 1 เทียว กรณีไม่ต้องการเห็นลายไม้

5.7.3.5 ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมตำหนิ แล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในส่วนที่ทอท. กำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันโดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทโครโอเทอซีลีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งขัดหรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงทาหรือพ่น สีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันหรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาดเมื่อทิ้งให้แห้งแล้วให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุเข้าถึงหน่วยงานก่อสร้าง แล้วทาด้วยสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD ORON OXIDE อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เฉพาะรอบ ๆ รอยเชื่อมที่สีกันสนิมโดยละลายด้วยความร้อน จะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจสอบรอยกระเทาะกระเทือนหากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ดี จะต้องขัดออกและทาใหม่

5.7.3.6 ผิวเหล็กอาบสังกะสีและโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิมให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับผิวเหล็ก

5.7.4 การทาสี

การทาสีทั้งหมดให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายโดยเคร่งครัดทุกประการ พร้อมทั้งให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดการทาสีดังนี้

5.7.4.1 การทาสีสำหรับผิวคอนกรีตไม่อาบปูน หรือผิวอาบปูน

5.7.4.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการอาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

5.7.4.1.2 ส่วนภายนอกอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 2 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% อีกจำนวน 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ



/5.7.4.1.3 ส่วนภายใน.....

Signature and stamp of the official.

5.7.4.1.3 ส่วนภายในอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 2 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท EXTERIOR หรือ INTERIOR ACRYLIC EMULSION PAINT อีกจำนวน 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.2 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่ไม้เนื้อแข็ง

5.7.4.2.1 ไม้ ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 14% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน

5.7.4.2.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

5.7.4.2.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทั้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.2.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อป้องกันเชื้อราและเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า 1 ครั้ง ทั้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.2.5 กรณีทาสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ ,กรณีทาสีน้ำอะคริลิกสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.3 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

5.7.4.3.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้ขัดสีก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

5.7.4.3.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย

5.7.4.3.3 ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ รองพื้นป้องกันเชื้อราและปลวก 1 ครั้ง ทั้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.3.4 ทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

5.7.4.4 ผิวเหล็ก ให้ทาสีรองพื้นกันสนิมประเภท RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง และ RED LEAD IRON OXIDE อีก 1 ครั้ง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท ALKYD RESIN จำนวน 2 ครั้ง

5.7.4.5 ผิวฉาบปูนที่ระบุให้ทาสีเคลือบ (EPOXY) ให้ทาดำวยสีเคลือบ (EPOXY ENAMEL) จำนวน 3 ครั้ง

5.7.4.6 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

5.7.4.6.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่น ๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

5.7.4.6.2 ทาน้ำยา.....



ศุภกิจ วัฒนพงษ์

5.7.4.6.2 ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ รองพื้นป้องกันเชื้อราและปลวก 1 ครั้ง ทั้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่คุณผลิตสีแนะนำ

5.7.4.6.3 ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หรือตามที่คุณผลิตสีแนะนำ หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนการทาเคลือบจะต้องได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อน

5.7.4.7 สีพื้นเม็ดทราย (Texture Coating) สำหรับผนังภายนอก

5.7.4.7.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ปราศจากฝุ่น คราบไข ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

5.7.4.7.2 พ่นสีเม็ดทราย 1 ครั้ง ด้วยสีพื้นประเภท Cement Modified Texture ให้ได้ขนาดตามความประสงค์ของ ทอท. ทั้งระยะแห้ง 8 ชั่วโมง หรือตามที่คุณผลิตสีแนะนำ

5.7.4.7.3 ทา/พ่นสีรองพื้น 1 ครั้ง ทั้งระยะแห้ง 3 ชั่วโมง หรือตามที่คุณผลิตสีแนะนำ

5.7.4.7.4 ทา/พ่นสีเคลือบทับหน้าด้วยสีอะคริลิก 100% ชนิดพิเศษ 2 ครั้ง ทั้งระยะแห้งครั้งละ 3 ชั่วโมง หรือตามที่คุณผลิตสีแนะนำ

5.7.4.8 การทาน้ำยาสำหรับพื้นผิวที่ต้องการโชว์เนื้อวัสดุให้เป็นธรรมชาติ เช่น หินล้าง, กรวดล้าง, กระเบื้องดินเผา หรือผนังคอนกรีต-ปูนเปลือย ให้ทาน้ำยาป้องกันตะไคร่น้ำและเชื้อราประเภท Silane Siloxane Solvent Base ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอสตูดิโอที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ กรณีเป็นบริเวณที่ต้องการหลีกเลี่ยงกลิ่น ให้เลือกใช้เป็นชนิดสูตรน้ำ (Water Base)

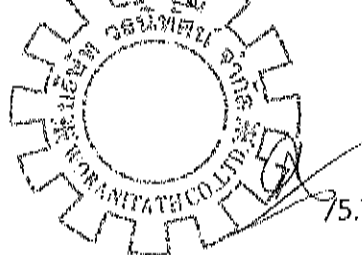
5.7.4.9 สีทาถนน (TRAFFIC PAINT) แสดงเส้นจราจร, แนวจอดรถ และลูกศรทิศทางการจราจร สำหรับพื้น คอนกรีต หรือผิวแอสฟัลท์ หรือขอบทางถนน

5.7.4.9.1 พื้นผิวถนนหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดเทอร์โมพลาสติก(Thermoplastic) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีจราจร

5.7.4.9.2 พื้นผิวถนน,ขอบหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดยางสังเคราะห์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบผสมกับเรซินสังเคราะห์ (Chlorinated Rubber Paint) มีลูกแก้วสะท้อนแสงผสมเสร็จ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีจราจร

5.7.4.10 การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอนและคำแนะนำของคุณผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขทันที ตามคำสั่งของ ทอท. โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง



5.7.5 การทำความสะอาด.....

ศุภิสัย นพคุณ

5.7.5 การทำความสะอาด

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันทีตามคำสั่งของ ทอท. โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

6. งานประตุน้ำต่าง

6.1 ขอบเขตของงาน

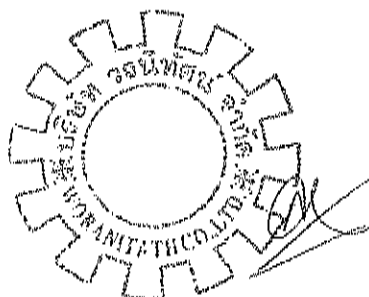
ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตู รวมตลอดถึง งานกระจก แผ่นอะครีลิก และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้งานให้ ทอท. พิจารณออนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

6.2 ประตูหน้าต่างไม้

การติดตั้งวงกบไม้จะต้องเป็นไปตามระบุในหมวด “งานไม้” นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษ ในแบบตัวบานประตูโดยทั่วไป ให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับบานที่ติดตั้งโดยรอบอาคารและห้องน้ำให้ใช้ชนิดภายนอก ประตูไม้อัดทั้ง 2 ชนิด จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดยาง/ยาง ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดตามระบุในแบบรูป ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลงสำหรับบานที่ต้องการเจาะช่องกระจก หรือเกล็ดไม้สักติดตายและบานที่มีขนาดไม่ได้มาตรฐานให้ใช้โครงไม้จริงประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบก่อสร้าง การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามระบุในรายการประกอบแบบหมวด “งานไม้” การตกแต่ง ให้ทาสีด้วยสีน้ำมันทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การทาสีให้ปฏิบัติตามรายการประกอบแบบหมวด “งานสี”

6.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

(ก) คุณสมบัติของวัสดุเนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็นอัลลอยด์ ชนิดที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2521 ประเภท 7/6063 ต้องการความแข็งแรง และสวยงามเป็นพิเศษ สามารถรับน้ำหนักได้ไม่ต่ำกว่า 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผิวของอลูมิเนียม ความหนาของผิวชุบ ANODIC FILM จะต้องไม่ต่ำกว่า 15 ไมครอน โดยชุบตามกรรมวิธีของโนล็ค หรือ ยูที นอกจากระบุให้ใช้ชนิดเคลือบสีขนาดความหนาและน้ำหนักของ SECTION ทุกอันจะต้องไม่เล็ก หรือบางกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ



/(ข) แบบขยาย.....

จตุพร วัฒน...

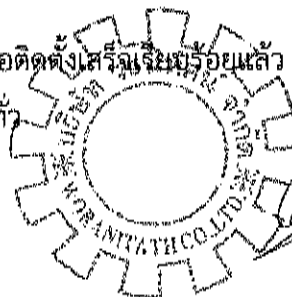
(ข) แบบขยาย แบบขยายแสดง SECTION และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เป็นเพียงข้อกำหนด เพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ SECTION และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้ เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ SECTION และรายละเอียดต่าง ๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท. ก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้มาตรฐานในการประกอบ และติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูปมาตรฐานในการกันน้ำ(WATER TIGHT) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ SECTION ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (ALLOWABLE TOLERANCE) ตาม มอก. 284-2521

(ค) แบบใช้งานผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งานและตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ให้ ทอท. อนุมัติ ก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งการยึดการกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่าง ๆ โดยละเอียด

(ง) การประกอบและติดตั้ง

- ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคาน ให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้
 - การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการละเอียด และกระทำ ด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
 - การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ตั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนัง หรือโครงสร้างโดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง
 - วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย CALKING COMPOUND โดยรอบเพื่อกันน้ำ และจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในหมวด “งานป้องกันความชื้นและความร้อน”
 - การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรง และเรียบร้อย
 - รอยต่อจะต้องแข็งแรง สนิท และเรียบร้อยตามหลักวิชาการช่างอลูมิเนียมที่ดี
- อุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด
- ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย BITUMINUS PAINT ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้
 - ตะปูเกลียวสล้อยทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติก
 - สกรู หรือ ตะปูเกลียวสล้อยทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย วัสดุชนิดเดียวกันและสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นอนุญาตให้ใช้ชนิดที่ชุบ CAD - PLATED ได้
 - ฉากสำหรับยึดขึ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่าง ๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษมีขนาดเหมาะสมกับ SECTION แต่ละอัน
 - วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE PVC COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

ก่อนส่งมอบ.....



๑๓/๑๒/๒๕๖๓

- ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนอลูมิเนียมให้เรียบร้อย ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิ จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

6.3 ประตูลเหล็ก

6.3.1 วัสดุ

6.3.1.1 บานประตู

เหล็กที่ใช้จะต้องเป็นเหล็กแผ่น ZINC ELECTRO GALVANIZED หนา 1.6 มม. จำนวน 2 แผ่น ประกบเชื่อมติดและเสริมโครงด้วย STRIFFENER เพื่อเพิ่มความแข็งแรง เคลือบสีผงอบ POLYESTER POWDER COATING สำเร็จจากโรงงาน ภายในบุนวนกันไฟ มีคุณสมบัติทนความร้อน 1000 องศาเซลเซียส ที่ 4 ชั่วโมง ผ่านการทดสอบและมีใบรองรับจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ

6.3.1.2 วงกบและบานพับ

- วงกบ เหล็กที่ใช้ผลิตโดยใช้แผ่น ZINC ELETRO GALVANIZED หนา 1.6 มม. ทำสี POLYESTER POWDER COATING พร้อมหุ้มยางกันควัน

- บานพับ ชนิดบูทบานพับสแตนเลส

6.3.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องหาวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด พร้อมทั้ง SHOP DRAWING เพื่อขอความเห็นชอบ และตรวจสอบตามความต้องการของ ทอท. ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง เช่น ตัวอย่างของ ประตูที่จะใช้งานก่อสร้าง แสดงถึง สี และ FINISHING รายละเอียดประกอบตัวอย่าง (MANUFACTURE'S SPECIFICATIONS) แสดงถึงการทดสอบคุณภาพของประตูและส่วนต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา อุปกรณ์ (HARDWARE) ที่จะใช้มาด้วย เพื่อพิจารณาประกอบการติดตั้ง

6.3.2 การติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตาม รายละเอียดของ SHOP DRAWING และได้มาตรฐานทางวิชาการก่อสร้างที่ดี

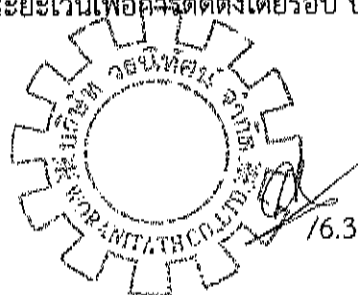
6.3.2.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ที่มีการติดตั้งให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามี ข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้แก้ไขให้ถูกต้อง ก่อนจะมีการติดตั้ง

6.3.2.2 การติดตั้งต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องมีขอ ยึด หรืออุปกรณ์รองรับ ไม่ให้เกิดความเสียหายกับประตูหรือผนัง

6.3.2.3 การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึด ทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง

6.3.2.4 การปรับระดับ ภายหลังการติดตั้งประตูแล้ว อุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิดได้สะดวก

6.3.2.5 ช่องเปิดสำหรับการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตูเข้ากับ ช่องเปิดที่ไม่ได้ฉากหรือขนาดเล็กเกินไป ช่องเปิดจะต้องมีระยะเว้นเพื่อครุติดตั้งโดยรอบ ประมาณด้านละ 10 มม. เป็นอย่างน้อย



/6.3.3 การทำความ.....

อภินันท์

6.3.3 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เรียบร้อยทุกแห่ง ผิวส่วนที่เป็นเหล็กของประตูทุกด้านให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำปูน รอยขีดข่วน หรือตำหนิต่าง ๆ ก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบจาก ทอท. และส่งมอบงาน

6.3.4 การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของประตู รวมถึงวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด หากเกิดข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุและการติดตั้ง หลังจากการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องมาติดตั้งให้ใหม่และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ด้วยความประณีตเรียบร้อย ตามจุดประสงค์ของ ทอท. โดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

6.3.5 กระจกที่ใช้กับประตูเหล็กให้ใช้กระจกนิรภัยเสริมลวดทั้งหมด ความหนาขั้นต่ำ 6 มม.

7. งานกระจก

7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งกระจก ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ มีความมั่นคงแข็งแรงและป้องกันการรั่วซึมได้ดี

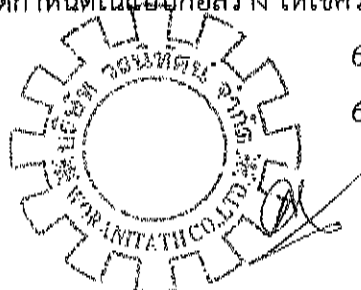
7.2 หลักการทั่วไป

(ก) วัสดุ

- กระจกใสและกระจกตัดแสง ให้ใช้กระจกชั้นคุณภาพ A มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 และ 1344-2539 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- กระจกฝ้า กระจกช่องแสงและหน้าต่างของห้องน้ำทั้งหมด ให้ใช้กระจกฝ้ามีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 880-2532 ขนาดและความหนาตามระบุในแบบ
- กระจกสองชั้น (LAMINATED GLASS) กระจกที่ระบุให้กระจก LAMINATED ให้ใช้กระจกใส สองชั้นยึดติดกันด้วยแผ่นกาว มอก.1222-2539 หรือ ASTM C1172
- กระจกเทมเปอร์ลามิเนต ให้ใช้กระจกใสหรือกระจกเทมเปอร์ ยึดติดกันแน่นโดยมีไส้กลางฟิล์มหนา ไม่น้อยกว่า 0.38 มิลลิเมตร และความหนารวมไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร
- กระจกเงา กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบเงาปรอทด้วยไฟฟ้าจะต้องเป็นกระจกที่ไม่หลอกตา ความหนาของกระจกจะต้องไม่น้อยกว่า ¼" ตัดและเจียรนัยขอบเรียบร้อยมาจากโรงงาน ขนาดตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียดหมวด “เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์”

(ข) ความหนาของกระจก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

- หน้าต่างโดยทั่วไปใช้หนา 6 มม.
- ประตูใช้หนา 6 มม.



/- กระจกติด.....

(Signature)

- กระจกติดตายใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 20-24 ตร.ฟุต ใช้หนา 6 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 25-32 ตร.ฟุต ใช้หนา 8 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่ 32-40 ตร.ฟุต ใช้หนา 10 มม.
- กระจกติดตายที่มีขนาดพื้นที่เกินกว่า 40 ตร.ฟุต ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- กระจกบานเกล็ดใช้หนา 5 มม.

(ค) การติดตั้ง

- การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด ความหนา

ประเภทของวัสดุ และรูปร่างของวัสดุ

- การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ การติดตั้งจะต้องเรียบร้อย และแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อย ภายหลังจากติดตั้งกระจกเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก

- กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกสั่น
- การติดตั้งงานกระจกจะต้องเป็นไปตามระบุในรายการละเอียดหมวด “งานไม้” และหมวด “ประตู หน้าต่าง กระจก” และหมวดอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็ดกระจกทุกบานให้สะอาด เครื่องหมายต่าง ๆ บนกระจกต้องลบออกให้หมด เศษกระจกที่ไม่ใช้แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก

(ง) ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิดและแผ่นอะคริลิกให้ ทอท. พิจารณาอนุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้งได้

8. งานยิปซัมบอร์ด

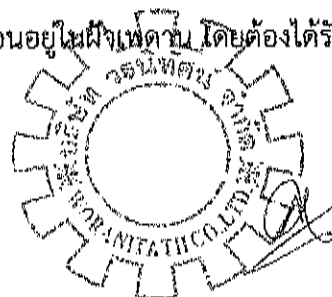
8.1 ขอบเขตของงาน

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งผนังหรือฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด ด้วยช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญโดยเฉพาะด้าน ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทดสอบการใช้งาน

8.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อลำดับขั้นตอนการติดตั้ง ก่อนติดตั้งงานผนังหรือฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด

8.1.3 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ หากมีการเปลี่ยนแปลงต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

8.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำช่องเปิดขนาด 60x60 ซม. ในแต่ละบริเวณโดยให้ใช้ช่องเปิดสำเร็จรูป สำหรับซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดาน โดยต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท.



/8.2 มาตรฐาน.....

๑๖/๕/๒๐๒๑

8.2 มาตรฐานอ้างอิง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

8.3 การอนุมัติ

8.3.1 ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด เพื่อขออนุมัติจาก ทอท.

8.3.2 แบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawing) แสดงรายละเอียดชั้นต่ำดังนี้

8.3.3 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของผนังหรือฝ้าเพดานแสดงแนวโครงคร่าวระยะและตำแหน่งสวิตช์ปลั๊กดวงโคมหัวจ่ายลมหัวดับเพลิงและอื่น ๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

8.3.4 แบบขยายการติดตั้งบริเวณขอบมุมรอยต่อการชนผนังและโครงสร้างของอาคาร แสดงการใช้วัสดุเสริมความแข็งแรงของขอบมุมและส่วนอื่น ๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

8.3.5 แบบรายละเอียดการยึดห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคารหรือโครงหลังคาหรือผนังอาคาร

8.3.6 แบบขยายของงานระบบที่เกี่ยวข้องเช่นการติดตั้งท่อร้อยสายไฟท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศสวิตช์ปลั๊กช่องซ่อมบำรุงฯลฯ

8.3.7 แบบขยายอื่น ๆ ตามที่ ทอท. ต้องการ

8.4 การชน การจัดเก็บ และการควบคุม

8.4.1 การขนส่งวัสดุไปยังหน่วยงานก่อสร้างจะต้องมีการป้องกันมิให้วัสดุเกิดรอยแตกบิ่น หรือเกิดความเสียหายในขณะทำการขนย้าย

8.4.2 พื้นที่ในการจัดเก็บวัสดุจะต้องอยู่ในที่มีหลังคาปกคลุมป้องกันแดดและฝนได้ ปราศจากความเปียกชื้น ระบายอากาศได้ดี และกองเก็บตามคำแนะนำของผู้ผลิต

8.5 วัสดุ

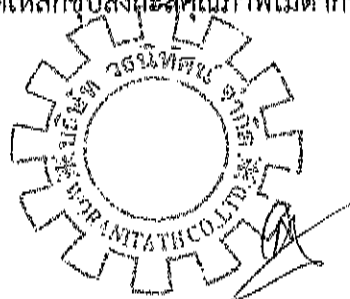
8.5.1 การทำแบบหล่อคอนกรีตจะต้องคำนึงถึงการโก่งตัวของอาคารต่าง ๆ ตลอดจน ความแข็งแรง การโก่งตัว การทรุดตัวของแบบหล่อคอนกรีต และค้ำยัน รวมทั้งความปลอดภัย และต้อง ได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

8.5.2 วัสดุที่ใช้ในการทำแบบต้องเหมาะสมกับงาน มั่นคง ยึดโยงทุกด้าน ได้รูปร่าง และขนาด ตามองค์อาคารที่ได้กำหนดไว้ในแบบรูป

8.6 รายละเอียดวัสดุ

8.6.1 แผ่นยิปซัมบอร์ด ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น ให้ใช้ขนาด 1.20 x 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบขอบลาดมีคุณสมบัติตามมอก. 219-2552 พร้อมอุปกรณ์ประกอบสำหรับการ ติดตั้งทั้งหมดในส่วนที่อาจถูกความชื้นเช่นภายในห้องน้ำ ฯลฯ ให้ใช้แผ่นยิปซัมชนิดทนความชื้นในส่วนที่ต้อง ป้องกันไฟตามที่แสดงในแบบให้ใช้แผ่นยิปซัมชนิดทนไฟประกอบให้ได้อัตราการทนไฟตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

8.6.2 โครงคร่าวโลหะ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสีคุณภาพไม่ต่ำกว่า มอก.863-2532 ชั้น คุณภาพ 2 และมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้



/8.6.2.1 โครงคร่าว.....

Signature

8.6.2.1 โครงคร่าวโลหะสำหรับผนัง ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสีความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. ขนาดโครงคร่าวไม่น้อยกว่า 32 x 74 มม.

8.6.2.2 โครงคร่าวโลหะสำหรับฝ้าฉาบเรียบ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสีความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 14 x 36 มม. โครงคร่าวหลักวางตั้งทุกระยะไม่เกิน 1.00 เมตร โครงคร่าวรองวางนอนทุกระยะไม่เกิน 40 ซม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบการยึดติดตั้งทั้งหมด

8.6.2.3 โครงคร่าวที-บาร์ ให้ใช้ชนิดเหล็กชุบสังกะสีความหนาของแผ่นเหล็กไม่น้อยกว่า 0.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้นโครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มม. โครงคร่าวขอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มม. พร้อมอุปกรณ์ประกอบการยึดติดตั้งทั้งหมด

8.6.3 อุปกรณ์คว้เข้ามต่าง ๆ ให้ใช้ชนิดสำเร็จรูปของผู้ผลิตตามลักษณะของงานในแต่ละแห่ง

8.7. การติดตั้ง

8.7.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination) ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ตวางานระบบต่าง ๆ สำเร็จและทดสอบเรียบร้อยแล้ว หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็อุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้ง ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร

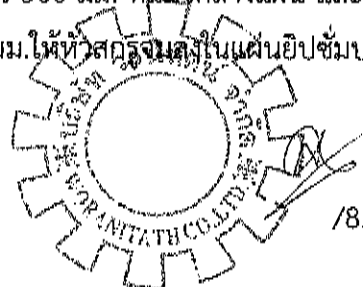
8.7.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation) ผู้รับจ้างต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่าง ๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลังโดยใช้ช่องเปิดสำเร็จรูปของผู้ผลิตแผ่นยิปซัม ขนาดไม่เล็กกว่า 60 x 60 ซม. ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อยตามตำแหน่งที่ ทอท. กำหนดไว้ในระหว่างก่อสร้าง

8.7.3 กำหนดแนวการติดตั้งผนังยิปซัม

8.7.3.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบน และตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของ ทอท. หรือตามกรรมวิธีของผู้ผลิต วางโครงคร่าวด้วยตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคารและท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ทุกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

8.7.3.2 ตัดโครงคร่าวด้วยสิตามความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้นทุกระยะห่าง 400 มม. ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวด้วยสิ และโครงคร่าวด้วยสิที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสกรูยิงโครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2,400 มม. ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อหนุนรอยต่อแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

8.7.3.3 ดำเนินการติดตั้งแผ่นยิปซัม โดยยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอย่างน้อย 10 มม. ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วยสกรู ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. การติดตั้งให้ใช้เครื่องยิงสกรู



/8.7.3.4 ติดตั้งคว้.....

.....

8.7.3.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม

8.7.3.5 ติดเทพ, ฉาบปิดรอยต่อ และคิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม รวมทั้งรอยหัวสกรู แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิท ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสี ตามข้อกำหนดในบท “งานสี”

8.7.4 การติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมฉาบรอยต่อเรียบ

8.7.4.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรงด้วยทุกเหล็กให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบยึดฉากริมเหล็กเข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1,000 x 1,200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1,000 มม., ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1,200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.

8.7.4.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไปเพื่อตัดแต่งเหล็กขุกสังกะสีขนาด 4 มม. และประกอบชุดหัวโครงโดยใช้สปริงปรับระดับและงอปลายด้านหนึ่งของแท่งเหล็กขุกสังกะสีเป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทนในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)

8.7.4.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากริมเหล็ก 2 รูที่ติดตั้งไว้ทั้งหมดให้แนวชุดแขวนได้ตั้ง

8.7.4.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้งจะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1,000 มม.

8.7.4.5 นำโครงคร่าวซอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลักโดยใช้ตัวล็อกโครงติดตั้งโครงคร่าวซอยทุกระยะ 400 มม.

8.7.4.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

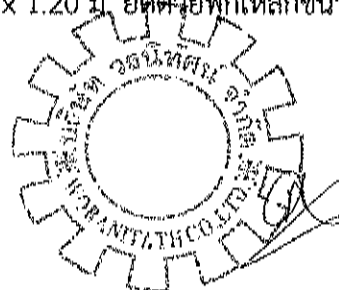
8.7.4.7 ดำเนินการติดตั้งแผ่นยิปซัมโดยให้ด้านยาวตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวซอยยึดโดยใช้สกรูยิปซัมระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่นและ 200 มม. ที่แนวของแผ่นระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. ไม่ให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัม

8.7.4.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุมสำหรับทุกขอบทุกมุมเพื่อความเรียบร้อยและแข็งแรง

8.7.4.9 ติดเทพ, ฉาบปิดรอยต่อและคิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัมรวมทั้งรอยหัวสกรู แล้วทิ้งไว้ให้แห้งสนิทชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยตรวจสอบความเรียบของฝ้าเพดานโดยใช้ไม้บรรทัดยาว 2.00 ม. ทาบที่กึ่งกลางแนววัดที่ปลายไม้บรรทัดกับผิวแผ่นฝ้าจะต้องไม่เกิน 5 มม. ทุกแนว ดำเนินการทาสีตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในบท “งานสี” ต่อไป

8.7.5 การติดตั้งฝ้าเพดานยิปซัมชนิดโครงคร่าวที-บาร์

8.7.5.1 ยึดฉากริมทีบาร์กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับตามแบบด้วยทุกเหล็กยึดฉากริมเหล็ก 2 รูเข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.20 x 1.20 ม. ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.



8.7.5.2 วัดระยะ.....

จกพร รุ่งเรือง

8.7.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมที่บาร์ถึงท้องพื้นชั้นถัดไปเพื่อตัดลวดแขวน
ท่อนบนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วย
สแตนเลสรูปผีเสื้อและลวดแขวนท่อนล่างขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน

8.7.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รูที่เตรียมไว้ทั้งหมดให้
แนวชุดแขวนได้ตั้ง

8.7.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้จนเต็มพื้นที่ติดตั้งให้ได้
โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1.20 ม. ให้ขนานกันหรือตั้งฉากกับผนังห้อง

8.7.5.5 ดำเนินการติดตั้งโครงคร่าวซอยโดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลักขนาด
ช่องตามความเหมาะสมกับขนาดแผ่นยิปซัม

8.7.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับตรวจสอบ
ระดับให้ถูกต้องตามแบบก่อนวางแผนฝ้าเพดาน

8.7.5.7 รายละเอียดอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้ปฏิบัติตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ใน
คู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้ว

8.8 การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างดำเนินการทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งงานยิปซัมและส่วนใกล้เคียงให้เรียบร้อย
พร้อมทั้งทำสิ่งป้องกันงานยิปซัมที่ติดตั้งเสร็จแล้ว ให้ปลอดภัยจากความเสียหายที่จะเกิดขึ้นได้จากการ
ก่อสร้าง

9. งานแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิทไส้กลางทนไฟ

9.1 ขอบเขตของงาน

รายละเอียดเป็นไปตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ

9.2 มาตรฐานอ้างอิง

9.2.1 มาตรฐานอ้างอิงที่ใช้สำหรับการออกแบบ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM, BS,
EN หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เทียบเท่า โดยต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

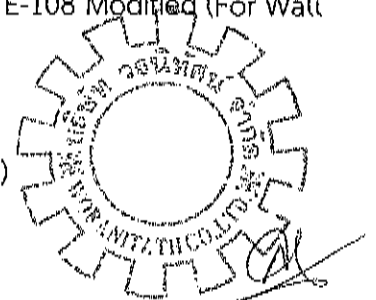
9.2.2 ASTM E-119 (Fire Rating Test) หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เทียบเท่า โดยต้องได้รับ
ความเห็นชอบจาก ทอท.

9.2.3 ISMA (Intermediate Scale Multi-Story Apparatus) Test (UBC 26-9 &
NFPA285)

9.2.4 ASTM E-108 (For Roof Covering) and ASTM E-108 Modified (For Wall
Cladding)

9.2.5 ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)

9.2.6 ISO 9705 หรือ UBC 26-3 (Room Corner Test)



/9.3 การอนุมัติ.....

๑๓/๑๒/๒๕๖๑

9.3 การอนุมัติ

9.3.1 การเสนอรายละเอียด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้เพื่อส่งขออนุมัติจาก ทอท. พิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อวัสดุตามแบบฟอร์มเอกสารการขออนุมัติ

9.3.2 รายละเอียดวัสดุ ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ใบรับรองผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิคและการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ ทอท. ต้องการ

9.3.3 แบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) แบบขยายแสดงวิธีการติดตั้งในแต่ละส่วนของงานพร้อมตัวอย่างวัสดุและรายละเอียดอื่น ๆ ที่ ทอท. ต้องการ

9.4 การประกันคุณภาพ

9.4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องคุณภาพสี จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.4.2 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องการประกอบแผ่น จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องการติดตั้ง จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 5 ปี

9.5 การรับประกัน

งานผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต รวมถึงแผ่นครอบต่าง ๆ ทั้งหมดจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ติดตั้งและควบคุมงานของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของวัสดุและผลงานการติดตั้งดังต่อไปนี้ให้ ทอท. ในวันส่งมอบงาน

9.5.1 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องคุณภาพสี จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.5.2 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องการประกอบแผ่น จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

9.5.3 การรับประกันว่าไม่เกิดการร้าวซึมจากการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ในกรณีมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้น และเป็นไปตามเงื่อนไขของประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีเช่นเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

9.6 รายละเอียดวัสดุ

9.6.1 แผ่นอลูมิเนียมวัสดุ แบบคอมโพสิต ให้ใช้ชนิดแผ่นประกบ (Aluminum Composite Panel)

9.6.2 พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียมทั้งสองด้าน ผลิตขึ้นโดยใช้อลูมิเนียมอัลลอย ชนิด Class 3xxxx-Hxx หรือ Class 5xxxx-Hxx

9.6.3 มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ประกอบอยู่ทั้งสองด้าน ความหนาของแผ่นมาตรฐานรวมไม่น้อยกว่า 4 มม.



9.6.4 การเคลือบผิว.....

(Signature)

9.6.4 การเคลือบผิวอลูมิเนียม ด้านหน้าเคลือบอบสีตามระบบ Fluorocarbon Coating ชนิด FEVE (Fluoro Ethylene Vinyl Ether) หรือ PVDF (Poly Vinyl Dene Fluoride) ใน สัดส่วนไม่ต่ำกว่า 70% Resin หรือในสัดส่วน PVDF 70/30 หรือ PVDF 80/20

9.6.5 การเคลือบสีชนิด Metallic Color ระบบเคลือบสี 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของ สีเคลือบไม่น้อยกว่า 35 ไมครอน

9.6.6 การเคลือบสีชนิด Solid Color ระบบเคลือบสี 2 ครั้ง อบ 2 ครั้ง หรือ เคลือบสี 3 ครั้ง อบ 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีไม่น้อยกว่า 35 ไมครอน

9.6.7 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกัน การสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation

9.6.8 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียม ต้องได้มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภท หน่วงการลามไฟ (Fire Retardant with Non Combustible Mineral Filler) หรือ วัสดุประเภท ทนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบ ยืนยัน รับรอง ตามมาตรฐานดังนี้

9.6.8.1 ASTM E-119 (1-hr Fire Rating and 2-hr Fire Rating)

9.6.8.2 ISMA (Intermediate Scale Multi-Story Apparatus) Test (UBC 26-9 & NFPA285)

9.6.8.3 ASTM E-108 (For Roof Covering) and ASTM E-108 Modified (For Wall Cladding)

9.6.8.4 ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)

9.6.8.5 ISO 9705 หรือ UBC 26-3 (Room Corner Test)

9.6.9 คุณสมบัติของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต

9.6.9.1 ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) 1.90-2.72

9.6.9.2 น้ำหนักแผ่น (Panel Weight) 7.1-7.6 กก./ตร.ม.

9.6.9.3 การยืดหยุ่นของแผ่นเมื่อโดนความร้อน (Thermal Expansion: ASTM D-696) 1.2 มม. /ม. / 50 °C

9.6.9.4 Deflection temperature: ASTM D-648 ไม่น้อยกว่า 115 °C

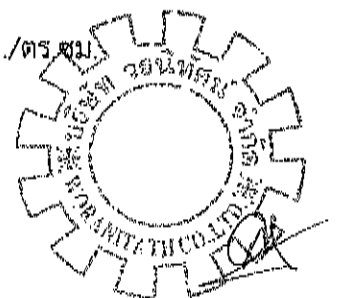
9.6.10 คุณสมบัติทางกลของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต

9.6.10.1 Tensile Strength ASTM E8 ไม่น้อยกว่า 5.0 กก./ตร.ซม. หรือ 130 N/mm²

9.6.10.2 Yield Strength ASTM E8 ไม่น้อยกว่า 4.4 กก./ตร.ซม.

9.6.10.3 Elongation ASTM E8 ไม่น้อยกว่า 4.1%

9.6.10.4 Punching Shear Resistance ASTM D732



/9.6.11 อุปกรณ์ที่.....

Handwritten signature

9.6.11 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

9.6.11.1 สกรู สลักเกลียว แหวน และรีเวท สำหรับยึดแผ่น ให้ใช้ชนิดสแตนเลส

9.6.11.2 โครงคร่าวสำหรับยึดแผ่น กำหนดให้มีคุณภาพตามมาตรฐานของ
ผลิตภัณฑ์

9.6.11.3 การเสริมกำลังแผ่น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

9.6.11.4 เทปกาให้ใช้เทปกาสองหน้าชนิดแรงดึงสูง คุณภาพตามมาตรฐานของ
ผลิตภัณฑ์

9.6.11.5 ซิลิโคนสำหรับอุดยาแนวรอยต่อ ให้ใช้ชนิดที่ไม่ปล่อยคราบน้ำมัน (Non-Staining Sealant) ต้องมีคุณสมบัติทนแสง UV มีความยืดหยุ่นสูง ไม่หดตัว

9.6.11.6 อุปกรณ์อื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

9.7 การติดตั้ง

9.7.1. การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดตั้งโลหะ ตรวจสอบความถูกต้องของ แนว และระยะโครงคร่าวของผนังโลหะ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสัฟน์โครงที่รองรับ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้ง ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร

9.7.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

ดำเนินการขนย้ายสิ่งกีดขวางในการตั้งนั่งร้าน และทำความสะอาดพื้นที่เตรียมไว้
สำหรับการทำงาน

9.7.3 การติดตั้ง (Installation)

9.7.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือสวดสายได้ฉาก ตามที่ทอท. กำหนดด้วย ความประณีตเรียบร้อย

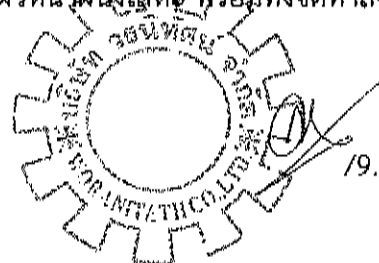
9.7.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางทอท. อนุมัติให้ได้ แนวและระนาบ

9.7.3.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโพน (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

9.7.3.4 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องตัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้งและให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

9.7.4 การทำความสะอาด

9.7.4.1 ดำเนินการทำความสะอาดผนังโลหะที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปราศจากคราบไขมันเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกจับผิวหน้าผนังโลหะ พร้อมทั้งจัดทำสิ่งป้องกันผนังโลหะมิให้เกิดความเสียหายจากการก่อสร้าง



/9.7.4.2 ความเสียหาย.....

สุวิทย์ สุขุม

9.7.4.2 ความเสียหายของผิวแผ่นโลหะที่เกิดจากการติดตั้ง และขาดการดูแลป้องกัน จะต้อง ได้รับการเปลี่ยนใหม่ทันที โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

10. งานฝ้าระแนงโลหะ

10.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งฝ้าระแนงโลหะ ด้วยช่างที่มีฝีมือดีมีความชำนาญโดยเฉพาะ ด้านตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมทดสอบการใช้งาน

10.2 ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายและจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงานฝีมือดีที่มีความชำนาญโดยเฉพาะในการติดตั้งงานฝ้าระแนงโลหะ รวมทั้งอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องให้สำเร็จเรียบร้อยตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบโดยมีรูปแบบ ที่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

10.3 การอนุมัติ

การเสนอรายละเอียด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ เพื่อส่งขออนุมัติจาก ทอท. ตามแบบฟอร์มเอกสารการขออนุมัติ

10.3.1 รายละเอียดวัสดุ ข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ใบรับรองผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์ข้อมูลทางเทคนิคและการติดตั้ง วิธีการบำรุงรักษา และข้อมูลอื่น ๆ ตามที่ ทอท. ต้องการ

10.3.2 แบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) แบบขยายแสดงวิธีการติดตั้งในแต่ละส่วนของงาน พร้อมตัวอย่างวัสดุและรายละเอียดอื่น ๆ ที่ ทอท. ต้องการ

10.4 การประกัน

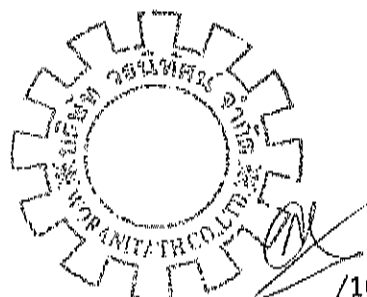
10.4.1 ผู้ผลิตผลิตภัณฑ์ฝ้าโลหะ จะต้องเป็นบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญและมีประสบการณ์ด้านการผลิตผลิตภัณฑ์ฝ้าโลหะ

10.4.2 ผู้ติดตั้งฝ้าโลหะ จะต้องมีความชำนาญในการติดตั้งฝ้าโลหะ

10.4.3 แผนผังตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำผังตัวอย่างรูปแบบและรายละเอียดตรงกับที่จะทำการติดตั้งจริง เพื่อให้ ทอท. พิจารณาอนุมัติ พร้อมทั้งเก็บรักษาผังตัวอย่างให้อยู่ในสภาพดีจนกว่างานติดตั้งจะแล้วเสร็จทั้งหมด

10.5 การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของการติดตั้ง และวัสดุงานฝ้าโลหะ (Metal Ceiling) ทุกชนิดที่มีในโครงการ จากบริษัทผู้ผลิต เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี



/10.6 รายละเอียด.....

7/26
อุทัย วัฒนกุล

10.6 รายละเอียดวัสดุ

ผ้าระแนงอลูมิเนียมแบบกล่อง ริดขึ้นรูป ขนาด 2.5x10 ซม. ระยะห่างไม่เกิน 20 ซม. ผลิตจากอลูมิเนียม ชนิด Class 3xxx-Hxx หรือ Class 5xxx-Hxx หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ตัวแผ่นเคลือบสี โพลีเอสเตอร์ ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน ติดตั้งบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี พร้อมบากเป็นช่อง สำหรับยึดแผ่นผ้า

10.7 ส่วนประกอบ

อุปกรณ์ประกอบ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

10.8 การติดตั้ง

10.8.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง

ตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง ตรวจสอบโครงสร้าง งานระบบต่าง ๆ ระดับและความ ตั้งของผนังหากพบปัญหาที่คาดว่าจะป็นอุปสรรคต่อการติดตั้งผ้าโลหะ ให้แจ้ง ทอท. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

10.8.2 การติดตั้ง

งานผ้าโลหะทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยผู้ชำนาญงาน ให้เป็นไปตามแบบขยาย และรายละเอียดต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

10.9 การทำความสะอาด

หลังจากตรวจสอบความถูกต้องเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เก็บกวาดทั่วบริเวณ หลังจากการติดตั้งผิวของวัสดุผ้าโลหะจะต้องปราศจากรอยร้าว ต่าง รอยขีดข่วนหรือมีตำหนิ ต้องไม่เปราะเปื้อน ก่อนขอความเห็นชอบในการตรวจสอบ และการส่งมอบงานกับ ทอท.

11. งานทราสล้าง กรวดล้าง และหินล้าง

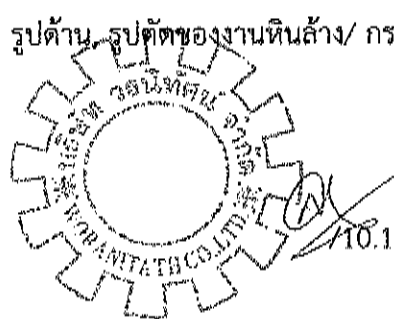
10.1 ขอบเขตของงาน

10.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานหินล้าง/ กรวดล้าง ผนัง และพื้น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ โดย ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ

10.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินล้าง/ กรวดล้างขนาดไม่น้อยกว่า 300x300 มม. แสดงชนิด สี ขนาดเม็ดหิน และกรวด ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ

10.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณออนุมัติก่อนการติดตั้งดังนี้

10.1.3.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของงานหินล้าง/ กรวดล้างทั้งหมด ระบุสี และขนาดเม็ดหิน หรือกรวดให้ชัดเจน



10.1.3.2 แบบขยาย.....

Signature: ภูมิพัฒน์ งาม

10.1.3.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่อง หรือ เส้นขอบคิ้ว แสดงอัตราความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน

10.1.3.3 แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งาน ระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบายน้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิตช์ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

10.2. วัสดุ

10.2.1 ทรายที่จะใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดของเม็ดทรายโดยทั่วไป ประมาณ 3 มม. ทรายที่จะใช้ทำทรายล่าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารปนเปื้อน

10.2.2 กรวด ให้ใช้กรวดทะเล คัดเม็ดกลม และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยผ่านตะแกรงร่อน หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 2-3 มม.

10.2.3 หิน ให้ใช้หินอ่อนคัด และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกันโดยร่อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มม.

10.2.4 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวสำหรับงานหินล้าง และปูนซีเมนต์ทั่วไปสีเทาสำหรับงาน ทรายล่าง และกรวดล่าง

10.2.5 การแบ่งช่อง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้สักหรือ PVC หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดบน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม.

10.2.6 สีส้มให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีที่ใช้ผสมปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ

10.2.7 น้ำยากันตะไคร่เคลือบผิว

10.3. การดำเนินการ

10.3.1 พื้นที่ที่จะทำ ทรายล่าง กรวดล่าง หินล้าง จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น

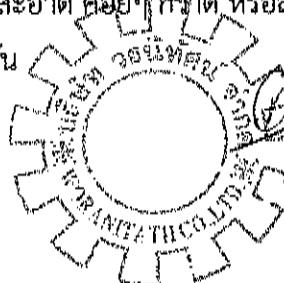
10.3.2 ฉาบปูนรองพื้นให้ได้ระดับเสียก่อน โดยผิวปูนทรายหยาบจะต้องให้ขรุขระและ จัดทำปุมระดับทั่วบริเวณ ทั้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชม.

10.3.3 ตั้งเส้นแบ่งแนวตามแบบก่อสร้าง หรือไม่กว้างกว่า 1 x 2 เมตร เส้นแบ่งแนวให้ ใช้ไม้หรือ PVC แนวหน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดกว้างประมาณ บน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม. การยึดไม้กับผิวปูนให้ใช้กาวหรือปูน เป็นตัวยึด

10.3.4 รดน้ำให้ชุ่ม แล้วสัลดหรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ประสานก่อนฉาบ

10.3.5 ปรับระดับผิวหน้าให้ได้ระดับทั่วบริเวณ แล้วทิ้งไว้ให้ปูนเริ่มแข็งตัว ใช้แปรงขนอ่อนชุบน้ำหมาดๆในการทำ ผิวทรายล่าง กรวดล่าง หินล้าง ซึ่งมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายทะเล กรวดทะเล หินล้าง 3 ส่วน ฉาบตบด้วยเกรียงให้เรียบแน่น แต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่อง แล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูน เริ่มหมาดประมาณ 30 นาที จึงทำการล้างผิวโดยใช้แปรงจุ่มน้ำสะอาด ค่อยๆ กวาด หรือล้างผิวหน้าให้ทั่ว หลายครั้ง จนเห็น เม็ดหิน หรือเม็ดกรวดชัดเจน ทั้งไว้ให้แห้ง 1 วัน

10.3.6 ล้างผิว.....



Signature and stamp of the official.

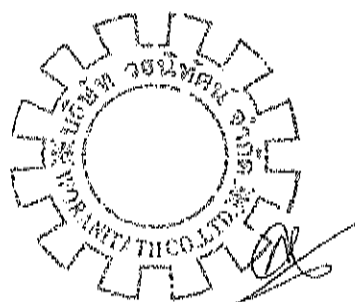
10.3.6 ล้างผิวให้เกลี้ยงจากด้านบนลงล่างจนเม็ดกรวดหรือหินใสสะอาด ไม่มีน้ำปูนจับ หรือใช้กรดเกลือผสมน้ำสะอาด 1:20 ใช้แปรงจุ่ม ค่อยๆ กวาดให้ทั่วผิวน้ำหลายครั้ง จนคราบปูนออกหมด เห็นเม็ดหิน หรือกรวดชัดเจน และสวยงาม

10.3.7 ทาน้ำยากันตะไคร่เคลือบผิว

10.3.8 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องใช้พื้นสัญจร จะต้องปูด้วยแผ่นไม้อัดหรือวัสดุที่สามารถ ป้องกันผิวน้ำพื้นได้ทั่วบริเวณ

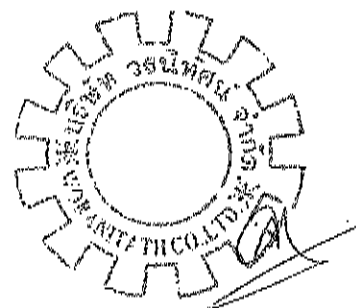
.....

.....



รายการประกอบแบบงานไฟฟ้า
งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

หมวดที่	รายละเอียด	หน้าที่
1	ขอบเขตงานระบบไฟฟ้าและรายละเอียดทั่วไป	07-01
2	ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบ	07-03
3	เซอร์กิตเบรกเกอร์ อุปกรณ์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ และสวิตช์ปลดวงจร	07-08
4	สายไฟฟ้า (Electric Cable System)	07-11
5	ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)	07-16
6	กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า	07-21
7	ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System)	07-27
8	โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)	07-31
9	ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน	07-36
10	สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า	07-41
เอกสารแนบ A. Lighting Cutsheet		07-44
เอกสารแนบ B. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)		07-54



Handwritten signature and initials.

หมวดที่ 1: ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและรายละเอียดทั่วไป

1. ขอบเขตงาน

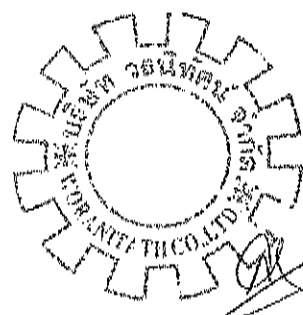
ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า หรือระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องสำหรับงานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดรายละเอียดของรายการตามสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้ อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้นโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1.1 ปรับปรุงระบบเมนไฟฟ้าแรงต่ำภายในอาคาร
- 1.2 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และเต้ารับไฟฟ้า
- 1.3 ปรับปรุงระบบโคมไฟส่องสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน
- 1.4 ติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับบันไดเลื่อน, ทางเลื่อน ที่เพิ่มเติมจากเดิม
- 1.5 ปรับปรุงระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ
- 1.6 จัดทำบัญชีรายการอุปกรณ์ที่รื้อถอน และส่งคืนอุปกรณ์ไฟฟ้าที่รื้อถอน ให้แก่ ทอท.

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง วัสดุอุปกรณ์ใดๆ ที่ใช้ในงานนี้หากมิได้กำหนดมาตรฐานไว้ในหมวดอุปกรณ์ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

- 2.1.1 NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- 2.1.2 VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)
- 2.1.3 IEC (International Electro Technical Commissions)
- 2.1.4 BS (British Standard)
- 2.1.5 UL (Underwriter's Laboratories Inc.)
- 2.1.6 ASTM (American Society for Testing and Materials)
- 2.1.7 ANSI (American National Standards Institute)
- 2.1.8 NEC (National Electrical Code)
- 2.1.9 JIS (Japanese Industrial Standards)
- 2.1.10 DIN (Deutsch Institute Norms)
- 2.1.11 JIS (Japanese Industrial Standards)
- 2.1.12 NFPA (National Fire Protection Association)
- 2.1.13 MEA (Metropolitan Electricity Authority)



/2.1.14 นอก...

2.1.14 มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

2.1.15 มาตรฐานเทียบเท่าที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

2.1.16 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาติดตั้งในงานระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่ 100% อยู่ในสภาพดี
เรียบร้อยสมบูรณ์ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.2 มาตรฐานการออกแบบ การประกอบ การทดสอบ และวิธีการติดตั้ง ที่ใช้ในงานปรับปรุง Bus Gate
อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมืองกรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนดและ
มาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าและสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบ และวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐาน
ดังต่อไปนี้

2.2.1 NEC (National Electrical Code)

2.2.2 IEC (International Electro Technical Commissions)

2.2.3 มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

2.2.4 วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์) ฉบับปรับปรุงล่าสุด (EIT
Standard 2001-56)

2.2.5 กฎหรือประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

2.2.6 MEA (Metropolitan Electricity Authority)

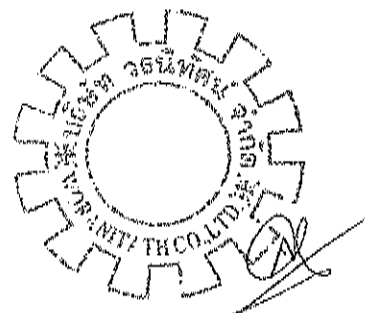
2.3 กรณีต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานให้ทดสอบในสถาบันใดสถาบันหนึ่งดังต่อไปนี้

2.3.1 กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

2.3.4 สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.



หมวดที่ 2: ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (Panel board) และอุปกรณ์ประกอบ สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำกำหนดให้คือตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ที่มีขนาด Main Circuit Breaker ตั้งแต่ 630 แอมป์ลงมา ต้องผลิตหรือประกอบโดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2

2.2 ตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (Panel board) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1436-2540 หรือ IEC 60439 หรือ IEC 61439

2.2 โรงงานผู้ผลิตตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (Panel board) ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

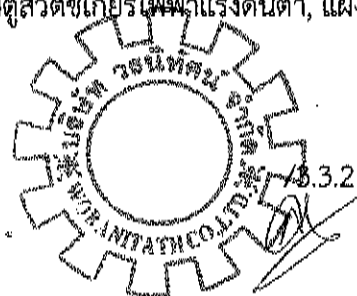
3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ (Low Voltage Switch Board and Panel Board) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จคล่อง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing แสดงรูปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านบน แสดงมิติความกว้างยาว และความสูง และน้ำหนักของตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบ



Handwritten signature and initials.

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ.

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Switch Board)

ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องผลิตหรือประกอบตามมาตรฐาน IEC 60439 และ IEC 61439 โดยมีขนาดพิกัดดังนี้

4.1.1 Insulation Voltage (Ui)	: 1000 V
4.1.2 Rated System Voltage (Ue)	: 415/240 V
4.1.3 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire, TNS Grounding system
4.1.4 Rated Frequency	: 50 Hz
4.1.5 Rated Current	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
4.1.6 Finishing	: Epoxy Polyester Powder Paint Coating
4.1.7 Partition form/Internal Partition	: 2b/IP2xB Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนา ไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร
4.1.8 Structure	: Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
4.1.9 Short Circuit at 1 Sec.(Icw)	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
4.1.10 Degree of Protection	: ไม่น้อยกว่า IP31

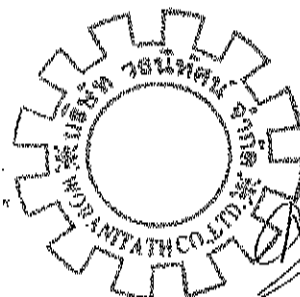
4.2 แผงสวิตช์เกียร์ย่อย (Panel Board)

4.2.1 แผงสวิตช์เกียร์วงจรย่อย ต้องออกแบบขึ้นตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 439-1 หรือ IEC 60439-3 โดยจะต้องเป็น Standard Product จากโรงงานผู้ผลิต สร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel Board นี้ เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 415/240 V. 3-Phase, 4-Wire, TNS grounding system.

4.2.2 Circuit Breaker จะต้องเป็น Standard Product จากโรงงานผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ IEC 60898

4.2.3 จะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจรเพื่อ แสดงรายละเอียดหน้าที่ของ Circuit Breaker แต่ละตัว
ด้านในประตูตู้

4.2.4 Name Plate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลัก
ตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ



07-04

/5. ความต้องการ...

[Handwritten signature]

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องออกแบบและสร้างตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC61439-2 โดยมีรูปแบบของการแยกภายใน (Form of Internal Separation) เป็นแบบ Form 1 โครงตู้ทำด้วยเหล็ก Alu Zinc Sheet Steel หรือ Galvanize Steel ขึ้นรูปเชื่อมติดกัน ทั้งนี้ฝาของแผงสวิตช์เกียร์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

5.1.1 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะ ส่วน Metering Compartment และอีกชั้นหนึ่งเป็นฝาเฉพาะส่วน Power Compartment

5.1.2 ฝาด้านอื่นๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์เกียร์ด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.1.3 ฝาตู้ทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ แบบถัก ต่อลงดินที่โครงตู้

5.1.4 ตัวตู้ โครงตู้ และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบพอสเฟต หรือสังกะสี หรือเหล็ก Alu Zinc Sheet Steel เป็นต้น สำหรับการพ่นสีให้ใช้ Epoxy Powder สีภายนอกให้ใช้สีเทาอ่อน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.1.5 ตัวตู้ต้องมีการระบายความร้อนที่ดี โดยให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip-proof) ซึ่งมีขนาดที่เพียงพอ สำหรับความร้อนที่เกิดการสะสมขึ้นภายในตู้ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ตามมาตรฐาน IP31

5.1.6 ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บิดตัวขณะใช้งาน และในขณะเกิดการลัดวงจร

5.1.7 ตัวตู้ต้องติด Mimic Diagram แสดง Single Line Diagram ของระบบ

5.1.8 เซอร์กิตเบรกเกอร์ของสายป้อน (Feeder Circuit Breaker) ที่ติดตั้ง ให้คำนึงถึงการติดตั้งสายออกจาก CB และออกจากแต่ละ Section ตู้ไม่ให้มากเกินไป

5.1.9 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.1.9.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานไฟฟ้า โดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC61439-1 และ IEC61439-2 (Bare Rating)

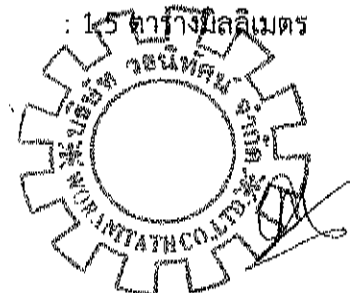
5.1.9.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นวัสดุประเภท Halogen-Free แบบสองชั้น ประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Space ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

5.1.9.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้ชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้ทางปลานขนาดที่เหมาะสม ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าข้อกำหนดดังนี้

- Current Circuit : 2.5 ตารางมิลลิเมตร

- Voltage Circuit : 1.5 ตารางมิลลิเมตร

/ - Control Circuit...



Handwritten signature and initials.

- Control Circuit : 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- Ground สำหรับประตู่ : 10 ตารางมิลลิเมตร

5.2.9.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการกรงขรุขระของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.2.9.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบ ปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

5.2.9.6 Mimic Bus ที่ด้านหน้าของตู้ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีที่สามารถเห็นได้ชัดเจนประกอบกันเป็น Schematic form มีความกว้าง 15 มิลลิเมตร และหนา 3 มิลลิเมตร

5.2.9.7 Nameplate ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ

5.2 แผงสวิตช์เกียร์ย่อย (Panel Board)

5.2.1 ต้องออกแบบขึ้นตามข้อ 2. โดยสร้างสำเร็จจากผู้ผลิต Circuit Breaker ที่ใช้สำหรับ Panel Board นี้ เพื่อใช้กับระบบไฟฟ้า 415/2400 V., 3-Phase, 4-Wire, 50Hz, หรือ 230V. 1-Phase, 2-Wire, 50Hz. ตามกำหนดในแบบและ Load Schedule

5.2.2 Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอยตัวตู้ทำด้วย (Electro Galvanized Steel Zinc-Coated Sheet)

5.2.3 Bus bar ที่ต่อกันกับ Breaker ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ Plug-in หรือ Bolt-on Circuit Breaker โดยผ่านการทดสอบ Short Circuit ไม่น้อยกว่า 16kA/0.2 วินาทีตามมาตรฐาน IEC 60439-3 หรือ IEC 439-1 หรือ IEC 60439-3 ซึ่งเป็นการทดสอบโดยไม่ผ่านเมนเซอร์กิตเบรกเกอร์ พร้อมแสดงเอกสารยืนยัน Test report จากสถาบันหน่วยงานอิสระนานาชาติที่เชื่อถือได้ (Third party Certificate)

5.2.4 ตัวตู้ Panel Board และ Circuit Breaker จะต้องเป็น Standard Product จากโรงงานผู้ผลิต และผลิตตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ IEC 60439-3 หรือเทียบเท่า

5.2.5 จะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจรเพื่อแสดงรายละเอียดหน้าที่ของ Circuit Breaker แต่ละตัวด้านในประตูตู้

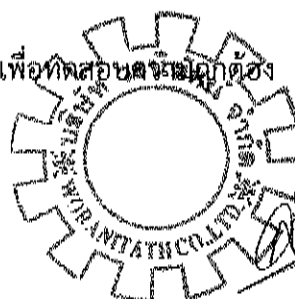
5.2.6 Circuit Breaker ทุกตัว และสายไฟที่ต่อเข้ากับ Circuit Breaker ทุกเส้นจะต้องติดตั้งหมายเลขชนิดถาวรให้ตรงกับ Circuit นั้นๆ

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ณ สถานที่ใช้งานจริงอย่างน้อยดังนี้

5.3.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำทั้งหมด

5.3.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ

5.3.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบระบบการ



/5.3.4 ในขั้นตอน...

5.3.4 ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบ ณ สถานที่ใช้งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

5.3.5 ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากน้ำ และจะต้องเข้าถึงได้โดยสะดวก

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อย ในห้องตามที่แสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

7. การรับประกัน

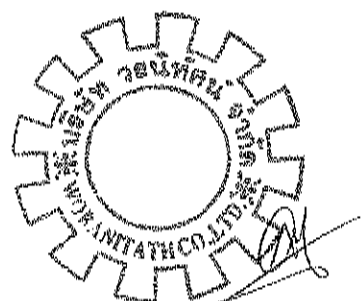
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ แผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาแผงสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อยได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) การบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



หมวดที่ 3: เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC

2.2 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.2.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.2.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.2.5 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.6 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

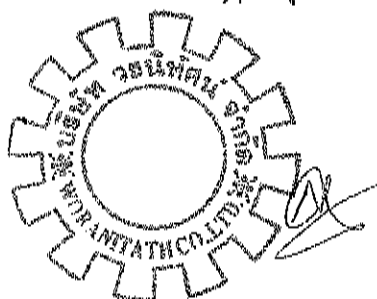
3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 Circuit Breaker ขนาดไม่เกิน 250AF เป็นชนิด MCCB แบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Thermal และ Electromagnetic Trip ประกอบด้วย



/4.1.1 Over Load...

4.1.1 Over Load Protection (L)

4.1.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

4.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลู่ย่อย (Miniature Circuit Breaker; MCB)

4.2.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลู่ย่อยที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ IEC 60898-1

4.2.2 ขนาดพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์

4.2.2.1 Rated Voltage : 240/415 Vac

4.2.2.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

4.2.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity : ไม่น้อยกว่า 10kA

4.2.2.4 Rated Frequency : 50 Hz

4.2.2.5 Number of Pole : ตามที่ระบุในแบบ

4.2.2.6 Trip Unit ของ Miniature Circuit Breaker อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Thermal และ Electromagnetic Trip ประกอบด้วย

- Over Load Protection
- Short Circuit Protection
- Tripping Characteristics : Type C

4.2.2.7 Miniature Circuit Breaker จะต้องมีตำแหน่งแสดง "Trip" เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในกรณีที่เกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้า

4.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415V ตามที่กำหนดในแบบ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 160 – 250 AF ให้ใช้แบบ Current Limiting CB หรือ Thermal Magnetic ที่ปรับตั้งค่า Thermal Trip ได้

5.2 ขั้วต่อสาย (Terminal) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดต่ำกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรง หรือใช้ขั้วชนิดต่อสับบาร์ สำหรับขนาดสูงกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสับบาร์เท่านั้น

5.3 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด Thermal Magnetic ที่พิกัด AF ต่ำกว่า 400AF

5.3.1 ทำงานด้วยระบบ Quick-Make, Quick - Break และ Trip Free เมื่อเกิดกระแส Overload และ Short Circuit

5.3.2 Drivers เป็นชนิด Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free มี Trip Indication แสดงที่ Handle Position



/5.3.3 MCCB...

5.3.3 MCCB ทุกขนาดสามารถติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม Shunt Trip, Under-voltage, Auxiliary Switch, Alarm Switch, Rotary Handle, PAD Locking Device เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทั้งด้านการป้องกัน และการควบคุม

5.3.4 MCCB Thermal Magnetic Trip 100AF, 160AF, 250AF ต้องสามารถปรับค่ากระแส Thermal ตั้งแต่ 0.7-1.0 ของ Rated Current

5.3.5 Trip Unit ของ MCCB Electronic สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้อย่างน้อย ระหว่าง 0.4-1.0 ของพิกัด และสามารถปรับค่ากระแส Short Circuit Current ได้ระหว่าง 1.5 - 10 เท่า

5.3.6 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ 100% Ultimate breaking capacity (Icu) คือ $Ics = 100\% Icu$ Rate current 100 % continuous

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งเซอร์กิตเบรกเกอร์ ในตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Switch Board) หรือตามที่ระบุในแบบ ในห้องตามที่แสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้ง ทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด ของ วสท.

7. การรับประกัน

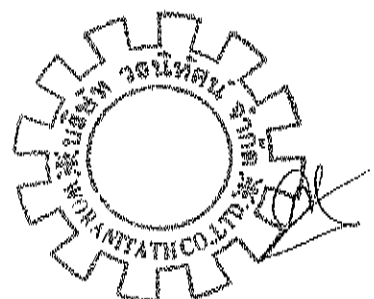
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่อง จากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการ ประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเซอร์กิต เบรกเกอร์ อุปกรณ์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ และสวิตช์ปลดวงจร ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) การบำรุงรักษาที่มีรายละเอียด เป็นภาษาไทย ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ อุปกรณ์สับเปลี่ยนแหล่งจ่ายไฟอัตโนมัติ และสวิตช์ปลดวงจร จำนวน 3 ชุด มอบ ให้ผู้ว่าจ้างระหว่างการส่งมอบงาน



หมวดที่ 4 : สายไฟฟ้า (Electric Cable System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก. ฉบับล่าสุด หรือ มาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

2.2 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.2.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.2.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.2.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้ง และทดสอบอุปกรณ์ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้ง และแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสายไฟฟ้า (Electric Cable System)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

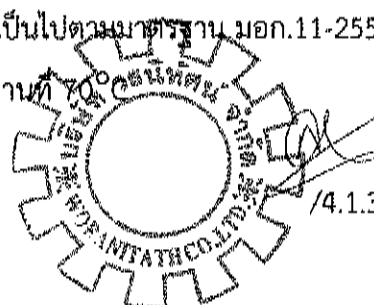
สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable)

4.1 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว (60227 IEC 01)

4.1.1 สายตัวนำทองแดง แบบกลมเดี่ยว หุ้มฉนวน PVC เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553

4.1.2 แรงดันใช้งานไม่เกิน 450/750 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ 70°C

/4.1.3 ขนาดตัวนำ...



Handwritten signature and initials at the bottom right corner.

4.1.3 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

4.2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก แกนเดี่ยว (CV) (ตามมาตรฐาน IEC 60502-1)

4.2.1 สายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน 2 ชั้น ดังนี้

4.2.1.1 Insulation : Cross-linked polyethylene (XLPE)

4.2.1.2 Sheath : Polyvinyl chloride (PVC/ST2)

4.2.2 แรงดันใช้งานไม่เกิน 600/1000 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ 90°C

4.2.3 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

5. ความต้องการทั่วไป

สายไฟฟ้าแรงต่ำ

5.1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าขนาดเดียวกัน ในท่อโลหะ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.2 ขนาดกระแส ของสายไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

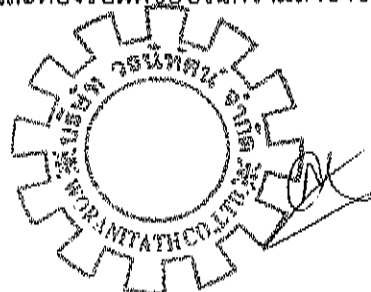
5.3 สีของสายไฟฟ้าในระบบ 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ต้องเป็นดังนี้

- เฟส A : สีน้ำตาล
- เฟส B : สีดำ
- เฟส C : สีเทา
- สายศูนย์: สีฟ้า
- สายดิน: สีเขียวแถบเหลือง

ในกรณีที่สายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีเฉพาะสีดำ ให้แสดงสีของสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสายไฟ และ/หรือตัวอักษรที่แสดงเฟสของไฟฟ้า L1, L2, L3, N, GND

5.4 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wire Way หรือ เดินในท่อโลหะตามที่ระบุใน Load Schedule การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไรกรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วยสายรัด การจัดวางสาย และระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.5 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าตัวนำและสายไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่ กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตาม มาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงาน ในส่วนนี้ด้วย



/6. การติดตั้ง...

6. การติดตั้ง

สายไฟฟ้าแรงต่ำ

- 6.1 สายไฟต้องเป็นสายทองแดง และต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 98%
- 6.2 สายไฟต้องผ่านมาตรฐานและมีเอกสารรับรองจาก มอก.
- 6.3 สายไฟต้องเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนหุ้มตามที่กำหนดขนาดไว้ใน Load Schedule ฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 450/750 V.
- 6.4 ห้ามใช้สายไฟเล็กกว่าขนาด 2.5 ตร.มม. ยกเว้นสาย Control ให้ใช้ตามความเหมาะสม
- 6.5 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C มอก.11-2553
- 6.6 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงชนิดตีเกลียว (Stranded Wire)
- 6.7 สายไฟฟ้าที่ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wire Way หรือ Cable Tray (เฉพาะขนาดสายตั้งแต่ 50 ตร.มม ขึ้นไป) โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (Single-Core) ตาม มอก.11-2553
- 6.8 ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบ สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินในราง Cable Tray ได้พื้น Access Floor ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน PVC อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก.11-2553, NYY NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี
- 6.9 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้คุมงานเห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน PVC สองชั้นตาม มอก.11-2553
- 6.10 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายชนิดทนความร้อนสูง
- 6.11 สายไฟจะต้องเป็นเส้นเดียวตลอด โดยไม่มีการตัดต่อระหว่างแผงไฟ (Panel board) จนถึง Outlet หรือระหว่าง Outlet หรือ Switch Board ถึงแผงไฟ
- 6.12 การตัดต่อสาย (Splicing) สำหรับ Branch Circuit ให้กระทำได้ต่อเมื่อจำเป็นจริงๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในที่ ที่สามารถเข้าไปตรวจ และ/หรือซ่อมบำรุงได้
- 6.13 การต่อสาย ให้ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ Compression, Bolt หรือ Screw Type หรือ Wire Nut เท่านั้น ข้อต่อสายที่ไม่มีฉนวน เมื่อต่อสายแล้วต้องพันด้วยเทปฉนวนทับกันโดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 เท่า ของฉนวนสายไฟฟ้านั้น เทปที่ใช้พันสายต้องเป็น VINYL เทปทนอุณหภูมิต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 105 °C หนา 7 MILS. ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ การต่อสายที่อยู่ในที่เปียกชื้นหรือใต้ดินจะต้องใช้เสริมเรซิน หล่อหลอมหุ้มไว้ด้วยเรซิน ต้องเป็นของที่ใช้งานเช่นนี้ได้ดี ห้ามใช้ที่ต่อสายแบบ Twisted Wire Splice ห้ามต่อสายไฟเกิน 4 เส้น ณ แต่ละจุดที่ต่อสาย
- 6.14 ห้ามใช้การบัดกรีในการต่อสายไฟ
- 6.15 ให้ใช้ Lubricant ชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟ และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้นในการดึงสาย
- 6.16 สายไฟต้องเดินในช่องเดินสาย (Raceway) ทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก



[Handwritten signature]

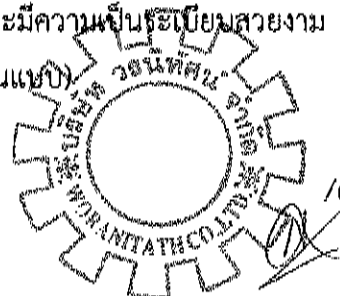
- 6.17 ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย Wire Marker ชนิดถาวรสำหรับสาย Feeder ใน Pull Box ต่างๆ ด้วย
- 6.18 ยกเว้นแต่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นกรณีๆ ไป ห้ามมิให้ดึงสายไฟในช่องเดินสาย (Raceway) จนกว่าจะได้วางระบบช่องเดินสาย (Raceway) เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจรับแล้ว
- 6.19 สายไฟที่มีจำนวนหลายชุดใน 1 วงจรที่เดินในราง Cable Tray หรือ Ladder จะต้องเรียงตามลำดับเฟส เช่น L1, L2, L3, N ห้ามวางเรียง Phase เดียวกันเป็นกลุ่มเดียวกัน
- 6.20 การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวดิ่ง ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง

ขนาดของสายไฟ (ตารางมิลลิเมตร)	ระยะจับยึดต่ำสุด (เมตร)	หมายเหตุ
ไม่เกิน 50	30	ถ้าระยะตามแนวดิ่ง น้อยกว่า 25% ของระยะที่กำหนดในตาราง ไม่ต้องใช้ที่จับยึด
70 - 120	24	
150 - 185	18	
240	15	
300	12	
เกินกว่า 300	10	

เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น การยึดสายไฟในแนวดิ่ง ให้ใช้ที่ยึดสายไฟ ซึ่งทำจากวัสดุสแตนเลส เท่านั้น

- 6.21 การดึงสาย ควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย
- 6.22 การหล่อสลิ้นในการดึงสาย ผู้รับจ้างต้องใช้ตัวหล่อสลิ้น ซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น
- 6.23 สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินสายแบบเดินลอย (ถ้ามีระบุในแบบ)
- 6.24 จะต้องจับยึดผนังหรือสิ่งก่อสร้างด้วยเข็มขัดรัดสาย หรือที่ยึดสายที่เหมาะสม ที่ไม่ทำให้เปลือกนอกของสายชำรุด
- 6.25 การงอสายชนิดนี้ จะต้องให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเปลือกนอก
- 6.26 การต่อสายไฟฟ้า ต้องทำภายในกล่องต่อสายเท่านั้น ด้วย Wire Nut หรืออุปกรณ์อื่นที่เทียบเท่า
- 6.27 การเดินสายต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร และมีความเป็นระเบียบสวยงาม
- 6.28 สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินฝังดินโดยตรง (ถ้ามีระบุในแบบ)
- 6.29 ต้องฝังลงในดินลึกอย่างน้อย 60 ซม.



/6.30 สายไฟฟ้า...

C
V
[Signature]

6.30 สายไฟฟ้าต้องวางบนทรายซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. (Sand Bed)

6.31 การวางสายไฟฟ้าบนทราย ควรวางเรียงเดียวตามแนวนอน โดยที่ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่ากับพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้างดแล้ว กลบด้วยทรายโดยรอบสายไฟฟ้าหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. เช่นกัน และวางทับด้วยแผ่นคอนกรีต หรือแผ่นอิฐตลอดสายก่อนกลบด้วยดิน ในตอนที่สายไฟล่อจากพื้นดิน ต้องมีการป้องกันสายโดยการร้อยสายผ่านท่อโลหะ หรือใช้วิธีอื่นๆ ที่เหมาะสม

6.32 บนผิวดินในแนวเดินสายจะต้องวางแผ่นคอนกรีต (Concrete Tile) แล่งแนวสายไฟฟ้าใต้ดินทุกๆ ช่วงไม่เกิน 30 เมตร ในทางตรง และทุกช่วงหักโค้ง หรือเดินเข้าอาคาร โดยที่แผ่นคอนกรีตดังกล่าวมีอักษรย่อแสดงชนิดของสายไฟฟ้า และลูกศรชี้แนวเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน

6.33 ในกรณีที่สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง จำเป็นต้องผ่านถนน หรืออาคารที่ต้องรับน้ำหนัก จำเป็นต้องร้อยสายในท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) หรือท่อร้อยสายเหล็กอาบสังกะสีชนิดหนา (RSC) ในช่วงดังกล่าวแล้ว จึงฝังดินได้ต่อไป

6.34 สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง ก่อนจะกลบด้วยทราย และดินตามลำดับ ให้ทดสอบสภาพของฉนวนของสายไฟฟ้าด้วยเมกเกอร์ก่อนกลบทุกครั้ง

6.35 ป้ายแสดงเลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดที่มีการต่อสายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของการบ่งบอก เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

7. การรับประกัน

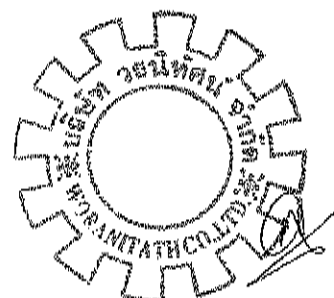
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาสายไฟฟ้า (Electric Cable System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของสายไฟฟ้า (Electric Cable System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง



หมวดที่ 5 : ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก. ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

2.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI และชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit For Electrical Systems) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

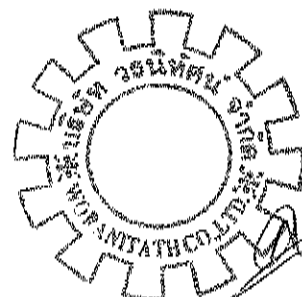
3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit For Electrical Systems)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ



/4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit) แบบท่อโลหะหรือท่อโลหะ เลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบและตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

4.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electric Metallic Tubing: EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย การติดตั้งใช้งานให้เป็นไปตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

4.2 ท่อโลหะชนิดหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit: IMC) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 15 มม. ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกันกับท่อโลหะชนิดบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

4.3 ท่อโลหะชนิดอ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือท่อ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

5. ความต้องการทั่วไป

ท่อร้อยสายไฟฟ้า EMT, IMC, RSC ภายในท่อร้อยสายไฟต้องไม่มีตะเข็บตลอดเส้นเพื่อง่ายต่อการร้อยสายไฟ

6. การติดตั้ง

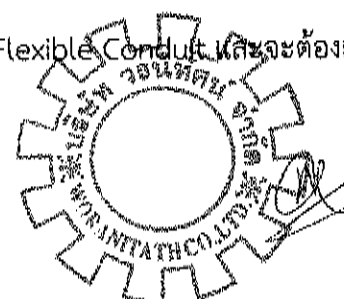
6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัดความสะดวกในการติดตั้งและความสวยงามตามแบบของสถาปนิกแต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจแน่ววางท่อร้อยสายรวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นที่ใดให้เดินลอยหรือแอบในเพดาน ฯลฯ และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิกและด้านการก่อสร้างเพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

6.2 ท่อร้อยสายทุกแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้านี้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งฝังเฉพาะในคอนกรีตในพื้นที่ก่อสร้าง (Floor Slab) และที่ติดตั้งในที่แจ้งหรือในสถานที่ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายชนิด Intermediate Metallic Conduit (IMC)

6.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดานหรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ Electric Metallic Tubing (EMT) ได้

6.4 มิให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 50 มิลลิเมตร ทั้งนี้ท่อใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตรให้ใช้แบบ IMC เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์ หรือดวงโคมหรือเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ที่มี ความสิ้นสะท้อนให้ใช้ Flexible Conduit ความยาวไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร แต่ไม่เกิน 1.00 เมตร เป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

6.5 ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีโอกาสถูกน้ำ ให้ใช้ Flexible Conduit และจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้



6.6 การงอท่อ...

6.6 การงอท่อร้อยสายต้องระวังมิให้ท่อชำรุด และจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไปรัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC. เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายต้องเป็นเครื่องมือซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะห้ามงอท่อร้อยสายขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตร หรือมากกว่าในกรณีดังกล่าวให้ใช้ Cast-Iron Angle Bends และ Fittings

6.7 ห้ามงอท่อร้อยสายเกิน 2 ครั้งในแต่ละช่วงระหว่าง Outlet, Junction หรือ Pull Boxes หากจำเป็นต้องใส่ Junction Box หรือคอนดูลีทเพิ่มจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

6.8 ติดตั้งท่อร้อยสายโดยให้มีรอยต่อน้อยที่สุดเมื่อจะต่อท่อร้อยสายแบบ IMC ให้ใช้ Couplings หรือ Fittings ชนิดเกลียว และใช้ Red Lead หรือวัสดุทาเกลียวตัวผู้เพื่อกันน้ำ และเพื่อให้มี Electrical Continuity การต่อต้องให้ปลายท่อแต่ละข้างชนกันแนบสนิท และต้องตะไบหรือฝนปลายท่อให้เรียบเสียก่อน

6.9 ท่อท่อ EMT ด้วย Coupling และ Connector แบบ "Rain tight" สำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่โล่ง ไม่มีฝ้าเพดาน และสำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่เปียก เช่น ฝัในผนัง, เสาเอ็น, พื้น Topping, ห้อง AHU, ห้อง Pump, ห้อง Chiller ส่วน Pump และอื่นๆ

6.10 ความโค้งงอของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอก หรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้ หรือฝาด้านที่ไม่ได้เกิดด้วยคอนกรีต) ที่หักมากเกินไป จะต้องใช้คอนดูลีทเอาท์เลทบ็อกซ์ (Conduit Outlet Boxes)

6.11 ต้องยึดท่อร้อยสายเข้ากับ Boxes ต่างๆ และ Panel Board โดยใช้ Lock Nut 2 ตัวพร้อมด้วย Bushing ถั่ว Knock Out ใหญ่กว่าท่อร้อยสายจะต้องใช้ Reducing Washer เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อและฝาของ Boxes ฯลฯ ส่วนรูว่างที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดด้วย

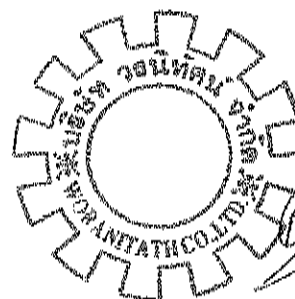
6.12 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจสอบว่าเชื่อมต่อมี Electrical Continuity อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น Ground-Path ของระบบไฟฟ้าของอาคาร

6.13 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม Flexible Conduit และท่อ Flexible Conduit เอง มี Electrical Continuity อย่างดีโดยตลอดมิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน

6.14 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 เมตร และไม่เกิน 0.30 เมตร จาก Boxes หรือ Panel Board โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะและ/หรือโดยวิธี ซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

6.15 ระหว่างการก่อสร้าง และเทคอนกรีตท่อร้อยสายที่วางเพื่อให้ฝังอยู่ในคอนกรีต จะต้องถูกกระชับ ให้แน่นโดยวิธีเหมาะสม และไม่ก่อปัญหาให้แก่ผู้รับจ้างด้านก่อสร้างเมื่อมี Stub-Up เหล่านั้น ให้แนบระยะห่างระหว่าง Stub-Up ให้พอดีกับการที่จะสวมปลาย Stub-Up เข้ารูด้านข้างของ Outlet, Junction หรือ Pull Box โดยไม่ต้องงอหรือบีบรัด Stub-Up ในภายหลัง

6.16 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้ง และยึดแนบอยู่ในพื้น Slab ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น Slab



6.17 ท่อร้อยสาย...

6.17 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานชนิดตะแกรงที่สามารถมองเห็นได้ จะต้องมีการทาสีดำที่ท่อ เพื่อให้สอดคล้อง กลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรมที่มีการทาสีดำที่ท้องพื้นคอนกรีต

6.18 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จแล้วยังปฏิบัติงานขั้นตอนต่อไป กับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อ ที่ได้ฉาบเกลียวไว้ด้วยสี Enamel เพื่อกันสนิม และปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด

6.19 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้วให้ตรวจดูว่าท่อไม่ตันหากมีท่อใดตันให้แก่ช่างที่โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง

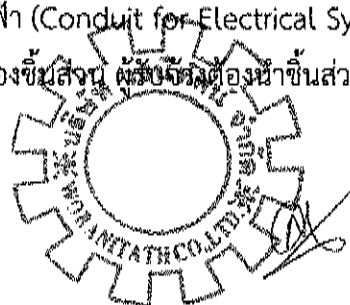
6.20 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดของท่อ (ในกรณีชนิด 3 Phase, 4 Wire, Ground) แต่ในกรณีมีสายไฟน้อยกว่า 4 เส้นจะคิดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนสายสูงสุดร้อยในท่อร้อยสาย

Conductor Size	Maximum Number of Conductor in Conduit or Tubing (Base on 40% Conductor Fill)									
IEC 01	15	20	25	32	40	50	65	80	90	100
0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	7	13	20	33	-	-	-	-	-	-
1.5	6	11	17	28	44	-	-	-	-	-
2.5	4	8	13	22	34	-	-	-	-	-
4	3	5	9	15	23	36	-	-	-	-
6	2	4	7	12	19	29	-	-	-	-
10	1	3	4	7	12	19	32	-	-	-
16	1	1	3	5	9	14	23	39	-	-
25	1	1	1	3	5	9	15	23	29	-
35	-	1	1	3	4	7	12	19	24	30
50	-	-	1	1	3	5	9	14	17	21
70	-	-	1	1	2	4	7	10	13	16
95	-	-	1	1	1	3	5	7	10	12
120	-	-	-	1	1	2	4	6	8	10
150	-	-	-	1	1	1	3	5	7	8
185	-	-	-	-	1	1	2	4	5	6
240	-	-	-	-	1	1	1	3	4	5
300	-	-	-	-	-	1	1	2	3	4
400	-	-	-	-	-	1	1	1	2	3
500	-	-	-	-	-	-	1	1	1	2

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชำรุด ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน



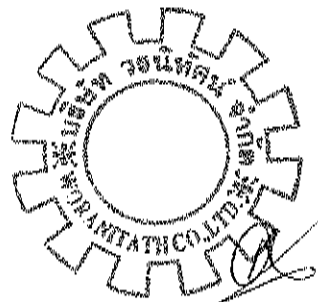
✓
ก.ว.

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้ และบำรุงรักษาท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง



หมวดที่ 6 : กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 "ข้อกำหนดทั่วไป" หรือ "เงื่อนไขทั่วไป" ของรายละเอียดประกอบแบบถือว่าครอบคลุมถึงงานในสัญญานี้ด้วย

2.2 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้า -และสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 PEA - Provincial Electricity Authority

2.2.2 MEA - Metropolitan Electricity Authority

2.2.3 NFPA - National Fire Protection Association

2.2.4 IEC - International Electro Technical Commissions

2.2.5 มอก.- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.6 วสท.- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

2.2.7 American National Standards Institute (ANSI)

2.2.7.1 ANSI/EIA 709.1B(2002) Control Network Protocol Specification

2.2.7.2 ANSI/EIA 709.3(2003) Free-Topology Twisted-Pair Channel Specification

2.2.8 International Organization For Standardization (ISO)

2.2.9 Federal Communications Commission (FCC)

- FCC EMC (2002) FCC Electromagnetic Compliance Requirements

2.2.10 Underwriter's Laboratories (UL)

- UL 916(2002) Energy Management Equipment

2.2.11 Institute Of Electrical And Electronics Engineers (IEEE)

2.3 กรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

2.3.1 กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.3.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

2.3.4 สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจากผู้จ้าง



/3. ขอบเขต...

Handwritten signature

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และตรวจสอบระบบระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป ให้สามารถใช้งานได้ดีและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งตลอดจนการทดสอบ ระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามข้อกำหนดจนแล้วเสร็จ และส่งมอบตามสัญญารายละเอียดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติและการติดตั้งระบบกระจายสายแรงต่ำ อันประกอบด้วย ท่อร้อยสายไฟ (Conduit), สายไฟฟ้าแรงต่ำ Low Voltage (Cable) และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ

3.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับ หรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า ในห้องและพื้นที่ ที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้สมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

3.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบ หรือพลั้งเผลอในการติดตั้งระบบกระจายสายแรงต่ำ

3.5 ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ประกอบต้องเป็น Hot Dip Galvanize เท่านั้น และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติให้ติดตั้งเท่านั้น เช่น Junction Box พร้อมฝาปิด, Pull Boxes พร้อมฝาปิด, Receptacle Outlet Box, Raised Cover, Conduit Outlet Boxes เป็นต้น

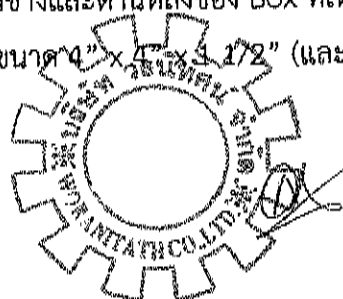
4.2 ผู้ผลิต (Manufacturers)

ผู้ผลิตต้องมีเอกสารรับรองการทดสอบวัสดุ และระบบควบคุมการทำงานมาจากโรงงานและต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบพร้อมส่งผลการทดสอบอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการติดตั้งจริงตามข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 เว้นแต่จะได้อีกกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Junction Box และ Receptacle Outlet Box ขนาด 4x4 นิ้ว มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟ ซึ่งร้อยอยู่ภายในตามข้อ 370-6 ของ NEC. แต่ไม่ตื้นกว่า 1 1/2" และเป็นชนิด ซึ่งสร้างด้วย Galvanized Sheet – Steel (Galvanized ทั้งด้านใน และด้านนอก) ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม. มี Knock-Outs ขนาด จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและด้านหลังของ Box ที่เหมาะสมกับงานที่ใช้

5.2 เว้นแต่จะได้อีกกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Box สีเหลี่ยมขนาด 4" x 4" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับโคมไฟ



5.3 เว้นแต่จะได้อำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 2" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับสวิตช์ไฟฟ้า

5.4 สำหรับแผงสวิตช์รวม ซึ่งมีสวิตช์ไฟฟ้าจำนวนมากในบริเวณเดียวกัน ให้ผู้รับจ้างทำแบบ Rough-In แสดงแบบของ Box(es) และวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณา และดำเนินการ เพื่อบันทึกก่อนการติดตั้ง

5.5 เว้นแต่จะได้อำหนดไว้เป็นอย่างอื่น Pull Boxes จะต้องสร้างด้วย Galvanized Steel ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่า ของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 คิวบิกนิ้ว ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรู นอกจากที่ต่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น

5.6 Pull Boxes ตามที่กล่าวถึงในข้อ 5.5 ให้ใช้ได้เฉพาะในการดึงสายไฟภายในเท่านั้น หากจะมีอุปกรณ์อื่น เช่น สวิตช์ Cut-Out ฯลฯ ภายใน Pull Box ด้วย ต้องเสนอแบบของ Box ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้งภายใน และการติดตั้ง Box ให้ผู้ควบคุมงาน ได้พิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

5.7 Floor Box สำหรับปลั๊กไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งฝังอยู่ในพื้นต้องใช้ Box แบบที่เหมาะสม และทั้งชุดต้องสามารถกันน้ำได้ การติดตั้งให้ฝังในพื้นโดยให้ฝาเรียบกับพื้น

5.8 Boxes ทั้งหมดที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ Boxes ซึ่งกำหนดให้เป็นแบบที่กันน้ำได้ จะต้องเป็นชนิด Galvanized Cast Iron มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียว และใช้ปะเก็นในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง

5.9 Boxes ทุกตัวต้องติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ในผนัง ในเพดาน หรือในพื้นที่พื้นสายตา หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือสถาปนิกก่อนการติดตั้ง แต่ต้องใช้ชนิด Galvanized Cast-Iron

5.10 ให้ใช้ Raised Cover ตามความเหมาะสม

5.11 รู Knock-Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือเปลี่ยน Box เสียใหม่

5.12 Boxes ทั้งหมดจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวเอง และอุปกรณ์อื่นที่ห้อย แขนงหรือตั้งติดกับ Box นั้นๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม

5.13 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง Boxes ต่างๆ เอง

5.14 Junction, Outlet และ Pull Box ทุกตัวจะต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าไป ดำเนินการตรวจซ่อมแซมตัว Box เอง หรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยไม่ต้องกระเทาะกระเทือนงานด้านสถาปัตยกรรม

5.15 ตำแหน่งของ Boxes และอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบเป็นค่าแนะนำโดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดและติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแบบขอรับสถาปนิก และแบบ Rough-In ของบริษัทผู้สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่ง Boxes ได้ถูกต้อง



/5.16 ผู้รับจ้าง...

(Handwritten signature)

5.16 ผู้รับจ้างจะต้องทำสี Box ทั้งภายนอกและภายในทุกจุด และที่รัดสายโดยรหัสสีเป็นไปตามนี้

ระบบ	รหัสสี	อักษรกำกับที่ฝา
ระบบไฟแสงสว่าง	ขาว	L
ระบบไฟแสงสว่างฉุกเฉิน	แดง	LE
ระบบไฟแสงสว่างต่อเนื่อง	เทา	LU
ระบบเต้ารับไฟฟ้า	ขาว	R
ระบบเต้ารับไฟฟ้าฉุกเฉิน	แดง	RE
ระบบเต้ารับไฟฟ้าต่อเนื่อง	เทา	RU
ระบบจัดเก็บค่าการใช้พลังงานไฟฟ้า	ส้ม	BS
ระบบบริหารจัดการอาคาร (BMS)	น้ำตาล	BMS
ระบบตรวจสอบข้อมูล (SCADA)	เหลือง	SD
ระบบข่ายสายสัญญาณ (Structure Cabling System)	น้ำเงิน	SC
ระบบโทรศัพท์แบบไอพี (IP Telephone System)	เขียว	TEL
ระบบวิทยุสื่อสาร (Trunk Radio System)	ม่วง	TR
ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (Flight Information Display System: FIDS)	ดำ	FIDS
ระบบเสียงประกาศ (Public Address System, (PAS))	ฟ้า	PAS
ระบบมาตรฐานสัญญาณนาฬิกา (Master Clock System)	ทอง	MC
ระบบกระจายสัญญาณโทรทัศน์แบบโครงข่าย (Internet Protocol Television System, (IPTV))	ม่วงอ่อน	IPTV
ระบบควบคุมการเข้าออก (Controlled Access Security System) (CASS)	เขียวอ่อน	CASS
ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Closed Circuit Television System) (CCTV)	ขาว/ดำ	CCTV
ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Detection and Alarm System, FDAS)	แดง/เหลือง	FDAS

5.17 ผู้ออกแบบ และ/หรือ เจ้าของมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Boxes ต่าง ๆ ภายในรัศมี 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง Box เหล่านั้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง

5.18 การติดตั้ง Box ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวางอื่นใด

6. การติดตั้ง

6.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณและแนวทางการ ที่จะทำการติดตั้งระบบการต่อลงดิน และการต่อ ฝากทางไฟฟ้า และแนวทางการติดตั้งสายไฟในการเชื่อมต่อกับงานโครงสร้าง ตำแหน่งที่ติดตั้ง หากบริเวณนั้นมี ข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการ ติดตั้ง และดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด



✓

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบท่อหรือรางร้อยสายไฟ ต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนว ด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

6.1.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัย และเหมาะสมกับการติดตั้งระบบ การต่อลงดิน และการต่อฝากทางไฟฟ้า และส่วนประกอบอื่นๆ

6.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

6.2.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมพื้นผิวงานก่อสร้าง และงานสถาปัตยกรรมให้ดีเหมือนสภาพปกติ

6.2.2 ปกป้องพื้นผิววัสดุบริเวณใกล้เคียงด้วยการติดเทป หรือคลุมด้วยผ้าหรือผืนพลาสติก

6.3 การติดตั้ง (Erection)

6.3.1 การติดตั้งระบบกล่อง และอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามแบบที่กำหนด โดยจะต้องทำแบบ Shop Drawing เพื่อให้ทางผู้ควบคุมงานดำเนินการพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์ สำหรับการซ่อมบำรุง

6.4 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control)

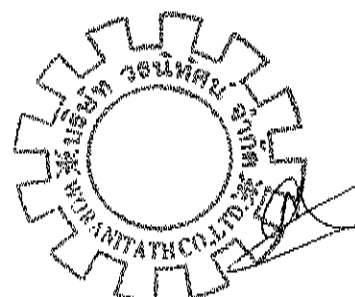
6.4.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ ของระบบกล่อง และอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่เท่าที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้น จากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

6.4.2 การตรวจสอบ (Inspection) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกร ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และเป็นผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพในระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกรไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ที่ดำเนินการในการควบคุม ตรวจสอบ และรายงานผลการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองผลการติดตั้ง

6.5 การทำความสะอาด(Cleaning)

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งแล้วด้วยความปราณีตเรียบร้อย ก่อนส่งมอบงาน

6.5.2 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้ง เพื่อให้ปลอดภัยว่าไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุเกิดความเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น



Handwritten signature or mark.

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบหากมีข้อบกพร่องใดๆปรากฏขึ้นในงานตามข้อกำหนดนี้หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใดๆไม่สามารถทำงานได้สมบูรณ์ตามแบบและข้อกำหนดหรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหายไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน (Certificate Of Completion) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยด่วน โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นหากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควรตามที่ผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้างโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

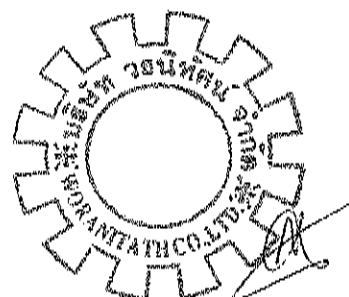
7.2 ในช่วงเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงานผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆทุกเดือนอาทิเช่นการตรวจปรับแต่งค่าการแสดงผลต่างๆ และตรวจสอบเรื่องการทำงานที่เที่ยงตรงของอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำเป็นต้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้ และบำรุงรักษากล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง



หมวดที่ 7: ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) อุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบต้องมีมาตรฐานการเชื่อมต่อระบบ โดยใช้รูปแบบ Protocol แบบ EIB หรือ KNX หรือ AS หรือ C-Bus หรือ Dali หรือ DMX

2.2 กรณีที่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.2.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.2.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.2.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

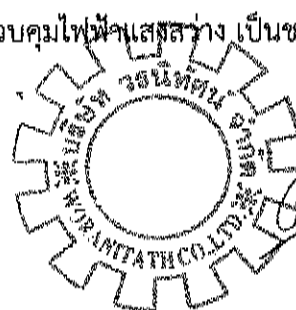
3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 Power Supply แหล่งจ่ายไฟสำหรับอุปกรณ์ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นชนิดติดตั้งในราง DIN Rail มีขนาดและปริมาณที่เพียงพอต่อการใช้งานของระบบ



4.2 อุปกรณ์ Switch...

[Handwritten signature]

4.2 อุปกรณ์ Switch Actuator or Relay Unit ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด โดยรับคำสั่งจาก Input ต่างๆ เช่น Switch ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้โดยมีฟังก์ชันการทำงานและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 4.2.1 Rated voltage : 220 ถึง 250 Vac
- 4.2.2 Frequency : 50 ถึง 60 Hz
- 4.2.3 Rated current : 16 A or 20 A. (เลือกใช้ให้สัมพันธ์กับตารางโหลด)
- 4.2.4 Number of channel : 4
- 4.2.5 Contact indicator : มี
- 4.2.6 Mounting : DIN Rail Mounted
- 4.2.7 Operating : สามารถสั่ง Manual รีเลย์แต่ละช่องที่ตัวอุปกรณ์ได้

4.3 อุปกรณ์ IP Router สำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ระบบควบคุมระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเครือข่าย IP โดยใช้ net/IP protocol ซึ่งต้องสามารถจะตั้งค่าชนิด fix IP หรือรับค่าจาก DHCP Server ได้โดยมีฟังก์ชันการทำงานและคุณสมบัติดังนี้

- 4.3.1 Supply voltage : 9-12 Vdc หรือ 15 ถึง 36 Vdc
- 4.3.2 Connections : KNX Bus or C-BUS connection terminal
: LAN RJ45 socket
- 4.3.3 Operating and display elements : มี
- 4.3.4 Housing : Plastic housing หรือดีกว่า

4.4 อุปกรณ์ Line Coupler หรือ Network Bridge สำหรับกรองสัญญาณภายใน และเชื่อมต่อระหว่าง line ต่างๆโดยมีฟังก์ชันการทำงานและคุณสมบัติดังนี้

- 4.4.1 Supply voltage : 24 Vdc
- 4.4.2 Connections : primary line
: secondary line
- 4.4.3 Operating and display elements : มี
- 4.4.4 EMC requirements : Complies with EN61000-6-2, EN61000-6-3
and EN50090-2-2
- 4.4.5 Housing : Plastic housing หรือดีกว่า
- 4.4.5 Temperature range : Operation - 5 ถึง + 45 °C หรือดีกว่า

4.5 อุปกรณ์ Switch Sensor สำหรับเปิด/ปิดไฟแสงสว่างพร้อมทั้งสามารถควบคุม Dimmer ได้ เป็นแบบ Toggle โดยมี LED แสดงสถานะเปิด/ปิด ไฟแสงสว่างที่ สามารถเปลี่ยนเป็นชนิด 1, 2, 4 Rocker ได้โดยการเปลี่ยนเฉพาะ Plate ด้านหน้าโดยไม่ต้องทำการ Wiring ใหม่โดยมีฟังก์ชันการทำงานและคุณสมบัติดังนี้

- 4.5.1 Power supply : 24 Vdc
- 4.5.2 Control element...



Handwritten signature and initials.

- 4.5.2 Control element : 1, 2, 4 gang
- 4.5.3 Status indicator : LED
- 4.5.4 Function : Switching, Dimming, Blind

4.6 อุปกรณ์ Light Level Sensor สำหรับวัดค่าแสงสว่างบริเวณรอบอาคาร ติดตั้งไว้ภายนอกอาคารเพื่อวัดค่าแสงสว่าง และส่งสัญญาณสื่อสารไปยังระบบควบคุมไฟแสงสว่าง เพื่อสั่ง Output ต่างๆ ให้ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนด โดยมีฟังก์ชันการทำงานและคุณสมบัติดังนี้

- 4.6.1 Power supply : 24 Vdc
- 4.6.2 Brightness ranges : 50 ถึง 1600 lux หรือดีกว่า
- 4.6.3 Operating and display elements : มี
- 4.6.4 Housing : Plastic housing หรือดีกว่า, Weather Proof Type
- 4.6.5 เป็นผลิตภัณฑ์เดียวกันกับระบบควบคุมไฟแสงสว่างนี้

4.7 สายควบคุม EIB/KNX/C-BUS/Dali/DMX เป็นชนิด Shield Twist pair ขนาด 24AWG. หรือเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของระบบฯ ให้ครบทุก Function การใช้งาน ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยมีตัวแทนของผู้ว่าจ้างร่วมทดสอบด้วย

5.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.3 ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างอัตโนมัติ จะต้องสามารถควบคุมระบบแสงสว่างและตรวจสอบสถานะของวงจรนั้นๆ ทั้งในและนอกอาคาร การควบคุมจะต้องสามารถควบคุมได้ทั้งจากห้องควบคุม ผ่าน Remote Switch หรือ Local Switch ที่ตู้ควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างอัตโนมัติ (Lighting Control Panel : LCP)

5.4 ระบบจะต้องสามารถโปรแกรมรูปแบบการใช้งานแบบกลุ่มวงจร (Group Control) หรือ Scene Control ได้รวมทั้งต้องสามารถตั้งเวลาการปิด/เปิด เพื่อให้สอดคล้องกับตารางการทำงาน

5.5 ระบบจะต้องสามารถกำหนดการปิด/เปิด วงจรที่ต้องการโดยสัมพันธ์กับระดับแสงสว่างที่ตั้งไว้และสามารถทำงานร่วมกันได้กับระบบตั้งเวลา (Timer) ตามเงื่อนไขที่ต้องการ

5.6 อุปกรณ์ Hardware และ Software ของระบบนี้ต้องมาจากผู้ผลิตเดียวกันเท่านั้น และ ไม่อนุญาตให้ใช้ Software ที่เขียน หรือ ประยุกต์ ขึ้นมาเอง

5.7 อุปกรณ์หลักสำหรับระบบควบคุมแสงสว่างอัตโนมัติต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกัน เพื่อให้การทำงานของระบบมีประสิทธิภาพ และหลีกเลี่ยงความไม่สัมพันธ์กันของอุปกรณ์แต่ละ Class

5.8 สามารถเชื่อมต่อกับระบบ BAS, ระบบควบคุมไฟแสงสว่างของอาคารอื่นๆ ภายในพื้นที่สำนักงานใหญ่ ทอท. ในอนาคตได้

5.9 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี UPS ขนาดไม่น้อยกว่า 1000 วีเอ เพื่อใช้ Backup อุปกรณ์หลักๆ ของระบบ

/5.10 ผู้รับจ้าง...



[Handwritten signature]

5.10 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรูปแบบ ฟังก์ชันการควบคุมการ ปิด/เปิด ไฟแสงสว่าง, การตั้งเวลา, การจัดกลุ่มของ Group Switch หรือการตั้ง Scene ต่างๆ เสนอต่อ ทอท. เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการโปรแกรมระบบ และผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์, ชุดเชื่อมต่อระบบ สำหรับให้ ทอท. ดำเนินการใช้ในการปรับเปลี่ยนรูปแบบการควบคุมการปิด/เปิดไฟแสงสว่างในภายหลัง ผ่านทาง Computer Notebook ได้

5.11 ตู้ควบคุมไฟฟ้าแสงสว่างอัตโนมัติ (Lighting Control Panel : LCP) เป็นตู้เหล็ก ทำจากวัสดุเหล็ก Electrogalvanized ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. พ่นด้วยสีฝุ่น ชนิดใช้ภายในอาคาร ภายในตู้ประกอบตามมาตรฐาน ผู้ผลิตระบบควบคุมไฟแสงสว่าง มีขนาด Capacity ของตู้ตามที่ระบุไว้ในตารางรีเลย์ระบบไฟฟ้าแสงสว่าง และกำหนดให้มี Terminal สามารถรองรับขนาดสายไฟฟ้าในแต่ละวงจรได้ไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. รวมทั้งติดตั้ง Local Switch ที่ฝาตู้ด้านหน้าตู้ให้เรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต

6. การติดตั้ง

- 6.1 ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ
- 6.2 การติดตั้งท่อและสาย จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน และที่ระบุในรายการประกอบแบบฉบับนี้
- 6.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง

7. การรับประกัน

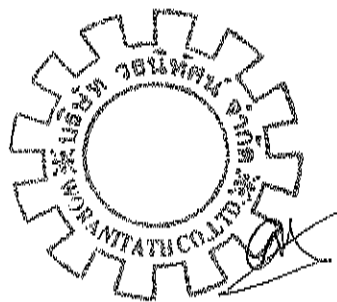
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของระบบควบคุมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Control System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



หมวดที่ 8 : โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ใช้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

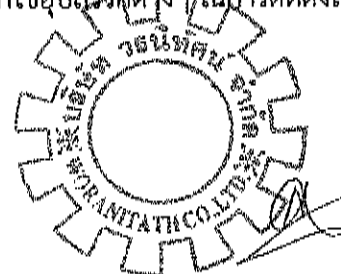
2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC, CE, UL, มอก.
- 2.2 ชุดแอลอีดี (LED Module) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 62031 หรือ IEC 62504
- 2.3 ตัวขับกระแสไฟฟ้า (Driver) สำหรับหลอดแอลอีดี ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61347-1, IEC 61347-2-13 และ IEC 62384
- 2.4 หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่นำมาใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 บริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน-ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ
- 2.5 หลอดไฟแสงสว่าง LED ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems โดยต้องมีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) 0 หรือ 1
- 2.5 โรงงานผลิตหลอดไฟแสงสว่าง LED และโคมไฟแสงสว่าง LED ต้องได้รับการรับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001
- 2.6 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
 - 2.6.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority
 - 2.6.2 NFPA – National Fire Protection Association
 - 2.6.3 IEC – International Electro Technical Commissions
 - 2.6.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 2.6.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

/3.3.1 เอกสาร...



3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 เอกสารหลักฐาน เพื่อพิสูจน์หรือ ให้ ทอท. เชื่อถือได้ว่า โคมไฟรุ่นที่นำเสนอมีอายุการใช้งานในสภาพอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดและค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ใน Lighting Cut Sheet

3.3.4 เอกสารหลักฐาน เพื่อพิสูจน์หรือ ให้ ทอท. เชื่อถือได้ว่า หลอดไฟ LED T8 รุ่นที่นำเสนอ มีอายุการใช้งานในสภาพอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดและค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

3.3.5 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

3.4 เอกสารขออนุมัติโคมไฟ ต้องนำเสนอพร้อมกับตัวอย่างโคมไฟ อย่างละ 1 ชุด

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟชนิดต่างๆ รายละเอียดให้เป็นไปตามตาราง Lighting Cut Sheet แนบท้าย

4.2 หลอดไฟ LED T8 ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.2.1 ภายในหรือตัวหลอดไฟแสงสว่าง LED จะต้องมีการฉนวนกันความร้อน

4.2.2 ตัวกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED มีสีขาวขุ่น (Milky Cover) และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ต้องไม่ติดไฟโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน UL94 V-0 หรือ IEC 62776 DOUBLE-CAPPED LED LAMPS DESIGNED TO RETROFIT LINEAR FLUORESCENT LAMPS – SAFETY SPECIFICATIONS ข้อใดข้อหนึ่ง

4.2.3 ชุดขับหลอดไฟส่องสว่าง LED (LED Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด LED T8

4.2.4 เม็ด LED (LED package) หรือ ชุด LED (LED module) เป็นชนิด Surface Mount Diode (SMD) Type

4.2.5 ใช้กับขั้วหลอดแบบ G13 และมีขนาดหลอดที่สามารถใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ของเดิม (T8) ขนาด 18 วัตต์ได้เป็นอย่างดี

4.2.6 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าปกติ $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

4.2.7 ค่าอุณหภูมิสีแสง (Correlated Color Temperature: CCT) Nominal CCT เป็นไปตามที่กำหนดใน Lighting Cut Sheet อ้างอิงตามมาตรฐาน ANSI C78.377

4.2.8 มุมการกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED หรือองศาการส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 135°

4.2.9 กำลังไฟรวม (Power Consumption) ต่อหลอด ไม่เกิน 9 วัตต์

4.2.10 อุณหภูมิใช้งาน (Ambient Temperature) ระหว่าง 0°C ถึง 45°C องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.2.11 ดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index) ไม่น้อยกว่า 80

/4.2.12 ค่าความส่อง...



4.2.12 ค่าความส่องสว่าง (Lumen Output) หรือค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังนี้

4.2.12.1 Normal CCT 6,500 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1,050 ลูเมน

4.2.12.2 Normal CCT 4,000 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1,050 ลูเมน

4.2.12.3 Normal CCT 3,000 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน

4.2.13 ค่าความเพี้ยนฮาร์มอนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion: THDi) ด้านเข้าต้องไม่เกินร้อยละ 15

4.2.14 มีวงจร/อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) ได้ไม่น้อยกว่า 1 kV. (Line-Neutral)

4.2.15 มีอายุการใช้งานในสภาวะอุณหภูมิแวดล้อม 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง โดยยังคงความส่องสว่างอยู่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้น และมีอัตราการสูญเสีย (Failure Rate) ไม่เกินร้อยละ 50

4.3 หลอดไฟแสงสว่าง LED ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.3.1 ภายในหรือตัวหลอดไฟแสงสว่าง LED จะต้องมีการฉนวนกันความร้อน

4.3.2 ตัวกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED มีสีขาวขุ่น (Milky Cover) และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ต้องไม่ติดไฟโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน UL94 V-0 หรือ IEC 62776 DOUBLE-CAPPED LED LAMPS DESIGNED TO RETROFIT LINEAR FLUORESCENT LAMPS – SAFETY SPECIFICATIONS ข้อใดข้อหนึ่ง

4.3.3 ชุดขับหลอดไฟส่องสว่าง LED (LED Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด LED

4.3.4 เม็ด LED (LED package) หรือ ชุด LED (LED module) เป็นชนิด Surface Mount Diode (SMD) Type

4.3.5 ใช้กับขั้วหลอดแบบ G13 และมีขนาดหลอดที่สามารถใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ของเดิม (T8) ขนาด 36 วัตต์ ได้เป็นอย่างดี

4.3.6 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าปกติ $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

4.3.7 ค่าอุณหภูมิสีแสง (Correlated Color Temperature : CCT) Nominal CCT เป็นไปตามที่กำหนดใน Lighting Cut Sheet อ้างอิงตามมาตรฐาน ANSI C78.377

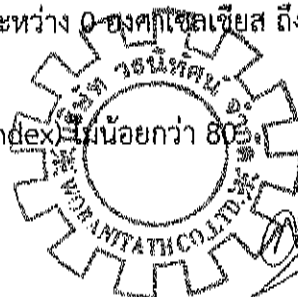
4.3.8 มุมการกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED หรือองศาการส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 135°

4.3.9 กำลังไฟรวม (Power Consumption) ต่อหลอด ไม่เกิน 18 วัตต์

4.3.10 อุณหภูมิใช้งาน (Ambient Temperature) ระหว่าง 0 องศาเซลเซียส ถึง 45 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

4.3.11 ดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index) ไม่น้อยกว่า 80

/4.3.12 ค่าความส่อง...



Handwritten signature or mark.

4.3.12 ค่าความส่องสว่าง (Lumen Output) หรือค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังนี้

4.3.12.1 Normal CCT 6,500 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน

4.3.12.2 Normal CCT 4,000 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน

4.3.12.3 Normal CCT 3,000 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2,000 ลูเมน

4.3.13 ค่าความเพี้ยนฮาร์โมนิกทั้งหมดของกระแส (Total Harmonic Current Distortion : THDi) ด้านเข้าต้องไม่เกินร้อยละ 15

4.3.14 มีวงจร/อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) ได้ไม่น้อยกว่า 1 kV. (Line-Neutral)

4.3.15 มีอายุการใช้งานในสภาวะอุณหภูมิแวดล้อม 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง โดยยังคงความส่องสว่างอยู่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้น และมีอัตราการสูญเสีย (Failure Rate) ไม่เกินร้อยละ 50

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 โคมไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบต่างๆที่ติดตั้งภายในโคมไฟ เช่น หลอด Driver รวมถึงขั้วหลอด ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และ/หรือมาตรฐาน IEC , BS, VDE, DIN, NEMA CE หรือ JIS ถ้ามีได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าใช้ทั่วไปเป็นระบบ 1 เฟส 230 โวลต์ 50 Hz. 2 สาย

5.2 หลอด LED เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง พร้อมหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

5.3 การยืนยันอายุการใช้งานของโคมไฟแสงสว่าง LED หรือหลอดไฟ LED ในสภาวะอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนด ตามที่ระบุใน Lighting Cut Sheet หรือข้อกำหนดนี้ จะต้องแสดงเอกสารหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ และรายการคำนวณเทียบกับหลักวิชาการ โดยต้องสามารถโต้แย้งและสรุปได้ว่า โคมไฟ หรือหลอดไฟดังกล่าว มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ จริง

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่างๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจับยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 การติดตั้งโคมไฟแต่ละดวงต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหากภายในโคมไฟ ห้ามต่อท่อเข้าโคมไฟโดยตรง และไม่ให้อายุสายวงจรผ่านทะลุโคมไฟไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ ให้ต่อสายเฉพาะในกล่องต่อสาย

/6.3 โคมไฟแบบ...



Handwritten signature and initials.

- 6.3 โคมไฟแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 ม. หรือ ตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 6.4 โคมไฟแบบติดข้างผนังให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 6.5 การยึดโคมไฟกับผนังและเพดานที่เป็นปูน ต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง โดยใช้ Lead Anchor และสกรู ในกรณีที่โคมมีน้ำหนักมากให้ยึดด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม
- 6.6 ถ้าฝ้าเพดานเป็นชนิดแขวน เช่น ฝ้าใช้โครงทีบาร์ ห้ามวางน้ำหนักโคมลงบนโครงฝ้าหรือแผ่นฝ้าโดยตรง ต้องติดโซ่หรือก้านเหล็กชนิดปรับระดับได้รับน้ำหนักโคมไฟ ไฟฟ้าโดยตรงตามที่แสดงไว้ในแบบ

7. การรับประกัน

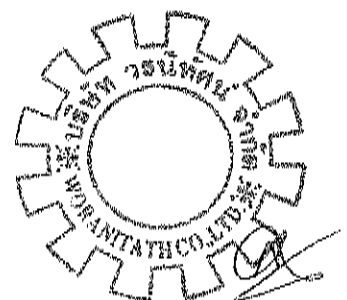
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง



✓
1/1

หมวดที่ 9 : ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน
(Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินชนิดแอลอีดี (LED) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 และ มอก. 1102-2538 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001

2.2 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign) ชนิดแอลอีดี (LED) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001

2.3 แบตเตอรี่ชนิด Seal Lead Acid และ Nickel-Metal Hydride ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14000 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน UL หรือ CE

2.4 LED Module ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง

2.5 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.5.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.5.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.5.3 IEC – International Electro Technical Commissions

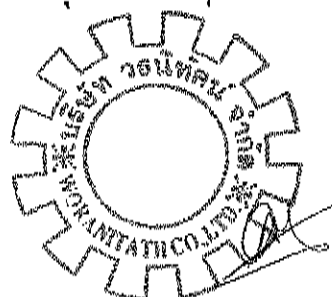
2.5.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.5.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง



/3.3 ผู้รับจ้าง...

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

3.4 เอกสารขออนุมัติโคมไฟ ต้องนำส่งมาพร้อมกับตัวอย่างโคมไฟ อย่างละ 1 ชุด

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟฉุกเฉิน (Emergency light) ที่ส่งมอบต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังนี้

4.1.1 ใช้งานกับระบบไฟฟ้าพิกัดแรงดัน 230Vac 50Hz +- 10% ได้หรือดีกว่า

4.1.2 หลอดไฟเป็นหลอด LED จำนวน 2 หลอด โดยมีคุณสมบัติต่างๆ ดังนี้

4.1.2.1 หลอดไฟ LED พิกัดกำลังไฟฟ้าต่อหลอดไม่น้อยกว่า 9W

4.1.2.2 เม็ด LED เป็นชนิด SMD (Surface Mount Device)

4.1.2.3 เม็ด LED (LED Chip) ต้องมีผลการทดสอบเม็ด LED (LED Chip) ตามมาตรฐาน IES LM-80 (Approved Methode : measuring lumen maintenance of light source) ที่อุณหภูมิตัวถัง (Nominal Case Temperature, Ts) 55°C และ 85°C ที่ค่ากระแสไม่น้อยกว่าค่าที่ใช้งาน

4.1.2.4 ผลการทดสอบที่อุณหภูมิตัวถัง (Nominal Case Temperature, Ts) 85°C ตามข้อ 4.1.2.3 เมื่อนำไปคำนวณอายุตามมาตรฐาน IES-TM-21 (Projecting long term lumen maintenance of LED light source) ต้องมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง และยังคงมีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) อยู่ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าความสว่างเริ่มต้น

4.1.2.5 เม็ด LED (LED Chip) ต้องมีอุณหภูมิสีของแสงอยู่ระหว่าง 2700 - 4500 องศาเคลวิน

4.1.2.6 Color Rendering Index (CRI) ไม่น้อยกว่า 70

4.1.2.7 หลอดไฟต้องมีการระบายความร้อนที่เหมาะสม เช่น ในลอนนำความร้อน หรืออลูมิเนียมฮีทซิงก์

4.1.3 โคมไฟฉุกเฉินต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 650 Lumens/Lamp ตลอดระยะเวลาการส่องสว่าง และมีผลการทดสอบประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่า 90 Lumens/Watt โดยต้องมีเอกสารรับรองผลการทดสอบตามมาตรฐาน IES LM-79 (Approved Methode for the Electrical and Photometric Testing of Solid-State Lighting Devices) จากห้องปฏิบัติการทดสอบการส่องสว่างที่ได้มาตรฐาน ISO17025

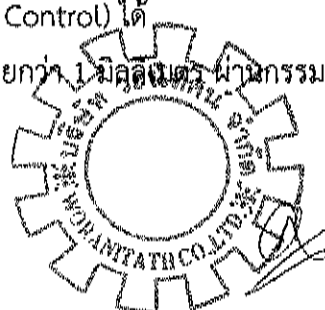
4.1.4 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)

4.1.5 ระบบควบคุมการทำงานโดย Microcontroller หรือ Microprocessor

4.1.6 สามารถควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ได้

4.1.7 ตัวถังโคมไฟ (Casing) ผลิตจากโลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมเคลือบสีอย่างดี สามารถระบายความร้อนได้ดี

/4.1.8 แบตเตอรี่...



Handwritten signature and initials.

4.1.8 แบตเตอรี่แบบแห้งไม่ต้องเติมน้ำกลั่นตลอดอายุการใช้งานพิกัดแรงดัน 12V พิกัดกระแสไม่น้อยกว่า 7Ah. ต้องได้รับมาตรฐาน UL หรือ CE และโรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองมาตรฐาน ISO9001

4.1.9 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่ควบคุมการชาร์จด้วย Automatic Solid State system แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge) จำกัดกระแสการชาร์จ ระยะเวลาการชาร์จประจุเต็มอยู่ระหว่าง 10 - 16 ชั่วโมง

4.1.10 ระบบป้องกัน

4.1.10.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุหมด (Low Voltage Cut-off)

4.1.10.2 ป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่เกิน (High Voltage Cut-off)

4.1.10.3 ป้องกัน Battery Over Discharge and Recharge

4.1.10.4 มีการป้องกันการลัดวงจรด้านขาเข้า AC ด้านขาออก DC และโพล

4.1.11 Backup time ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.1.12 การทดสอบการทำงานของตัวเครื่อง

4.1.12.1 มีสวิตช์ Test สำหรับทดสอบความพร้อมการทำงานของตัวเครื่อง

4.1.12.2 มีรีโมทอินฟราเรดทดสอบการทำงานระยะไกล

4.1.12.3 มีฟังก์ชันทดสอบการทำงานอัตโนมัติ

4.1.13 การแสดงผลต้องมีอย่างน้อยดังนี้

4.1.13.1 มี LED แสดงสถานะไฟฟ้า AC เข้าตัวเครื่อง

4.1.13.2 มี LED แสดงสถานะกำลังชาร์จแบตเตอรี่

4.1.13.3 มี LED แสดงสถานะแบตเตอรี่เต็ม

4.2 ชุดโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign Light) ชนิดหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 เป็นชนิด Slimline เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่เกิน 15 วัตต์

4.2.2 แผ่นป้าย ทำจากอะคริลิก ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นป้ายมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร

4.2.3 มีระบบป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection หรือ Metal Oxide Varistor)

4.2.4 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.2.5 สามารถควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ได้

4.2.6 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี และมีความหนารวมไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร

4.2.7 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

4.2.8 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

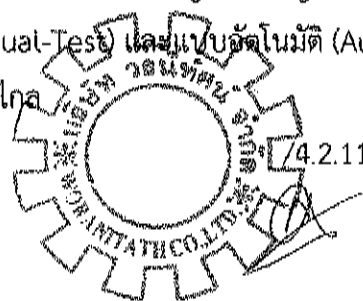
4.2.8.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.2.8.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

4.2.9 มีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานแบบธรรมดา (Manual-Test) และแบบอัตโนมัติ (Auto-Test)

4.2.10 มีฟังก์ชันรีโมทอินฟราเรดทดสอบการทำงานระยะไกล

4.2.11 การแสดงผล...



Handwritten signature and initials in the bottom right corner.

4.2.11 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.2.11.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)

4.2.11.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge/Full/Discharge) หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมายเหมือนกัน

4.2.11.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)

4.2.12 Battery

4.2.12.1 เป็นชนิด Nickel-Metal Hydride (Ni-MH) หรือ Sealed Lead Acid

4.2.12.2 Nickel-Metal Hydride (Ni-MH) ขนาดไม่น้อยกว่า 2,100 mAh หรือ Sealed Lead Acid ขนาดไม่น้อยกว่า 2.9 Ah

4.2.12.3 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.2.13 LED Module

4.2.13.1 มีผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 ที่อุณหภูมิแวดล้อม ไม่น้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง และยังคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) ของค่าสว่างเริ่มต้น โดยจะต้องมีผลการทดสอบ LM-80 ที่กระแสน้ำไม่น้อยกว่าพิกัดของ Driver มาแสดง พร้อมรายการคำนวณอายุการใช้งานตามมาตรฐาน IES TM-21

4.2.13.2 Day Light Color (5000K-6500K), CRI ไม่น้อยกว่า 70

4.2.14 สัญลักษณ์และตัวอักษรของแผ่นป้าย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุด

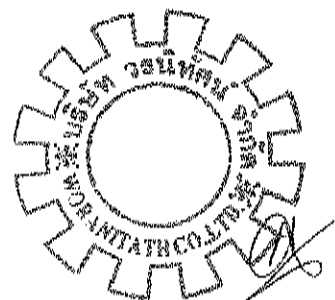
5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องสามารถให้แสงสว่างได้ในทันที ที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ ของ อาคารเกิดขัดข้อง และสามารถที่จะหยุดทำงานได้ เมื่อระบบไฟฟ้ากลับคืนเข้าสู่สภาวะปกติ

5.2 ผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

5.2.1 ชื่อและเบอร์ติดต่อของบริษัทฯ ผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

5.2.2 ระบุวัน/เดือน/ปี ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดวันรับประกันของแผงวงจรโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่



/6. การติดตั้ง...

6. การติดตั้ง

6.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน จะต้องติดตั้งในท่อร้อยสายเท่านั้น (ดูรายละเอียดหมวดระบบท่อร้อยสาย) และให้ผู้รับจ้างทำรายการคำนวณค่า Voltage Drop พร้อมหาขนาดสายของแต่ละวงจร แล้วแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อวงจรอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) เพื่อรับกระแสไฟฟ้าจากตามที่ระบุในแบบ

6.3 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าฉุกเฉินและโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ของ วสท. ฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.4 เสาสำหรับโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน จะต้องติดตั้งภายใต้ฝ้าเหนือตำแหน่งที่ติดตั้งโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ส่วนวิธีการติดตั้ง หรือจัดยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

7. การรับประกัน

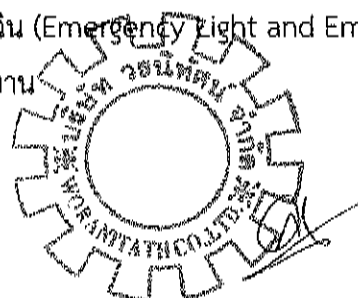
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยน หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้ และบำรุงรักษาอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



หมวดที่ 10 : สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) สำหรับโครงการปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สวิตช์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.824-2551 หรือ IEC 60669-1

2.2 เต้ารับไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.166-2549 หรือ IEC 60884-1

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority (ปี 2545)

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

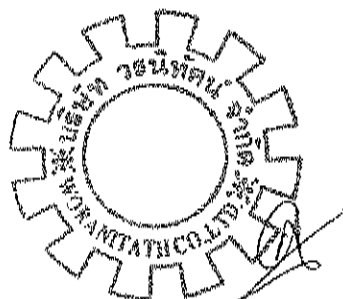
3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สวิตช์ไฟเปิด-ปิดทางเดียว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า



/4.2 เต้ารับไฟ..

4.2 เต้ารับไฟฟ้าแบบเดี่ยว หรือแบบคู่ เป็นเต้ารับสำหรับเสียบขากลมแบน มีกราวด์ พร้อมม่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.3 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ ชนิดฝังพื้น เป็นเต้ารับสำหรับเสียบขากลมแบน มีกราวด์ พร้อมม่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาวหรือสีเทา สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์

4.4 สวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้า ที่เป็นชนิดที่มีฝากันน้ำ กำหนดให้ฝาที่ใช้ เป็นฝาที่ทำจากโลหะ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 สวิตช์ไฟฟ้า

5.1.1 สวิตช์ไฟฟ้า โดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet type แบบติดฝังผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized ขนาดที่เหมาะสมกับสวิตช์

5.1.2 สวิตช์ไฟฟ้า สำหรับพัดลมระบายอากาศให้มี Illuminated Lamp ในตัวสวิตช์

5.1.3 สวิตช์ไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือภายนอกอาคาร ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำ ป้องกันน้ำเข้า

5.1.4 Cover Plate สำหรับสวิตช์ที่ติดตั้งภายในอาคาร กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.2 เต้ารับไฟฟ้า

5.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป ให้เป็นชนิดมีขั้ว สายดินเสียบได้ทั้งขากลม และขาแบน แบบติดฝังผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized

5.2.2 เต้ารับไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำ ป้องกันน้ำเข้า

5.2.3 Cover Plate สำหรับเต้ารับไฟฟ้าติดตั้งฝังผนัง กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

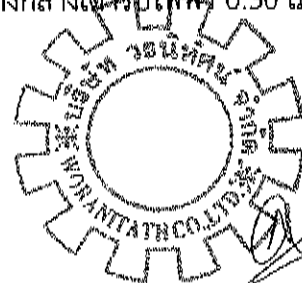
5.2.4 เต้ารับไฟฟ้าที่พื้น Cover Plate กำหนดให้ทำจาก Aluminum รูปทรงเหลี่ยม

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่อุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าเป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่างๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 ระดับของการติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์ 1.30 เมตร

6.3 ระดับของการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับไฟฟ้า 0.30 เมตร เว้นแต่ในแบบระบุเป็นอย่างอื่น



/6.4 ให้ติดตั้ง...

6.4 ให้ติดตั้งแผ่นป้ายสติ๊กเกอร์ ระบุวงจรการเชื่อมต่อที่ Cover Plate ของเต้ารับไฟฟ้าทุกตัว เพื่อสะดวกต่อการดูแลใช้งาน

7. การรับประกัน

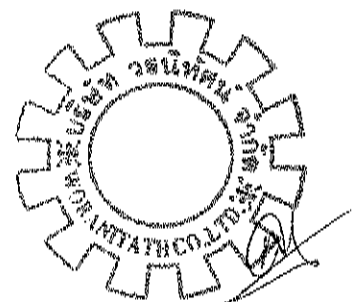
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทยของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand PLC. (AOT)

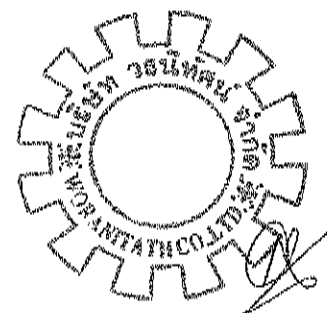
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 1/10

A. Lighting Cut Sheet

แสดงรายละเอียดโคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิดต่างๆ เพิ่มเติมจากรายละเอียดทั่วไปที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7
โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) จำนวน 9 Type





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

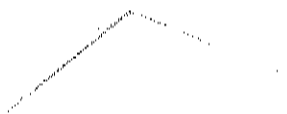
Airports of Thailand PLC. (AOT)

1.1.3

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

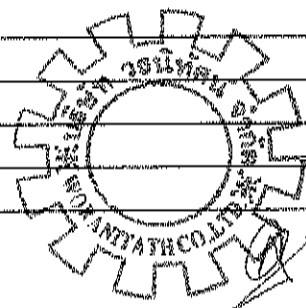
A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 2/10

LED RECESSED LUMINAIRE		Type : H1
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่ทางลง Bus Gate และรอขึ้นเครื่อง	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟ PANEL LED ขนาดไม่น้อยกว่า 40 วัตต์		โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน ทึบาร
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Extruded aluminium Reflector : Opal acrylic	
ขนาดโดยประมาณ (±5%) (mm.) (WxLxH)	595 x 595 x 8-10 มม.	
สี (Color)	ขาว (Housing)	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 3500	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 87	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส (เฉพาะหลอดไฟ)	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≥ 40	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	Built in มากับโคม	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	



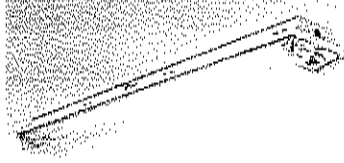
กรมทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
ประเทศไทย



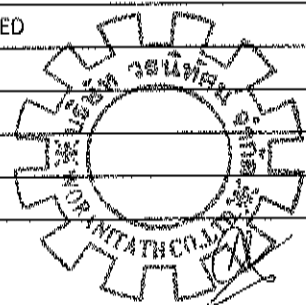
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 3/10

LED WEATHER PROOF LUMINAIRE		Type : H2
Symbol:	 	
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณใต้พื้นบันไดเลื่อน, ห้องไฟฟ้า	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) : โคมไฟติดลอยกันน้ำกันฝุ่น หลอด T8 LED ขนาดไม่น้อยกว่า 1x18 วัตต์		โคมไฟติดลอย
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Compression molded glass Reinforced polyester หรือ Premium Grade Polycarbonate (UV Resistance) Gear Tray : แผ่นเหล็กพ่นสีขาว Diffuser : UV stabilized polycarbonate Clips : Stainless Steel Cable gland : Plastic ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาด (WxLxH)	105-110 x 1250-1300 x 95-110 มม.	
สี (Color)	เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	"	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	T8 LED จำนวน 2 หลอด/โคม ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 3564	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 99	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส (เฉพาะหลอดไฟ)	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 36	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	Built in มากับหลอดไฟ T8 LED	
Input Voltage	220 ~ 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	

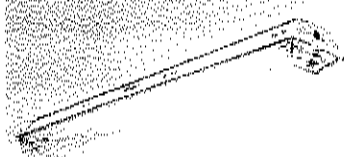




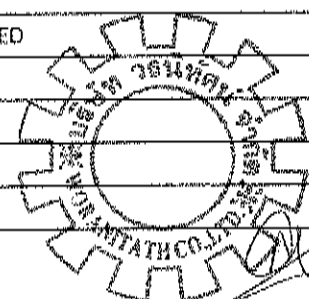
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 4/10

LED WEATHER PROOF LUMINAIRE		Type : H3
Symbol:	 	
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณใต้พื้นบันไดหนีไฟ	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟติดลอยกันน้ำกันฝุ่น หลอด T8 LED ขนาดไม่น้อยกว่า 1x9 วัตต์		โคมไฟติดลอย
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Compression molded glass Reinforced polyester หรือ Premium Grade Polycarbonate (UV Resistance) Gear Tray : แผ่นเหล็กพ่นสีขาว Diffuser : UV stabilized polycarbonate Clips : Stainless Steel Cable gland : Plastic ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาด (WxLxH)	64-110 x 650-690 x 95-110 มม.	
สี (Color)	เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	T8 LED จำนวน 1 หลอด/โคม ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1700	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 95	
การกระจายแสง (Beam Angle)	"	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส (เฉพาะหลอดไฟ)	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 9	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	"	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	Built in มากับหลอดไฟ T8 LED	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	

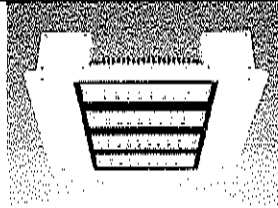


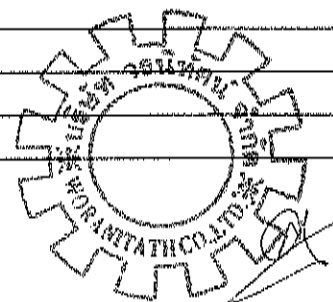
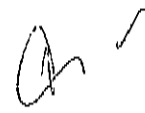


บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 5/10

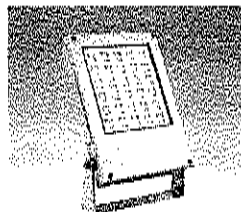
LED HIGH-BAY LUMINAIRE		Type : H4	
Symbol:			
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่โถงสูง ด้านบนบันไดเลื่อน ภายนอกอาคาร		
การใช้งาน (Function)			
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟ Canopy ติดลอย หลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 170 วัตต์		โคมไฟส่องลง ชนิดติดตั้งบนท้องพื้น	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)			
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast and Die – Formed aluminum Lens : Polycarbonate Driver : Built in Driver มีอุปกรณ์ Surge Protection สามารถทนได้ไม่น้อยกว่า 10 kV. (L-N)		
ขนาดโดยประมาณ (±15%) (mm.) (WxLxH)	415 x 445 x 110 มม. หรือหน้ากลม 450-500 มม. สูง 100-110 มม.		
สี (Color)	เทา		
IP Rated	≥ IP65		
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-		
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)			
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED : ชนิด Module		
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5500 K ตามมาตรฐาน ANSI		
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80		
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 20000		
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 100		
การกระจายแสง (Beam Angle)	≥ 80 องศา แต่ไม่เกิน 105 องศา		
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส		
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)			
กำลังไฟฟารวม (System Power - Watts)	≤ 200		
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1		
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-		
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver, Built in มากับตัวโคม มีอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก ที่ตัว Driver อย่างน้อย 1 kV (L-N)		
Input Voltage	220 – 240 V		
True Power Factor	≥ 0.9		

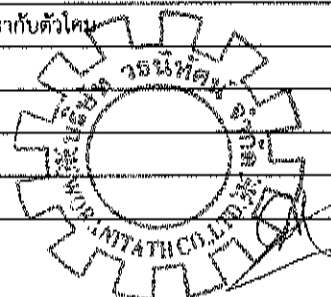



บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 6/10

LED FLOOD LIGHT LUMINAIRE		Type : H5
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่สูง ด้านบนบันไดหนีไฟ ภายนอกอาคาร	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมฉายติดผนัง หลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 130 วัตต์		โคมฉาย
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber มีอุปกรณ์ Surge Protection สามารถทนได้ไม่น้อยกว่า 10 KV. (L-N)	
ขนาดโดยประมาณ (±15%) (mm.) (WxLxH)	310 x 400 x 150 มม. (ไม่รวมขายึด) หรือขนาดที่ใกล้เคียงกัน	
สี (Color)	เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	Stirrup	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5700 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥13650	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 105	
การกระจายแสง (Beam Angle)	2 x 47 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 30000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 130 วัตต์	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver, Built in มากับตัวโคม	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	



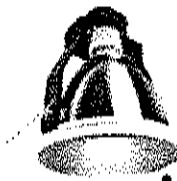


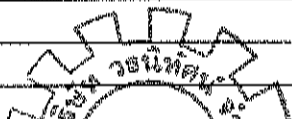
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand PLC. (AOT)

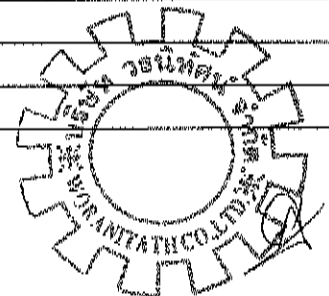
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 7/10

LED RECESSED LUMINAIRE (DOWNLIGHT)		Type : H6
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่ได้บันไดเลื่อน	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability)		โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน ทึบบาร์
โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน หลอด LED - BULB ขนาดไม่น้อยกว่า 11 วัตต์		
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : เหล็กพ่นสี Reflector : Specular Anodized Aluminum ขั้วหลอด : E27	
ขนาดโดยประมาณ (±5%) (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง)	170 - 190 x 190 - 195 มม.	
สี (Color)	ขอบขาว	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED - BULB ขั้ว E27 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25000 ชั่วโมง (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม)	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 840	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 25000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 10.5	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	Built in มากับหลอดไฟ LED	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.8	





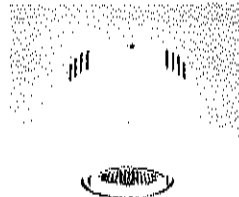
(Handwritten signature)

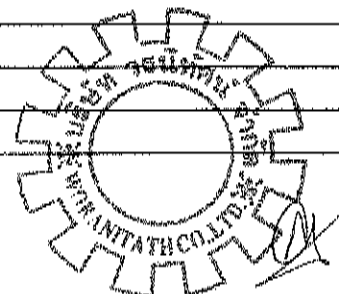
(Handwritten mark)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 8/10

LED RECESSED LUMINAIRE (DOWNLIGHT)		Type : H7
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่โถงบันไดเลื่อน	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟติดลอย หลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 36 วัตต์		โคมไฟส่องลง ชนิดติดตั้งพื้น
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Steel fame, Die – Cast aluminum Driver : Built in Driver มีอุปกรณ์ Surge Protection สามารถทนได้ไม่น้อยกว่า 10 kV. (L-N)	
ขนาดโดยประมาณ (±5%) (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง)	160 - 180 x 180 - 200 มม.	
สี (Color)	ขาว	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED COB	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	4000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 90	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 2707	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 100	
การกระจายแสง (Beam Angle)	45 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≥ 36	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	"	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver, Built in มากับตัวโคม	
Input Voltage	220 ~ 240 V	
True Power Factor	≥ 0.95	
Monitoring Status	"	

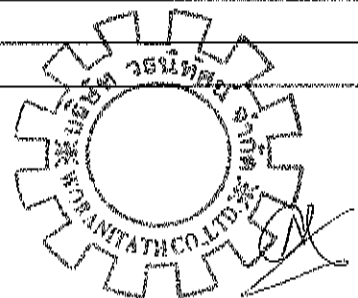


บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 9/10

LED HIGH-BAY LUMINAIRE		Type : H8
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่โถงบันไดเลื่อน	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) LED Media Facade ขนาดไม่เกิน 4 วัตต์	หลอดไฟตกแต่ง ใช้ติดตั้งได้ฝ้า	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Opat acrylic หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.	
ขนาดโดยประมาณ (±15%) (mm.) (WxLxH)	70 - 80 x 70 - 80 x 60 ~ 80 มม.	
สี (Color)	เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED : ชนิด Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	RGBW	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 340	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	-	
การกระจายแสง (Beam Angle)	≥ 110 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 4	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมแสง (Control)	DMX	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	24 Vdc	
True Power Factor	-	

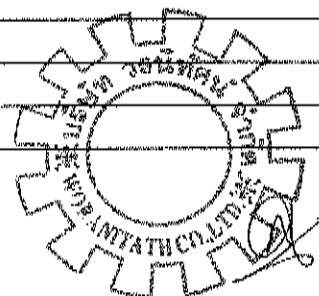


บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

A. Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 10/10

LED FLOOD LIGHT LUMINAIRE		Type : H9
Symbol:	FL01  FL02 	
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่โถงบันไดเลื่อน	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability)		หลอดไฟตกแต่ง
คอมด้ายติดผนัง หลอด LED ขนาดไม่น้อยกว่า 60 วัตต์		
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)		Housing : Die – Cast aluminum Driver : Built in Driver มีอุปกรณ์ Surge Protection สามารถทนได้ไม่น้อยกว่า 10 kV. (L-N)
ขนาดโดยประมาณ ($\pm 15\%$) (mm.) (WxLxH)		$\phi \geq 186.6$ มม. (ไม่รวมขายึด) หรือขนาดที่ใกล้เคียงกัน
สี (Color)		ดำ หรือ ขาว
IP Rated		$\geq IP66$
อุปกรณ์เสริม (Accessories)		Visor ,ตัวยึดโคมปรับก้มเงยได้ ไม่น้อยกว่า 140 องศา
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)		LED Module
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)		RGBW
ดัชนีเทียบสี (CRI)		≥ 80
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)		≥ 3504
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)		-
การกระจายแสง (Beam Angle)		30 And 51 องศา
อายุการใช้งาน (L70)		≥ 35000 ชม.
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)		≥ 60 วัตต์
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)		1
การควบคุมแสง (Control)		DMX
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)		LED Driver, Built in มากับตัวโคม
Input Voltage		220 ~ 240 V
True Power Factor		≥ 0.8



บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

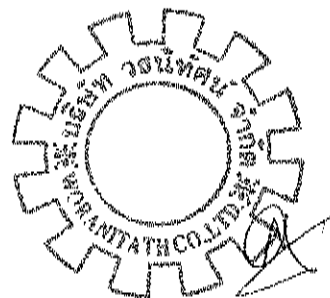
8. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)

หน้า 1/3

8. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)

งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งงานต่างๆ โดยเลือกใช้อุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน เพื่อให้ได้พัสดุที่มีคุณภาพดี ตรงตามวัตถุประสงค์การใช้งาน เพื่อให้เกิดการเสนอราคาแข่งขันอย่างเท่าเทียมกัน และมีการดำเนินการอย่างโปร่งใส เป็นธรรม โดยให้มีการแข่งขันได้มากมาย โดยการกำหนดใช้มาตรฐานอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานของส่วนราชการอื่นๆ โดยสนับสนุนให้มีการจัดหาพัสดุ และบริการจากผู้ประกอบการที่เป็นคนไทย ตามแนวปฏิบัติที่ดีเกี่ยวกับการจัดหาพัสดุ ข้อ 4.12.12 ของคู่มือการกำกับดูแลกิจการที่ดีของ ทอท. (ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1 พ.ศ. 2552) และเพื่อให้เกิดประโยชน์ แก่ ทอท. สูงสุด ในการเลือกใช้อุปกรณ์และวัสดุมาตรฐานตามโครงการงานก่อสร้างอาคารจอดรถยนต์ จำเป็นต้องใช้ อุปกรณ์ และวัสดุที่มีมาตรฐานคุณภาพดี โดยคำนึงถึงอายุการใช้งาน และการบำรุงรักษา โดยกำหนดแนวทางเลือกการใช้ ตามข้อเสนอแนะ ไม่ต่ำกว่า 3 ยี่ห้อ ตลอดจนกำหนดสิ่งของที่มีคุณภาพเทียบเท่ากับยี่ห้อที่ระบุก็ให้ใช้ได้ด้วย ตามมติ ครม. แจ้งตามหนังสือที่ สร.0203/ว 52 ลงวันที่ 28 มี.ค.20 โดยบัญชีรายชื่ออุปกรณ์ดังนี้



บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

B. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)

หน้า 2/3

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)

1. งานระบบไฟฟ้า (Electrical System)

1.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

- TIC
- PMK
- SMD
- ASEFA
- ESI

1.2 Panel board, Safety switch and CB Box

- Siemens
- Merlin Gerlin
- Schneider
- ABB
- Moeller

1.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

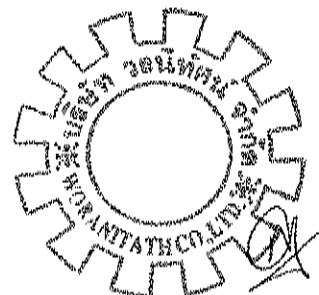
- Siemens
- Merlin Gerlin
- Schneider
- ABB
- Moeller

1.4 สายไฟฟ้า (Cable)

- Phelps Dodge
- Thai Yazaki
- Bangkok Cable

1.5 ท่อร้อยสาย (Conduit)

- TAS
- RSI
- ABSO
- Arrow pipe
- BSM



บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน : งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 และอาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

8. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน (ตัวอย่าง)

หน้าที่ 3/3

1.6 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

- PHILIPS
- L&E
- Racer
- Endo
- Delight

1.7 โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉินและป้ายทางออก (Emergency Light and Exit Sign)

- CEAG
- Legrand
- Thomas & Betts
- Safeguard
- Dyno
- Sunny
- Max Bright

1.8 สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

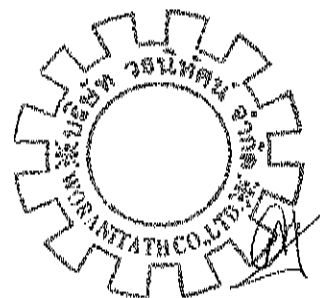
- Panasonic
- Bticino
- Clipsal
- Siemens
- Schneider

1.9 Surge Protection

- Dehn
- Soule
- Blue Stone
- MCG
- ABB

1.10 กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า

- ABSO
- SC
- SEC



Handwritten signature and initials.

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

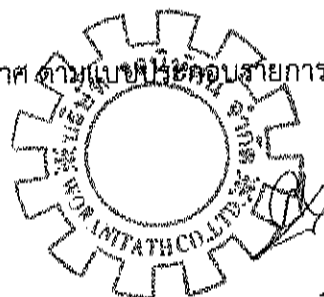
1. มาตรฐานที่กำหนด

กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะต้องได้รับการออกแบบ การติดตั้ง และการทดสอบ ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- 1.1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- 1.2 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 1.3 กฎและระเบียบของการไฟฟ้านครหลวง
- 1.4 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard) ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (พ.ย.59) ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 1.5 การติดตั้งท่อจ่ายลมเย็นและการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA
- 1.6 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และการติดตั้งทางไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 1.7 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มพีวีซีต้องเป็นไปตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11-2553
- 1.8 ท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.770-2533
- 1.9 ท่อน้ำเย็นจะต้องเป็นท่อเหล็กกล้าดำ (Black Steel Pipe) ผลิตตามมาตรฐาน ASTM A53 เกรด B Schedule 40 หรือ API SL (Sch.40) Grade B แบบมีตะเข็บ
- 1.10 ท่อ PVC Class 8.5 ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 17-2523
- 1.11 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไปและขอบเขตงาน

- 2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามข้อกำหนดและแบบประกอบรายการ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของ ทอท.
- 2.2 ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนท่อจ่ายลมเย็นและท่อลมกลับบริเวณ ชั้น 1 พื้นที่รอขึ้นรถทั้งหมดและติดตั้งท่อลมเย็นและท่อลมกลับใหม่พร้อมติดตั้งหน้ากากลม ตามแบบประกอบรายการ
- 2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องส่งลมเย็น (AHU) แบบแขวนเหนือฝ้า พร้อมติดตั้งระบบท่อน้ำ และระบบท่อลม ตามแบบประกอบรายการ
- 2.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศแบบสารทำความเย็นแปรผัน (VRV/VRF) ตามแบบประกอบรายการ
- 2.5 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งพัดลมระบายอากาศและม่านอากาศ ตามแบบประกอบรายการ



2.6 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างและผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงาน การติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ จนเป็นที่ยอมรับของ ทอท.

2.7 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ (Material approve) ซึ่งแสดงถึง Specification ที่ตรงตามรายการประกอบแบบ รวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) และรายการคำนวณ (ถ้ามี) ให้ ทอท. พิจารณาก่อนสั่งซื้อ ผู้ควบคุมงานจะดำเนินการตรวจสอบและเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติให้ใช้งานต่อไป

2.8 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับหรือเสริมโครงสร้างหรือเจาะหรือซ่อมแซมเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้ง อุปกรณ์ในโครงการนี้ ในห้องที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

2.9 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคารที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบ หรือพลั้งเผลอในการติดตั้งอุปกรณ์

2.10 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบและอุปกรณ์ทุกชุด การทำงานทุกขั้นตอนภายหลังการติดตั้ง แล้วเสร็จ

2.11 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบ และทำการทดสอบการรั่วไหลของอากาศในห้องหรือช่องที่ติดตั้งแล้ว

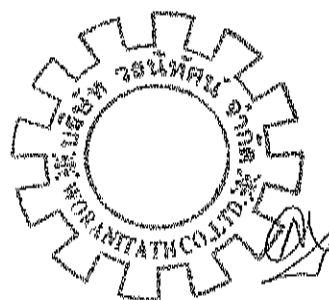
2.12 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดและรายการประกอบอื่นๆ ของงานที่ใช้ประกอบ ในสัญญาอย่างละเอียดถี่ถ้วน ถ้าหากมีปัญหาหรือข้อขัดข้องใดๆ ผู้จ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการลงนามในสัญญา มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างจะถือว่า ผู้รับจ้างได้ศึกษาแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ตลอดจนรายการประกอบอื่นๆ ครบถ้วน สมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จใช้งานได้สมบูรณ์ตามสัญญา

2.13 กรณีที่ข้อความ หรือรายละเอียด ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ขัดข้องกับแบบแปลน หรือแตกต่างไป จากแบบแปลน ให้ถือว่าการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นการชี้ขาด

2.14 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง เพื่อศึกษาลักษณะและสภาพสถานที่ติดตั้ง ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมา ข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆ ของตนมิได้

2.15 การส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการอบรมให้ผู้ใช้งาน จัดส่งเอกสารการรับประกันผลิตภัณฑ์ และ รับรองการให้บริการตลอดระยะเวลาตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2.16 กรณีข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดหรือข้อกำหนดการนี้มีข้อขัดแย้งกับแบบหรือแตกต่างกัน ไปจากแบบที่ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ว่าจ้างทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็น ที่ชัดเจนและให้ถือการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ



3. ความต้องการ

3.1 เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit : AHU) แบบ Ceiling conceal (CH Coil)

3.1.1 ความต้องการทั่วไป

3.1.1.1 ลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องส่งลมเย็นแบบ Ceiling conceal และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ขนาดการทำความเย็นไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ แผงคอยล์ใช้กับระบบน้ำเย็น (Chilled water) พร้อมแผงกรองอากาศ ในการขนส่งสามารถนำมาเป็นชุดสำเร็จรูปหรือแยกส่วนและนำมาประกอบเข้าที่สถานที่ติดตั้งได้ โดยขนาดและ External Static Pressure ของแต่ละเครื่องอ้างอิงตามตามแบบ

3.1.1.2 ฉนวน กาว และสีทาหีบ (Coating) ที่ใช้ต้องไม่ติดไฟและเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 84

3.1.1.3 ให้ติดตั้ง Manual Volume Damper ที่ท่อลมออกเครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่อง

3.1.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.1.2.1 ฉนวนและโครงสร้าง (Casing)

3.1.2.1.1 ผนังทำด้วย Heavy Gauge Galvanized Steel

ส่วนประกอบที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม (อาบสังกะสี)

3.1.2.1.2 บุฉนวนเรียบร้อยจากโรงงานภายในส่วนของ Cooling Coil และส่วนประกอบที่อยู่ใต้กระแสลมของ Cooling Coil วัสดุฉนวนทำจากยางดำเซลล์ปิด (Closed cell) หรือ Polyurethane foam หรือ Polyethylene foam ชนิดไม่ลามไฟ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m^3 ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) ไม่เกิน 0.036 W/m.K ความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 10 mm. ป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่ผิวภายนอกของเครื่องส่งลมเย็น

3.1.2.2 พัดลม (Fan)

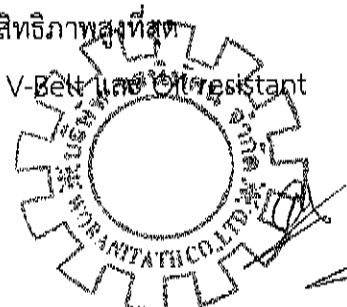
3.1.2.2.1 พัดลมต้องเป็น Centrifugal Fan ชนิด Forward Curve หรือ Backward Curve ตามการใช้งานที่เหมาะสมกับความดันใช้งานที่ระบุในแบบ และได้มาตรฐาน AMCA Standard 210 และ AMCA Certificate พัดลมจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลทั้งขณะหมุนและหยุดนิ่ง สั่นเปลี่ยงพลังงานต่ำและเสียงเงียบ

3.1.2.2.2 เลือกจุดทำงาน (Design Operating) ของพัดลมที่จุด Stable ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.2.2.3 Bearing เป็น Ball bearing แบบปรับแนวศูนย์กลางได้เอง (Self-Alignment)

3.1.2.2.4 Pulley ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบคงที่ (Fixed Pitch) เพื่อลดการลื่น (Slip) ของสายพานและ Pulley ให้อายุการใช้งานและประสิทธิภาพสูงที่สุด

3.1.2.2.5 สายพานเป็น V-Belt และ Oil resistant



3.1.2.2.6 มอเตอร์เป็นแบบมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง TEFC 380V/3Ph/50Hz ความเร็วรอบไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที, Insulation Class F, Ingress Protection ไม่น้อยกว่า IP54

3.1.2.3 Cooling Coil

3.1.2.3.1 คอยล์ต้องมีพื้นที่ผิว จำนวนแถว และครีบบึงพองที่จะปรับสภาวะอากาศให้ออกจากเครื่องได้ตามที่ระบุในแบบ

3.1.2.3.2 ความเร็วลมที่ผ่านคอยล์ต้องไม่เกิน 2.5 เมตรต่อวินาที (500 ฟุตต่อวินาที)

3.1.2.3.3 ตัวคอยล์ทำด้วยท่อทองแดงชนิดหนา มีครีบอลูมิเนียมยึดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีทางกล

3.1.2.4 แผ่นกรองอากาศ

3.1.2.4.1 แผ่นกรองอากาศชั้นต้น (Pre-Filter) เป็นประเภทใช้แล้วทิ้งชนิด Extended Surface Pleated Panel ทำให้มีประสิทธิภาพในการกรองสูง โดยมีคุณสมบัติดังนี้

3.1.2.4.2 เนื้อใยกรอง (Media) ทำจาก Non-Woven Cotton Synthetic Blend หรือ Mixture of cotton and synthetic fibers เสริมความแข็งแรงด้านลมออกด้วย Expanded Metal Support Grid หรือ Welded Wire Grid

3.1.2.4.3 วัสดุที่ใช้ทำแผ่นกรองอากาศต้องไม่ติดไฟตามมาตรฐาน UL 900 หรือ F1 ตามมาตรฐาน DIN 53438

3.1.2.4.4 ประสิทธิภาพการกรอง 30-35 % Average Efficiency MERV 8 ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.1 หรือ Class G4 ตามมาตรฐาน EN779

3.1.3 การติดตั้ง

3.1.3.1 เครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้งเครื่องเข้ากับ Spring Isolator ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.3.2 ท่อลมทั้งหมดที่ต่อเข้าเครื่องเป่าลมเย็นต้องติดตั้ง Fabric flexible connector แบบ Fireproof

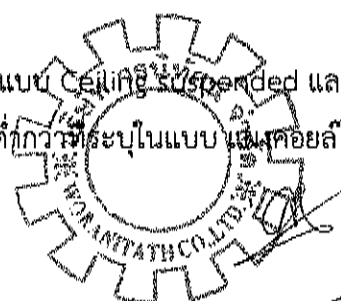
3.1.3.3 ต่อท่อน้ำทิ้งจากถาดน้ำทิ้งไปที่เมนท่อน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด

3.1.3.4 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง

3.2 เครื่องส่งลมเย็น (Air Handling Unit : AHU) แบบ Ceiling suspended (สำหรับระบบ VRV/VRF)

3.2.1 ความต้องการทั่วไป

3.2.1.1 ลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องส่งลมเย็นแบบ Ceiling suspended และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ขนาดการทำความเย็นไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ และคอยล์ใช้สารทำ



[Signature]

ความเย็น (DX) R-410a พร้อมแผงกรองอากาศ ในการขนส่งสามารถนำมาเป็นชุดสำเร็จรูปหรือแยกส่วนและนำมาประกอบเข้าที่สถานที่ติดตั้งได้ โดยขนาดและ External Static Pressure ของแต่ละเครื่องอ้างอิงตามตามแบบ

3.2.1.2 ฉนวน กาว และสีทาหีบ (Coating) ที่ใช้ต้องไม่ติดไฟและเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 84

3.2.1.3 ให้ติดตั้ง Manual Volume Damper ที่ท่อลมออกเครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่อง

3.2.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.2.2.1 ผนังและโครงสร้าง (Casing)

3.2.2.1.1 ทำด้วย Heavy Gauge Galvanized Steel ส่วนประกอบที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม (อาบสังกะสี)

3.2.2.1.2 บุฉนวนเรียบร้อยจากโรงงานภายในส่วนของ Cooling Coil และส่วนประกอบที่อยู่ใต้กระแสลมของ Cooling Coil วัสดุฉนวนทำจากยางดำเซลล์ปิด (Closed cell) หรือ Polyurethane foam หรือ Polyethylene foam ชนิดไม่ลามไฟ ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 40 kg/m³ ค่าการนำความร้อน (Thermal conductivity) ไม่เกิน 0.036 W/m.K ความหนาของฉนวนไม่น้อยกว่า 10 mm. ป้องกันการกลั่นตัวเป็นหยดน้ำที่ผิวภายนอกของเครื่องส่งลมเย็น

3.2.2.2 พัดลม (Fan)

3.2.2.2.1 พัดลมต้องเป็น Centrifugal Fan ชนิด Forward Curve หรือ Backward Curve ตามการใช้งานที่เหมาะสมกับความดันใช้งานที่ระบุในแบบ และได้มาตรฐาน AMCA Standard 210 และ AMCA Certificate พัดลมจะต้องได้รับการถ่วงสมดุลทั้งขณะหมุนและหยุดนิ่ง สิ้นเปลืองพลังงานต่ำและเสียงเงียบ

3.2.2.2.2 เลือกจุดทำงาน (Design Operating) ของพัดลมที่จุด Stable ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.2.2.2.3 Bearing เป็น Ball bearing แบบปรับแนวศูนย์กลางได้เอง (Self-Alignment)

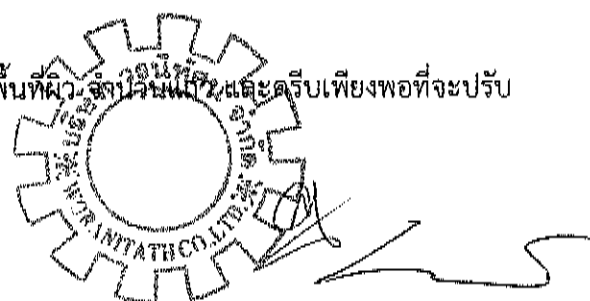
3.2.2.2.4 Pulley ของมอเตอร์ต้องเป็นแบบคงที่ (Fixed Pitch) เพื่อลดการลื่น (Slip) ของสายพานและ Pulley ให้อายุการใช้งานและประสิทธิภาพสูงที่สุด

3.2.2.2.5 สายพานเป็น V-Belt และ Oil resistant

3.2.2.2.6 มอเตอร์เป็นแบบมอเตอร์ประสิทธิภาพสูง TEFC 380V/3Ph/50Hz ความเร็วรอบไม่เกิน 1,500 รอบต่อนาที, Insulation Class F, Ingress Protection ไม่น้อยกว่า IP54

3.2.2.3 Cooling Coil

3.2.2.3.1 คอยล์ต้องมีพื้นที่ผิวไม่น้อยกว่า 12 ตร.ม. และได้รับเพียงพอกที่จะปรับสภาวะอากาศให้ออกจากเครื่องได้ตามที่ระบุในแบบ



- 3.2.2.3.2 ความเร็วลมที่ผ่านคอยล์ต้องไม่เกิน 2.5 เมตรต่อวินาที (500 ฟุตต่อวินาที)
- 3.2.2.3.3 ตัวคอยล์ทำด้วยท่อทองแดงชนิดหนา มีครีบอลูมิเนียมยึดติดแน่นกับท่อด้วยวิธีทางกล
- 3.2.2.4 แผ่นกรองอากาศ
- 3.2.2.4.1 แผ่นกรองอากาศขั้นต้น (Pre-Filter) เป็นประเภทใช้แล้วทิ้ง ชนิด Extended Surface Pleated Panel ทำให้มีประสิทธิภาพในการกรองสูง โดยมีคุณสมบัติดังนี้
- 3.2.2.4.2 เนื้อใยกรอง (Media) ทำจาก Non-Woven Cotton Synthetic Blend หรือ Mixture of cotton and synthetic fibers เสริมความแข็งแรงด้านลมออกด้วย Expanded Metal Support Grid หรือ Welded Wire Grid
- 3.2.2.4.3 วัสดุที่ใช้ทำแผ่นกรองอากาศต้องไม่ติดไฟตามมาตรฐาน UL 900 หรือ F1 ตามมาตรฐาน DIN 53438
- 3.2.2.4.4 ประสิทธิภาพการกรอง 30-35 % Average Efficiency MERV 8 ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.1 หรือ Class G4 ตามมาตรฐาน EN779
- 3.2.3 การติดตั้ง
- 3.2.3.1 เครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้งเครื่องเข้ากับ Spring Isolator ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 3.2.3.2 ท่อลมทั้งหมดที่ต่อเข้าเครื่องเป่าลมเย็นต้องติดตั้ง Fabric flexible connector แบบ Fireproof
- 3.2.3.3 ต่อท่อน้ำทิ้งจากถาดน้ำทิ้งไปที่เมนท่อน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด
- 3.2.3.4 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง

3.3 ขู้ระบยควมรอนเครื่งปรบอากาศ (Condensing Unit: CDU)

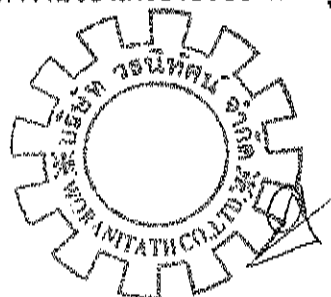
3.3.1 ความต้องการทั่วไป

3.3.1.1 CDU เป็นชนิดที่ใช้กับเครื่งปรบอากาศแบบสารทำความเย็นแปรผัน (VRV/VRF) ซึ่ง CDU 1 ชุด สามารถต่อกับ AHU หรือ FCU ได้หลายชุด ใช้กับสารทำความเย็น R410-a มีสมรรถนะตามที่กำหนดในแบบ

3.3.1.2 ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต

3.3.1.3 สามารถควบคุมและสั่งการทํางานของเครื่งปรบอากาศทุกเครื่งผ่านอุปกรณ์ Centralized Controller ที่เชื่อมโยงถึงกัน

3.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ



[Handwritten signature]

3.3.2.1 โครงภายนอก (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่ลั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งานในโหมดชุดคอยล์ร้อน ให้มีชุดคอมเพรสเซอร์แบบ Inverter เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกันหอย, มอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) หรือแบบโรตารี (Rotary) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

3.3.2.2 คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียมที่เคลือบสาร PE หรือสารจำพวก Resin ป้องกันการกัดกร่อนซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย ยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

3.3.2.3 พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วงสมดุลมาเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโพร่งป้องกันอุบัติเหตุ

3.3.2.4 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองสั่น แบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

3.3.2.5 มีระบบ oil recovery system เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในการเดินท่อน้ำยาไหล

3.3.2.6 ระบบควบคุม ประกอบด้วย High Pressure Switch, Fan Driver Overload Protector, Inverter Overload Protector, Fusible Plugs, Fuse.

3.3.3 การติดตั้ง

3.3.3.1 ติดตั้งชุด CDU ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

3.3.3.2 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง

3.4 ระบบท่อน้ำ

3.4.1 ความต้องการทั่วไป

ปรับปรุงระบบท่อน้ำให้สามารถเชื่อมต่อเข้ากับ เครื่องเป่าลมเย็น (FCU) พร้อมติดตั้งอุปกรณ์ประกอบระบบและหุ้มฉนวน

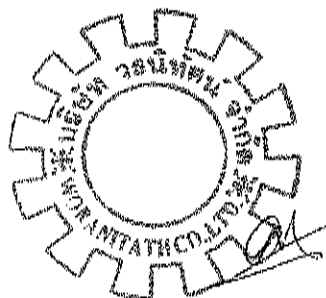
3.4.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.4.2.1 ท่อน้ำเย็นจะต้องเป็นท่อเหล็กกล้าดำ (Black Steel Pipe) ผลิตตามมาตรฐาน ASTM A53 เกรด B Schedule 40 หรือ API SL (Sch.40) Grade B แบบมีตะเข็บ

3.4.2.2 ท่อน้ำทิ้งจะต้องเป็นท่อ PVC Class 8.5 ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.

17-2523

3.4.2.3 ฉนวนหุ้มท่อน้ำเย็น



[Handwritten signature]

เป็นฉนวนยางสังเคราะห์ ประเภท Closed Cell ชนิดที่ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ เมื่อถูกความร้อนโดยต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามความต้องการต่อไปนี้

คุณสมบัติ	ความต้องการ
ชนิดวัสดุ	ยางสังเคราะห์ประเภท Closed Cell
ความหนาแน่น	ไม่น้อยกว่า 40 kg/m ³ (2.5 lb/ft ³)
ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity)	ไม่เกิน 0.040 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 40 °C (ASTM C177 หรือ ASTM C518)
Fire Rating	ไฟดับได้เอง และไม่เกิดหยดไฟ (V0) ตาม ASTM D635/UL94
สภาพการติดไฟ	ต้องเป็นฉนวน Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 part 6 หรือ ดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และดัชนีการเกิดควันไม่เกิน 50 ตามมาตรฐาน ASTM E84
Permeability (μ)	มากกว่าหรือเท่ากับ 7000 (EN12086 หรือ DIN52615)

3.4.2.4 Gate Valve ใช้สำหรับท่อขนาด 15 มิลลิเมตร (1/2 นิ้ว) ถึง 32 มิลลิเมตร

(1 1/4 นิ้ว)

Type : Non Rising Stem, Inside Screw Bonnet

Body : Bronze (ASTM B62)

Class : 150 psi (ANSI)

Connection : Screwed Ends class 150 (2.07 MPa W.O.G)

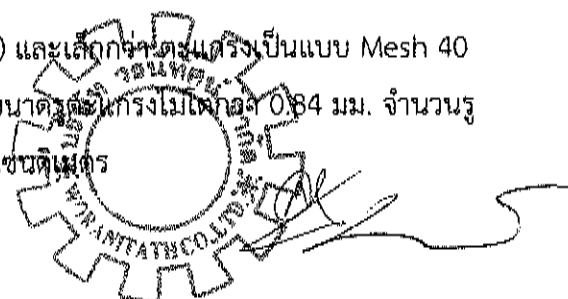
3.4.2.5 Water Strainer ต้องเป็นแบบ Y-Type Strainer with Drain Valve

รายละเอียดดังต่อไปนี้

Body : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่า ทำด้วย Bronze (BS 1400 LG 2 or ASTM B62)

: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าทำด้วย Cast Iron (BS 1452 Grade 220 or ASTM A126 Class B), Cast Steel or Stainless Steel

Screen : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าตรงตรงเป็นแบบ Mesh 40 ทำด้วย Stainless Steel ขนาดรูตะแกรงไม่ใหญ่กว่า 0.84 มม. จำนวนรูไม่น้อยกว่า 50 รูต่อตารางเซนติเมตร



: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตะแกรงเป็น Perforated Stainless Steel ขนาด 65 มม. - 125 มม. รูตะแกรงมีขนาด 1.75 มม. ส่วนขนาด 150 มม. ขึ้นไป รูตะแกรงมีขนาด 3.0 มม. ที่แผ่น ปิดท้ายตะแกรงต้องติดตั้ง วาล์วระบายตะกอนทิ้ง ขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม.

(3/4 นิ้ว) พร้อมท่อสั้น และฝาปิดท่อ (Cap) แผ่นตะแกรงกรองดักผง สามารถถอดออกล้างทำความสะอาดได้โดยไม่ต้องถอด Strainer

Class : 125 PSI (ANSI)

Connection : ขนาด 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) และเล็กกว่าให้ต่อแบบเกลียว (Threaded Ends)

: ขนาด 65 มิลลิเมตร (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่าให้ต่อแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

3.4.2.6 วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve, PICV)

3.4.2.6.1 ตัวเรือน (Housing) สำหรับวาล์วขนาด 15 - 50 mm ทำด้วย Forge Brass, DZR Brass หรือ Alloyed Brass ให้มีข้อต่อท่อเป็นแบบ Female Thread สำหรับวาล์วขนาด 65 mm และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast Iron หรือ Ductile Iron หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต มีข้อต่อเป็นแบบหน้าแปลน (Flanged Ends)

3.4.2.6.2 ชุดควบคุมอัตราการไหลของวาล์วต้องประกอบด้วยลิ้นควบคุมอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) และชุดควบคุมความดันตกคร่อมวาล์ว (Differential Pressure Control)

3.4.2.6.3 วาล์วจะต้องเป็นแบบความดันอิสระภายใต้ฟังก์ชันการควบคุมโดยใช้หลักการของสปริงและไดอะแฟรมสำหรับควบคุมความดันแตกต่างอย่างอิสระ

3.4.2.6.4 วาล์วต้องสามารถควบคุมอัตราการไหลน้ำเย็นให้คงที่ได้ในช่วงความดันน้ำสูงสุด โดยต้องสอดคล้องกับความดันน้ำสูงสุด ณ ตำแหน่งที่วาล์วติดตั้งอยู่

3.4.2.6.5 มี Maximum Close Pressure ที่เหมาะสมกับค่า ความดันในเส้นท่อน้ำเย็นที่เครื่องส่งลมเย็นนั้น ๆ ติดตั้งอยู่

3.4.2.6.6 มี Pressure/Temperature Test Port เพื่อตรวจวัดความดันและอุณหภูมิน้ำเย็น

3.4.2.6.7 Actuator ให้เป็นแบบ Proportional Control เพื่อควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ลิ้นวาล์วต้องถูกขับเคลื่อนและปิดด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าใช้กับระบบไฟฟ้า 24 VAC, 50/60 Hz หรือ 24 VDC โดยสามารถ Manual Operate ได้



3.4.2.6.8 Actuator สามารถรับสัญญาณควบคุมได้แบบ Analog 0 – 10 VDC หรือ 4 – 20 mA และต้องเชื่อมต่อกับระบบควบคุม

3.4.2.6.9 ตัวเรือนของ Actuator เป็น Class IP 54

3.4.2.7 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

เป็นแบบ bourdon tube เหมาะสำหรับใช้กับน้ำ ตัวเรือนเป็น Stainless Steel ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน้าปัดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว หน้าปัดเป็นกระจกใสหรือ Acrylic Plastic with O-ring Seal or Polycarbonate หน้าปัดมีสีขาว มีขีดแบ่งและตัวเลขเป็นสีดำ ความคลาดเคลื่อนของมาตรวัดต้องไม่เกิน 1% ช่วงสเกลของเกจแต่ละตัวอยู่ที่ 150-200% ของ Working Pressure สเกลที่ใช้ต้องมีอย่างน้อย 2 หน่วยเป็นหน่วย อังกฤษและหน่วย SI

3.4.2.8 เกจเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

เทอร์โมมิเตอร์เป็นแบบหลอดแก้วชนิด Organic Liquid Tubing Adjustable Angle สามารถมองดูได้ง่าย Window เป็นแบบ Acrylic หรือ glass แบบใส มีสเกลยาวประมาณ 9 นิ้ว ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminium หรือ Valox case ก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) มีสเกลหน้าปัดเป็นแบบ Dual Scale โดยแสดงค่าองศาฟาเรนไฮต์และองศาเซลเซียส

3.4.3 การติดตั้ง

3.4.3.1 ระบบท่อน้ำและอุปกรณ์ประกอบระบบเครื่อง AHU

3.4.3.1.1 รื้อถอนฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ

3.4.3.1.2 ติดตั้งท่อน้ำเย็นเข้ากับอุปกรณ์ AHU ที่ติดตั้งใหม่ (หลังวาล์วปิดน้ำ)

3.4.3.1.3 หุ้มท่อน้ำเย็นด้วยฉนวนยางสังเคราะห์

3.4.3.1.4 ติดตั้งอุปกรณ์วาล์ว, Temperature gauge, Pressure gauge, เซ็นเซอร์ รวมถึงอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่กำหนดในแบบ

3.4.3.1.5 สำหรับท่อน้ำเย็นที่ต้องเจาะท่อใหม่จากท่อน้ำเย็นหลัก ให้ใช้วิธี Pressure Tapping เพื่อเจาะท่อใหม่โดยไม่ต้องปิดระบบน้ำ

3.4.3.2 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ

3.4.3.2.1 ท่อน้ำและรอยต่อของท่อน้ำ ต้องผ่านการทดสอบอัดด้วยความดันก่อน จึงจะสามารถหุ้มทับด้วยฉนวนได้

3.4.3.2.2 ระบบท่อที่ต้องหุ้มฉนวน ได้แก่ ท่อน้ำเย็น การหุ้มฉนวนต้องรวมถึงข้อต่อต่าง ๆ หน้าแปลน วาล์วและอุปกรณ์อื่น ๆ ของระบบด้วย

3.4.3.2.3 บริเวณที่แขวน ที่รับ ที่ยึดและรองรับท่อ ให้ใช้ฉนวนโฟมแข็ง (Polymeric Rigid Foam) ซึ่งมีความแข็งแรง ไม่ยุบตัวความยาวไม่น้อยกว่า 1 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อนั้น และมีค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกับฉนวนหุ้มท่อ โดยลักษณะของฉนวนโฟมแข็งต้องขึ้นรูปเป็นวงแหวนซึ่งรัดรูปท่อได้พอดี รองรับน้ำหนักท่อ ซึ่งอาจเป็นการรองรับที่ด้านบนหรือด้านล่างของท่อ และรองรับ



ด้วย Shield ทำจาก Galvanized Steel Sheet No.18 BWG. ความยาวไม่ต่ำกว่า 6 นิ้ว ความกว้างไม่น้อยกว่าครึ่งหนึ่งของเส้นรอบวงของท่อที่หุ้มฉนวน

3.4.3.2.4 ปิดทับรอยต่อของฉนวนด้วย Rubber Sheet Foam กว้างไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หนา ¼ นิ้ว

3.4.3.2.5 ขนาดฉนวนหุ้มท่อน้ำ เย็นที่ใช้ (Application Size)

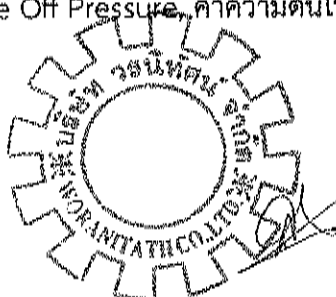
ขนาดท่อ	ขนาดของฉนวน
1 นิ้ว และเล็กกว่า	หนาไม่น้อยกว่า 1 ¼ นิ้ว
1 1/4 นิ้ว – 2 1/2 นิ้ว IPS	หนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
3 นิ้ว IPS และใหญ่กว่า	หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
ท่อน้ำทิ้ง ทุกขนาด	หนาไม่น้อยกว่า ¾ นิ้ว
สำหรับฉนวนที่ใช้หุ้มเครื่องสูบน้ำ และวาล์ว	หนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
สำหรับฉนวนที่ใช้หุ้มท่อหลักภายนอกอาคาร	หนาไม่น้อยกว่า 2 ½ นิ้ว

3.4.3.3 Pressure Independent Control Valve (PICV) สำหรับ AHU

3.4.3.3.1 ให้ติดตั้งวาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติที่สามารถวัดอัตราการไหลและควบคุมแบบปรับหรือได้ (Modulating ; Proportional) ซึ่งประกอบด้วยชุดควบคุมความดันแตกต่างที่ติดตั้งอยู่ภายใน (ทำหน้าที่จำกัดอัตราการไหลและควบคุมความดันแตกต่างแบบปลั๊กวาล์ว) ที่เครื่องส่งลมเย็น เพื่อปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ผ่านคอยล์ของเครื่องส่งลมเย็นให้มีค่าคงที่อย่างต่อเนื่องตลอดช่วงเวลาใช้งานแม้ว่าความดันในเส้นท่อจะมีการเปลี่ยนแปลงและต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นให้แปรเปลี่ยนไปตามภาระการทำความเย็นที่ต้องการ เพื่อสามารถควบคุมอุณหภูมิห้องให้ได้ตามอุณหภูมิที่ตั้งไว้ (Set Point) ทั้งนี้ส่วนปรับอัตราการไหลควรที่ต้องเป็นแบบ Pressure Independent Flow Control และมีค่า Valve Authority 100% วาล์วต้องสามารถปรับอัตราการไหลของน้ำเย็นที่ต้องการที่ภาระเต็มพิกัดและภายในแต่ละช่วงภาระความเย็น (Part Load) ให้คงที่โดยอัตโนมัติ วาล์วให้เชื่อมต่อระบบควบคุมที่ติดตั้งในโครงการนี้

3.4.3.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวาล์ว ให้สามารถเข้าถึงและถอดชุดปรับอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) เพื่อการตรวจสอบ ทำความสะอาด หรือซ่อมบำรุงชุดปรับอัตราการไหลได้ โดยที่ไม่ต้องถอดตัววาล์วออกจากเส้นท่อ

3.4.3.3.3 ผู้รับจ้างต้องส่งข้อมูลในการเลือกขนาดและปรับตั้งวาล์วแต่ละชุด, ค่าความดันตกคร่อมในแต่ละจุด, ค่า Maximum Close Off Pressure, ค่าความดันในระบบท่อน้ำเย็นทั้งหมด ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนการดำเนินการ



3.4.3.3.4 วาล์วทุกตัวต้องถูกปรับตั้งตามการคำนวณเพื่อให้อัตราการไหลตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อนการติดตั้ง ให้มีป้ายแสดงชื่ออุปกรณ์, Branch, Riser, และค่าอัตราการไหลตามที่ออกแบบไว้

3.4.3.4 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

3.4.3.4.1 เกจแต่ละชุดต้องมี shut off needle valve และ Snubber Connector 1/4" NPT

3.4.3.5 เกจเทอร์โมมิเตอร์ (Thermometer)

3.4.3.5.1 เทอร์โมมิเตอร์แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union, ตัว Well จะต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว) สำหรับการติดตั้ง กับท่อน้ำขนาดเล็กกว่าให้ขยายท่อ โดยใช้สามตาหรือข้อต่อต่าง ๆ ประกอบในการติดตั้ง ตำแหน่งที่ติดตั้ง ให้อยู่ในระดับสายตา สูงประมาณ 1.50 เมตรจากพื้น

3.4.3.5.2 สำหรับ AHU ต้องติดตั้ง Thermometer Well พร้อม Thermometer ไว้ที่ท่อน้ำ เข้า-ออกทุกเครื่อง

3.4.3.5.3 เทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้กับน้ำ เย็นต้องมีช่วง Scale วัดเป็น 0-100°F (-17.7 -37.7°C)

3.5 ท่อลมเย็น (Supply & Return Air Duct) แบบฉนวนกึ่งสำเร็จรูป (Pre-Insulated Duct : PID Duct)

3.5.1 ความต้องการทั่วไป

3.5.1.1 ท่อลมเย็นทั้งหมดสำหรับระบบปรับอากาศ กำหนดให้ใช้ท่อลมกึ่งสำเร็จรูป (Pre-Insulated Duct : PID)

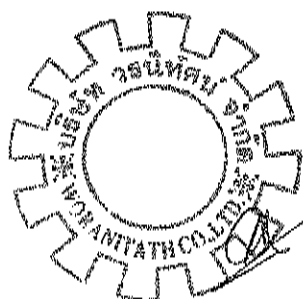
3.5.1.2 แผ่นฉนวนท่อลม PID ต้องเป็นแผ่นที่มีฉนวนสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตโดยขึ้นโฟมไปพร้อมกับผิวหน้าของแผ่นอย่างต่อเนื่องและติดแนบสนิทกับผิวหน้าของแผ่น วัสดุนี้ต้องได้รับการติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การติดตั้งอุปกรณ์เสริมทั้งหมดเช่น แพลงค์, หน้าแปลนเหล็กเสริมแรงมุม ขึ้นขอบ และส่วนอื่น ๆ เป็นการจัดจำหนายจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตแผ่น PID

3.5.1.3 ผลิตท่อลมสำเร็จรูป PID ต้องมีความเชี่ยวชาญทางเทคนิคสูง สามารถให้คำแนะนำและมีใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ จากองค์กรหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ในระดับนานาชาติ

3.5.1.4 งานตัดประกอบและติดตั้งท่อส่งลมทั้งหมด ต้องทำโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวตามคู่มือของผู้ผลิต

3.5.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.5.2.1 แผ่น PID (PID Panel)



3.5.2.1.1 แผ่นที่ใช้ในการติดตั้งงานท่อส่งลมจะต้องเป็น โพลีเอโซไซยานูเรทโฟมชนิดแข็ง ปราศจากสาร CFC/HCFC และผลิตตามขบวนการผลิตแผ่นแบบต่อเนื่องจากโรงงานผู้ผลิต ผิวหน้าของแผ่นเป็นอลูมิเนียมพอยล์พื้นผิวเรียบมีลายสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต

3.5.2.1.2 ความหนาของแผ่นขั้นต่ำ 20 มิลลิเมตร

3.5.2.2 ผิวหน้าของแผ่น (Outer Facing)

3.5.2.2.1 ผิวหน้าอลูมิเนียมพอยล์ (หนา 0.08 มม.) ทั้ง 2 ด้าน

3.5.2.3 วัสดุฉนวนของ PID (PID Core insulation)

3.5.2.3.1 ตัวฉนวนจะต้องเป็นโพลีเอโซไซยานูเรทโฟมชนิดแข็งที่ปราศจากสาร CFC/HCFC

3.5.2.3.2 ความหนาแน่น 52 ± 2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

3.5.2.3.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.022-0.024 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า (ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C518) โดยต้องแสดงใบรับรองผลการทดสอบจากสถาบันบุคคลที่ 3 (Third Party) ที่เชื่อถือได้เป็นหลักฐานประกอบ

3.5.2.4 การป้องกันการลามไฟ (Fire Rating) ต้องไม่ลามไฟ ไม่ติดไฟ และมีปริมาณควันน้อยมาก โดยมีผลทดสอบและใบรับรองดังต่อไปนี้

3.5.2.4.1 การทดสอบการแพร่ของไฟ ตามมาตรฐาน BS476 : Part 6 และการทดสอบการกระจายของเปลวไฟที่พื้นผิว ตามมาตรฐาน BS476 : Part7 ผลทดสอบได้ ประเภท Class 0

3.5.2.4.2 การทดสอบการติดไฟ ตามมาตรฐาน UL 94 ของวัสดุโฟมในแนวนอน ผลทดสอบได้ Class HF-1

3.5.2.4.3 การทดสอบการติดไฟของท่อลม ตามมาตรฐาน UL181.11-2013

3.5.2.5 ข้อต่อหน้าแปลนพีวีซีและกาว (PVC Flange and Glue)

3.5.2.5.1 ต้องผ่านการทดสอบการติดไฟของวัสดุในแนวตั้ง ผลทดสอบได้ Class V-0

3.5.2.5.2 กาวที่ใช้เป็นชนิดไม่แบบไม่ลามไฟ

3.5.2.6 การทดสอบการเป็นควันพิษ แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควันโดยสถาบันของบุคคลที่ 3 ตามมาตรฐาน NES 713 การคำนวณค่าดัชนีความเป็นพิษของควันจากการสันดาปของวัสดุ ผลทดสอบต้องได้ค่าดัชนีควันพิษต่ำ ซึ่งไม่เป็นอันตราย

3.5.3 การติดตั้ง

3.5.3.1 ท่อลมสำเร็จรูป (PID) จะถูกส่งไปติดตั้งเป็นแผ่น ด้วยขนาด กว้าง 1.2 เมตร x 4 เมตร ผู้ติดตั้ง ประกอบ ติดตั้งท่อลมสำเร็จรูปต้องตัดแผ่น PID ให้พอดีกับขนาด และตัดส่วนที่ต้องการ โดยใช้ อุปกรณ์มีด วี-กรูฟ (V – Grove Tool) และมีดคัตเตอร์ (Cutter) ตัดทุกกาวที่จุดเชื่อมต่อ และ พับแผ่นให้ได้



[Handwritten signature]

รูปทรงของท่อลมตามที่ต้องการ ทุกรอยต่อที่ประกอบเป็นรูปทรงท่อลมต้องใช้แท่งกด (Hard Spatula) รีดกด เพื่อให้รอยต่อนั้น ๆ ติดได้อย่างแน่นสนิท ใช้ซิลิโคนยาท่อลมปิดรอยต่อภายใน และสำหรับรอยต่อภายนอกให้ปิดทับด้วยอลูมิเนียมเทปฟอยล์ การติดตั้งด้วยแฟลงค์ (Flange) เพื่อใช้ประกอบหรือต่อแผ่น ให้தாகวในทง ๆ ด้านของแผ่นท่อลมและใส่ชิ้นมุมสังกะสี จากนั้นจึงใส่แฟลงค์ตาม

3.5.3.2 การเสริมความแข็งแรงของท่อลมตามคู่มือของผู้ผลิต ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อลม โดยใช้แท่งสังกะสีเสริมความแข็งแรง (Galvanized Steel Reinforcement Rod) ประกอบกับแผ่นจานพีวีซี (PVC Disk) และตัวอุดพีวีซี (PVC inflated plug)

3.5.3.3 ประกอบและติดตั้งท่อลมสำเร็จรูป ต้องระวัง และใส่ใจในการดูแล การจัดเก็บ ขนย้าย และใช้งาน ชิ้นส่วนท่อลม PID เพื่อป้องกันความเสียหาย

3.5.3.4 ชิ้นส่วนท่อลม PID แต่ละชิ้น จะต่อกันโดยใช้ พีวีซี บาโยเนท (PVC Bayonet) ใช้ซิลิโคนทาปิดตรงรอยต่อของมุมแผ่น เพื่อลดการรั่วไหลของอากาศให้น้อยที่สุด และปิดทับด้วย ชิ้นครอบมุมพีวีซี

3.5.3.5 การตัด ประกอบ และติดตั้งสำหรับท่อส่งลมแยกย่อย เป็นวิธีเดียวกันกับท่อส่งลมหลัก โดยเชื่อมต่อด้วย พีวีซี ไซด์-แฟลงค์

3.5.3.6 ข้อต่อรูปแบบต่าง ๆ ของท่อลม เช่น splitters in radius elbow, Guide vanes in square elbows tapers and offset ควรตัดประกอบให้ได้รูปทรงตามมาตรฐาน SMACNA หรือ HVAC DW 144 แต่ใช้วัสดุอุปกรณ์ของแผ่น PID

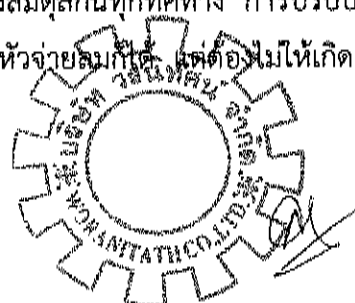
3.5.3.7 สำหรับทุกจุดเชื่อมต่อไปยัง แดมเปอร์ (Damper) สามารถใช้ เอฟ แฟลงค์ (F-Flange) เอช แฟลงค์ (H-Flange) หรือ ยู แฟลงค์ (U-Flange) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแดมเปอร์นั้น ๆ ต้องใช้ประเก็นยางแบบกาวในตัว, และซิลิโคนยาท่อลมในทุกจุดที่ต่อกับแดมเปอร์ ส่วนตัวแดมเปอร์ (ซึ่งเป็นโลหะ) จะต้องมีการหุ้มด้วยฉนวนที่ได้รับการอนุมัติ

3.5.3.8 ทุกจุดที่มีการสั่นสะเทือน หรือมีการเคลื่อนไหวต้องใช้ วัสดุเชื่อมต่อท่อลมแบบยืดหยุ่น

3.5.3.9 งานท่อลมทั้งหมดจะต้องมีการยึดแขวนรองรับอย่างเหมาะสมโดยใช้เหล็กแท่ง และเหล็กเส้น อุปกรณ์ท่อลมทุกชิ้น เช่น แดมเปอร์ จะต้องมีการยึดแขวนรองรับแยกต่างหาก เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาติดตั้งท่อลมในการติดตั้งอุปกรณ์ยึดแขวนรองรับให้เพียงพอสำหรับระบบท่อลมทั้งหมด

3.5.4 การทดสอบและปรับแต่ง

3.5.4.1 เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีระบบท่อลม และหัวจ่ายลมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณอากาศ ให้เท่ากับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยที่ยอมให้มีความแตกต่างได้ไม่เกินร้อยละ 10 และอากาศที่ออกมาจากแต่ละหัวจ่าย จะต้องสมดุลกันทุกทิศทาง การปรับปริมาณลมนั้น ให้ปรับที่แผ่นของลมเดี่ยว หรืออาจจะปรับที่ชุดแผ่นรับปริมาณลม ที่หัวจ่ายลมก็ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง



[Handwritten signature]

3.6 ท่อระบายอากาศ (EA) ให้ใช้วัสดุเหล็กอบสังกะสีขึ้นรูปโดยการเลือกใช้เบอร์สังกะสีเป็นไปตามตารางนี้

ลักษณะขนาดท่อลมความดันต่ำ (Low Pressure) ถึง 625 Pa (<2.5 in.wg.)

Dimension Sheet Metal	Metal Thickness	
(Longest Side, mm)	(USG)	(mm)
ขนาดเล็กกว่า 300 มม.	NO. 26	0.48±0.06
301 ถึง 750	NO. 24	0.64±0.07
751 ถึง 1350	NO. 22	0.80±0.07
1360 ถึง 2100	NO. 20	0.95±0.09
ขนาดใหญ่กว่า 2100	NO. 18	1.27±0.12

ลักษณะขนาดท่อลมความดันปานกลาง (Medium Pressure) มากกว่า 625 Pa (>2.5 in.wg.)

Dimension Sheet Metal	Metal Thickness	
(Longest Side, mm)	(USG)	(mm)
ขนาดเล็กกว่า 300 มม.	NO. 26	0.48±0.06
301 ถึง 750	NO. 24	0.64±0.07
751 ถึง 1350	NO. 22	0.80±0.07
1360 ถึง 2100	NO. 20	0.95±0.09
ขนาดใหญ่กว่า 2100	NO. 18	1.27±0.12

3.7 หน้ากากลม (Air Terminal)

3.7.1 ความต้องการทั่วไป

3.7.1.1 Diffuser, และ Grille ต่าง ๆ ынต้องทำด้วย Anodized Extruded Aluminum ยกเว้นแต่จะได้รับการใช้วัสดุอื่นขนาดที่กำหนดของอุปกรณ์จ่ายลม หรือ Grille ต่าง ๆ เป็นขนาด Neck Size ทุกชิ้นต้องประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ส่วนขนาด ตำแหน่งที่ติดตั้งให้ดูจากแบบและให้ตรวจสอบขนาดและแนวทางการเดินท่อให้สอดคล้องกับการติดตั้งในระบบอื่น ๆ โดยต้องตรวจสอบและแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาขัดแย้ง

3.7.1.2 ในกรณีที่ผู้ผลิตอุปกรณ์จ่ายลมได้กำหนดรูปแบบกล่อง Air Plenum เพื่อให้การจ่ายลมเป็นไปอย่างถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องจัดทำกล่อง Air Plenum ตามรูปแบบที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ทั้งนี้ภายในกล่อง Air Plenum ที่ต่อครอบอุปกรณ์จ่ายลมทั้งหมด ต้องทาหรือพ่นสีดำ หรือสีที่งานสถาปัตยกรรมกำหนดโดยสีที่ทาหรือพ่นต้องมีคุณภาพดีและเหมาะสมกับวัสดุ

3.7.1.3 กรณีอุปกรณ์จ่ายลมหรือ Grille ติดตั้งที่ผนังอาคาร ให้เลือกเป็นแบบที่สามารถป้องกันฝนเข้าสู่ระบบท่อภายในได้เป็นอย่างดี มีความหนาอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร

3.7.2 คุณสมบัติของวัสดุ



3.7.2.1 Ceiling diffuser

3.7.2.1.1 หัวจ่ายลมแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือแบบกลม

ทำด้วย Anodized Extruded Aluminum ขอบและมุมตัดเรียบ ติดตั้งแนบฝ้าเพดานซึ่งการกระจายลมเป็นแบบแน่นอนตายตัว (Fixed) หรือแบบปรับได้ (Adjustable) ตามแต่จะกำหนดไว้ในแบบ มีใบปรับปริมาณลม (Manual Opposed Blade Volume Damper) ปรับได้จากด้านหน้าที่หัวจ่ายลมหรือที่ท่อลม ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่ในงานสถาปัตยกรรมกำหนด

3.7.2.2 Return air grille

หน้ากากลมกลับ ทำด้วย Anodized Extruded Aluminum เป็นแบบ Double Frame มี Pivot Hinge มีสลักล็อกด้วยสปริงสามารถถอด Grille มาทำความสะอาดได้สะดวก รูปแบบเป็น One way Deflection Type ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่สถาปัตยกรรมกำหนด

3.7.2.3 ท่อลมอ่อน (Flexible Air Duct)

Flexible Air Duct ประกอบด้วย Multi-Layer Laminated Aluminum Polyester เสริมโครงด้วยลวดสปริงชุบโลหะกันสนิม หุ้มทับด้วยฉนวนหนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 3.0 lb/ft³ หุ้มทับภายนอกด้วยอลูมิเนียมพอลิเอทิลีนชนิดหนาไฟ ยึดโดยวิธีทางกลแบบ Triple Lock Seam วัสดุที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 90A Class 1 หรือตามมาตรฐาน UL 181 โดยที่ Flame Spread Rating ไม่เกิน 25 และ Smoke Developed Rating ไม่เกิน 50 และทนความดันได้ไม่น้อยกว่า 5 kPa (20 in.WG)

3.7.3 การติดตั้ง

3.7.3.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจนก่อนติดตั้ง

3.7.3.2 ผู้รับจ้างต้องคำนึงถึงระยะจ่ายลม ของอุปกรณ์การติดตั้ง เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งระหว่างแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดหรือข้อสังสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

3.7.3.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง เพื่อแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้างหรือติดตั้งอุปกรณ์ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.7.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบวิศวกรรมทุกระบบ ก่อนดำเนินการติดตั้ง



3.8 พัฒนาระบายอากาศ

3.8.1 ความต้องการทั่วไป

3.8.1.1 พัฒนาระบายอากาศแบบต่าง ๆ ตามที่ระบุในแบบ จะต้องประกอบเสร็จสมบูรณ์พร้อมมอเตอร์ ชุดขับเคลื่อน และอุปกรณ์รองรับการสั่นสะเทือนตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ

3.8.1.2 พัฒนาระบายอากาศจะต้องมี Capacity ไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในแบบเมื่อมี Static pressure ตามที่กำหนด

3.8.1.3 ใบพัดลมจะต้องผ่านการถ่วงสมดุลทั้งแบบ Static และ Dynamic balance ระดับ G6.3 ตามมาตรฐาน AMCA Standard 204-05 โดยให้มีผล Test vibration จากโรงงานผู้ผลิต การทำงานต้องไม่ส่งเสียงดังและสั่นสะเทือนรบกวนบริเวณข้างเคียง เสียงดังและการสั่นสะเทือนที่เกิดขึ้นต้องได้รับการแก้ไขจนเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน โดยอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.8.1.4 พัดลมจะต้องผ่านการทดสอบรับรองประสิทธิภาพและระดับเสียงของพัดลมตามมาตรฐาน AMCA Standard 210 และ AMCA Standard 300 (Sound and Air Performance) และสามารถแสดงตรารับรอง (AMCA Certified Ratings Seal) ไว้บนตัวพัดลมโดยให้แสดงค่า Sound Power Level ในแต่ละย่านความถี่ทั้ง 8 ค่ามาด้วย

3.8.1.5 พัดลมทุกชุดให้มี Manual Opposed Blade Volume damper ติดตั้งอยู่ที่ทางออกของพัดลม เพื่อปรับอัตราการไหลของอากาศ

3.8.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.8.2.1 พัดลมชนิด Axial Flow Fan

3.8.2.1.1 ตัวถัง (Casing) พัดลมต้องทำด้วยเหล็กกล้าผ่านกรรมวิธีกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต

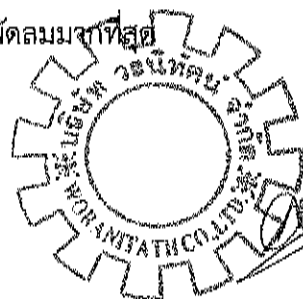
3.8.2.1.2 ใบพัดทำด้วยเหล็กกล้าหรือ Aluminum Alloy ได้รับการปรับสมดุลทั้งทาง Static และ Dynamic จากโรงงานผู้ผลิต

3.8.2.1.3 การขับเคลื่อนใบพัดเป็นแบบ Direct-Drive หรือสายพานมอเตอร์มี 4,6 หรือ 8 Pole ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.8.2.1.4 พัดลมที่เลือกใช้งานต้องมีประสิทธิภาพ AMCA Fan Efficiency Grad ไม่น้อยกว่าร้อยละ 71 หรือที่กำหนดในแบบ

3.8.2.1.5 แบร็งค์ของพัดลมผ่านการทดสอบ 100 % จากโรงงาน และมีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 80,000 ชั่วโมง

3.8.2.1.6 พัดลมทุกชุดที่ต่อจากท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (Flange) พร้อมทั้งติดตั้ง Flexible Duct Connection ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด



3.8.2.1.7 ปากพัดลม (Inlet และ Outlet) ที่ไม่ต่อกับท่อลมต้องใส่ตะแกรงเหล็กไม่เป็นสนิม ซึ่งเปิดของตะแกรงไม่เกินกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ปากพัดลมทางเข้าที่ไม่ต่อกับท่อลมจะต้องประกอบด้วยชุด Bell Mount

3.8.2.2 ม่านอากาศ

3.8.2.2.1 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งบริเวณเหนือประตู โดยอาศัยความเร็วลมที่เป่าตรงบริเวณประตู เพื่อให้เกิดความดันที่แตกต่างของอากาศในบริเวณหน้าประตู และปิดกั้นไม่ให้อากาศระหว่างภายในและภายนอกห้องเคลื่อนที่สู่กัน

3.8.2.2.2 ตัวถังภายนอกทำด้วยพลาสติกมีความแข็งแรง พร้อมโครงโลหะภายใน ในส่วนด้านลมดูด (Air Intake) มีลักษณะเป็นเหล็กพลาสติก มีความสวยงามสามารถถอดได้ เพื่อตรวจสอบอุปกรณ์ใบพัดและมอเตอร์ได้โดยสะดวก ด้านเป่าลม (Air Outlet) มีใบปรับทิศทางลม

3.8.2.2.3 สวิตช์ควบคุมประกอบด้วยปุ่ม On-Off พร้อม Speed Switch สามารถปรับความเร็วของลมได้ 2 ระดับ (High และ Low) ความเร็วลมที่ระยะ 3 เมตร จาก Air Outlet ต้องมีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3 เมตร/วินาที ที่ High Speed ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระดับความสูงของประตูของงานสถาปัตยกรรมอย่างละเอียดในตำแหน่งม่านอากาศติดตั้งอยู่ และเลือกม่านอากาศให้ถูกต้อง

3.8.2.2.4 พัดลมเป็นแบบ forward Curve Centrifugal Fan ติดตั้งอยู่บนแกนเพลาชุดเดียวกัน ใบพัดทำจากพลาสติก หรือเหล็กอบสังกะสี ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน Static และ Dynamic ความดับของเสียงไม่เกิน เมื่อติดตั้งแล้วต้องทำให้ระดับเสียงในพื้นที่ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ

3.8.2.2.5 มอเตอร์เป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1 Ph/ 50Hz
Insulation Class B

3.8.2.2.6 ความยาวของชุดม่านอากาศ ให้ตรวจสอบความกว้างของประตูของงานสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด และต้องเลือกใช้ให้สอดคล้อง

3.8.3 การติดตั้ง

3.8.3.1 การติดตั้งระบบพัดลมระบายอากาศซึ่งประกอบด้วย พัดลม ท่อลม แดมเปอร์ แผงควบคุม เซนเซอร์ และสัญญาณควบคุม ตามแบบที่กำหนด

3.8.3.2 ช่องว่าง ร่องหรือรอยต่อระหว่างท่อลมหรือพัดลมกับชิ้นส่วนโครงสร้างหรือผนังของอาคาร ต้องอุดปิดช่องว่างให้เรียบร้อย

3.8.3.3 พัดลมและแผงควบคุม ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย เพื่อการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษา หากอยู่ในฝ้าเพดานต้องจัดให้มีช่องว่างเปิดตรงกับอุปกรณ์ดังกล่าว

3.8.3.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

3.9 งานรื้อถอดอุปกรณ์เดิมภายในพื้นที่ปรับปรุง

3.9.1 ท่อลมเย็นเดิมตามที่ระบุในแบบ ให้รื้อถอนส่งคืนผู้ผลิตของ ท่อลม



[Handwritten signature]

3.9.2 หน้ากากจ่ายลม และหน้ากากลมกลับเดิม ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

4. การอนุมัติ

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ (Materials And Equipment)

4.1.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้จะต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง

4.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้จะต้องมีคุณสมบัติ ประสิทธิภาพการทำงานอายุการใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้งานจากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีการชำรุดบกพร่องใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ชำรุดหรือเสียหายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือทดสอบจะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

4.1.3 ในการเสนอราคาวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคาจะต้องระบุชื่อผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ชื่อทางการค้าและแคตตาล็อกอ้างอิงโดยระบุรุ่น, ขนาดและข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจนซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคาภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคาในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุและอุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไปผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้

4.1.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบและในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปใช้งานโดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้วปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้วจะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุอุปกรณ์ที่จะติดตั้งต่อไป

4.1.5 ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับงานที่ไม่ได้แสดงในรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดหรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใดเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้น ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนดหรือบ่งชี้ไว้ในรายละเอียดและไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด

4.1.6 เครื่องมือเครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรงที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ต้องมีประสิทธิภาพความปลอดภัยและเป็นชนิดที่เหมาะสม รวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงานทั้งนี้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.2 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing)

4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawing สำหรับงานติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้งหรือตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้น



[Handwritten signature]

โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้างเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการทำแบบรายละเอียดการติดตั้งและงานระบบอื่น ๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานและจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ จากโรงงานจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

4.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้งและการจัดเรียงอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกชนิดที่จำเป็นหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงานโดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียดการติดตั้งให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งานและติดตั้งตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิตพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผนจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและส่งให้ใหม่ภายใน 7 วันหลังจากที่ได้รับแจ้ง

4.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรมแบบโครงสร้างแบบตกแต่งภายในและแบบงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันรวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริงเพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงสร้างต้องล่าช้า

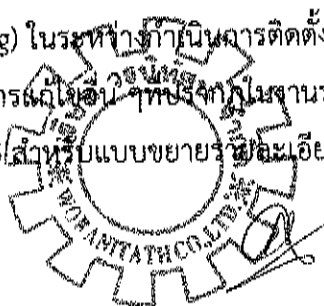
4.2.4 แบบรายละเอียดการติดตั้งจะต้องแสดง Plan View, Elevation View และ Section ตามความจำเป็นและมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยแสดงรายละเอียดการติดตั้งการประกอบการเสริมการสร้างการจับยึดขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจะเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นจำเป็นเพิ่มเติมได้และในกรณีแบบรายละเอียดการติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญรายงานที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้งพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ

4.2.5 ในการดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใด ๆ ก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างโดยผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและ/หรือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

4.2.6 ผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawing เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากการรับผิดชอบต่อ การติดตั้งและการบริการต่าง ๆ เพื่อให้งานเสร็จตามจุดประสงค์ของข้อกำหนดและแบบแปลน

4.2.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่าง ๆ จากผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน จะต้องถือว่าเป็นการตรวจที่สมบูรณ์งานต่าง ๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง

4.3 แบบที่ติดตั้งจริง (Reproducible As Built Drawing) ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริงแสดงตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้ง โดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งจำนวน



1 ชุด เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบเป็นระยะ ๆ หรือทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริงให้เสร็จก่อนการปิดฝาเพดานการก่อผนังปิดหรือถมดินและภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว รวมถึง Soft file ของ Operation And Maintenance Manual ที่ให้ Engineering Data (ในรูปของ CD) และ Part List ของอุปกรณ์ในระบบทุกชิ้นแก่ผู้ว่าจ้างเป็นแบบพิมพ์เขียวเย็บเล่มจำนวน 5 ชุด ต้นฉบับกระดาษไขจำนวน 1 ชุดและ File CD จำนวน 1 ชุดในวันส่งมอบงาน

4.4 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์

4.4.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายละเอียดข้อกำหนดอันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตามผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบเพื่อขออนุมัติความเห็นของก่อนการดำเนินการ

4.4.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานโดนถูกต้องผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิตมีฉะนั้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

4.4.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.4.4 ในกรณีที่มีการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงแบบ ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้องและที่อาจดำเนินการไปแล้วพร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

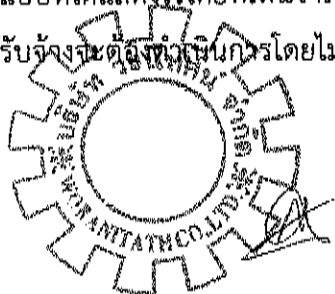
4.4.5 ในกรณีที่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงแบบ เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้างและ/หรือเป็นการแก้ไขรายละเอียดปลีกย่อยให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ Shop Drawing เสนอเพื่ออนุมัติและติดตั้งต่อไป

4.5 การตรวจสอบและรายละเอียดข้อกำหนด

4.5.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจน

4.5.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งหรือข้อผิดพลาดระหว่างแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรงและการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

4.5.3 การคลาดเคลื่อนการตกหล่นหรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดจะต้องถือว่าการรับผิดชอบของผู้รับจ้างเพื่อแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้างหรือติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำการติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้วผู้รับจ้างจะดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม



4.5.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมทุกระบบก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

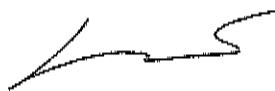
5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบปรับอากาศ ปรับแต่งปริมาณลมเย็น และจัดทำรายงานปริมาณลมเย็น ทุกหัวจ่ายเพื่อประกอบการส่งมอบงาน

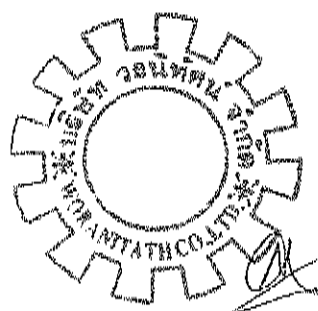
5.2 ผู้รับจ้างต้องทำ Performance Sheet ของเครื่องส่งลมเย็นและอุปกรณ์ โดยมีผู้ควบคุมงาน ทอท. เข้าร่วมการทดสอบพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ติดต่อกันเป็นเวลา 3 วัน โดยรวมอยู่ในเวลาการส่งมอบงาน เพื่อจัดทำเอกสารการส่งมอบงาน

5.3 การทดสอบ และมาตรการแก้ไขต่าง ๆ ในระหว่างการทดสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดแห่งสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายณที แสงผล ภก.41065)



งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง (ทตม.) โดยงานระบบกล้องฯ ประกอบด้วย IP Indoor Fixed Dome Camera, IP Outdoor Fixed Camera, IP Indoor Fixed PTZ Camera, ระบบบันทึกภาพ และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการเชื่อมต่อเข้ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ณ ทตม. ให้สามารถทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

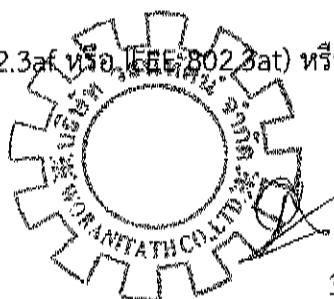
2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN หรือ UL
- 2.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด, Lenses และ Housing ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน
- 2.4 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, UL, TIA/EIA, ISO/IEC หรือ มอก.
- 2.5 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ ทอท. ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดย ทอท. เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์การใช้งาน

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 IP Indoor Fixed Dome Camera

- | | |
|---------------------------------------|--|
| 3.1.1 Image Sensor | : CMOS 1/3 นิ้ว หรือใหญ่กว่า 2.3 Mega Pixel หรือมากกว่า |
| 3.1.2 Resolution | : 1920 x 1200 หรือมากกว่า |
| 3.1.3 Minimum Illumination | : 0.18 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.04 Lux B/W หรือน้อยกว่า |
| 3.1.4 Day/Night Mode | : Yes |
| 3.1.5 Wide Dynamic Range | : Yes |
| 3.1.6 Communication Interface | : 10/100 Base-T (RJ45 Connector) หรือมากกว่า |
| 3.1.7 Focal Length | : 3 to 8.5 mm หรือดีกว่า |
| 3.1.8 Video Resolution and Frame Rate | : 1920 x 1080 : 25 fps หรือมากกว่า |
| 3.1.9 Video Compression | : H.264 หรือดีกว่า |
| 3.1.10 Support | : ONVIF |
| 3.1.11 Power Supply | : PoE (IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at) หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต |



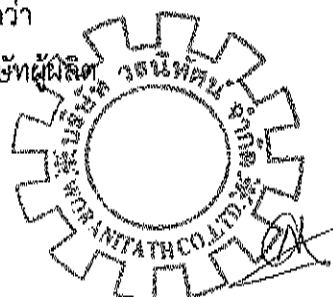
3.2 IP Outdoor

3.2 IP Outdoor Fixed Camera

- 3.2.1 Image Sensor : CMOS 1/3 นิ้ว หรือใหญ่กว่า 2 Mega Pixel หรือมากกว่า
- 3.2.2 Resolution : 1920 x 1080 หรือมากกว่า
- 3.2.3 Minimum Illumination : 0.18 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.04 Lux B/W หรือน้อยกว่า
- 3.2.4 Day/Night Mode : Yes
- 3.2.5 Wide Dynamic Range : Yes
- 3.2.6 Communication Interface : 10/100 Base-T (RJ45 Connector) หรือมากกว่า
- 3.2.7 Focal Length : 2.8 to 8 mm หรือดีกว่า
- 3.2.8 Video Resolution and Frame Rate : 1920 x 1080 : 25 fps หรือมากกว่า
- 3.2.9 Video Compression : H.264 หรือดีกว่า
- 3.2.10 Support : ONVIF
- 3.2.11 Power Supply : PoE (IEEE 802.3af หรือ IEEE 802.3at) หรือตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
- 3.2.12 ระดับการป้องกัน : IP66 หรือมี Housing ระดับ IP66 หรือดีกว่า

3.3 IP Indoor PTZ Camera

- 3.3.1 Image Sensor : CMOS 1/2.8 นิ้ว หรือใหญ่กว่า 2 Mega Pixel หรือมากกว่า
- 3.3.2 Resolution : 1920 x 1080 หรือมากกว่า
- 3.3.3 Minimum Illumination : 0.3 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.03 Lux B/W หรือน้อยกว่า
- 3.3.4 Day/Night Mode : Yes
- 3.3.5 Wide Dynamic Range : Yes
- 3.3.6 Electronic Shutter Speed : 1/10,000s หรือดีกว่า
- 3.3.7 Optical Zoom : 23X, Digital Zoom: 12X หรือมากกว่า
- 3.3.8 Rotation : (Pan: 0° to 360°, Tilt: 0° to 90°) หรือดีกว่า
- 3.3.9 Preset : 256 หรือมากกว่า
- 3.3.10 Video or Image Compression : H.264 หรือดีกว่า
- 3.3.11 Support : ONVIF, TCP/IP, HTTP, DHCP เป็นอย่างน้อย
- 3.3.12 Streaming : Multiple หรือดีกว่า
- 3.3.13 Power Supply : ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต



3.4 ระบบบันทึกภาพ

- 3.4.1 Hard Disk : แบบ Nearline SAS มีความจุต่อหน่วยไม่น้อยกว่า 3 TB
ความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 7,200 RPM หรือดีกว่า
- 3.4.2 ขนาดความจุรวม : ไม่น้อยกว่า 30 TB (หลังจัด RAID 5)
- 3.4.3 Disk Bays : Hot Swappable/Hot-Plug Hard Disks
- 3.4.4 ต้องเชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบโทรทัศน์วงจรปิดที่มีใช้งานอยู่เดิมได้

4. การติดตั้ง

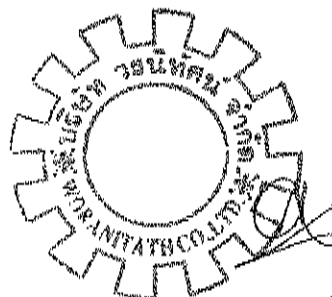
4.1 ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 2 กล้อง, ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 จำนวน 3 กล้อง, ตามรายละเอียดในข้อ 3.3 จำนวน 6 กล้อง ตามแบบที่กำหนด (รายละเอียดจุดติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งกล้องฯ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท. สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใช้งานจริงโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนการดำเนินการติดตั้ง)

4.2 ติดตั้งระบบบันทึกภาพ ตามรายละเอียดในข้อ 3.4 โดยให้เชื่อมต่อใช้งานร่วมกับระบบบันทึกภาพของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ณ ทดม. ระบบบันทึกภาพต้องรองรับการบันทึกภาพจากกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด แบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ที่ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า Full HD (1920 x 1080 Pixels) Frame Rate 25 Frame Per Second (FPS) ได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน หากระบบบันทึกภาพตามข้อ 3.4 ไม่สามารถรองรับการบันทึกภาพตามที่กำหนดได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์มาเพิ่มเติมให้กับ ทอท. โดยต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม และไม่ขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

4.3 ให้เชื่อมต่อสัญญาณภาพจากกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ณ ทดม. โดยผู้รับจ้างสามารถใช้อุปกรณ์เครือข่ายเดิมของระบบโทรทัศน์วงจรปิด ทดม. ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท. และกรณีที่อุปกรณ์เครือข่ายเดิมไม่เพียงพอกับการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายมาติดตั้งเพิ่มเติมให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม และไม่ขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

4.4 ทำการปรับปรุงแผนผังกราฟฟิก และตั้งค่า Software ของระบบกล้องฯ ให้ระบบสามารถบันทึกภาพ, เรียกดูภาพ และดึงสัญญาณภาพของกล้องที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด ให้ไปแสดงผลยัง Workstation ของระบบกล้องฯ ได้ อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

4.5 ในกรณีของกล้องฯ ที่ติดตั้งเพิ่มเติมไม่ได้ใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มาจาก Port ของอุปกรณ์เครือข่ายโดยตรง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Circuit Breaker เพื่อตัดต่อกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับกล้องฯ ในแต่ละตัว โดยแยกอิสระต่อกัน (1 กล้องฯ ต่อ 1 Circuit Breaker)



4.6 การเดินสาย ...

4.6 การเดินสายสัญญาณ (UTP CAT 6 และ Fiber Optic) และสายไฟฟ้า (VCT)

4.6.1 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องเป็นสายยาวต่อเนื่องไม่มีการตัดต่อหรือเชื่อมต่อตลอดแนวสาย

4.6.2 การติดตั้งสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าในทุกพื้นที่ ต้องแยกท่อ หรือรางโลหะ เพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างกัน

4.6.3 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งกับตัวอาคารให้ร้อยภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมยึดติดท่อ หรือรางให้แข็งแรง สวยงาม เหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้ ยกเว้นในพื้นที่ ๆ ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางในข้างต้นติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นวัสดุ ที่สามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายได้เป็นอย่างดี โดยจุดต่อเชื่อมต่อหรือรางต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดและพันตัวอักษร "CCT" ด้วยสีแดง

4.6.4 ในส่วนสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าที่วางฝังดิน ให้ร้อยสายภายในท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 63 มม. วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 45 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 50 ซม. (W x L x H) ทุก ๆ ระยะ 100 เมตร ตลอดแนววางสายสัญญาณและสายไฟฟ้า

4.6.5 ในส่วนสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าวางลอดใต้ถนน ให้ร้อยสายภายในท่อ RSC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 75 ซม. (W x L x H) ทั้งสองฝั่งของถนน และมีท่อ RSC เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่อ เชื่อมต่อระหว่างบ่อพักสายทั้งสอง

4.6.6 ในส่วนที่สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าวางฝังพื้นคอนกรีต ให้ร้อยสายภายในท่อ RSC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ และความลึกในการฝังพื้นให้เหมาะสมกับการใช้งานในแต่ละพื้นที่

4.6.7 หากแนววางสายฯ มีท่อ รางโลหะ หรือบ่อพักสายเดิม ของ ทอท. อยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

4.6.8 แนววางสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าในส่วนที่ฝังดินต้องมีป้ายแสดงทิศทาง และตำแหน่งของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า เหนือแนวพื้นดินทุก ๆ ระยะ 100 เมตร และตรงตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางแนวสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า โดยทำจากเสาคอนกรีต

4.6.8.1 แนววางสายไฟฟ้าให้ระบุอักษร LV/CCTV

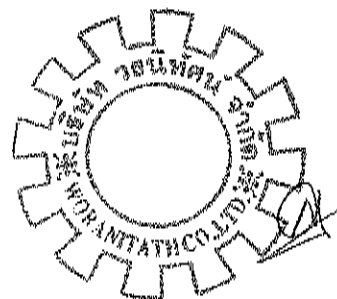
4.6.8.2 แนววางสายสัญญาณให้ระบุอักษร FO/CCTV

4.6.8.3 แนววางสายไฟฟ้าและสายสัญญาณให้ระบุอักษร LV/CCTV และ FO/CCTV

4.6.9 ฝาบ่อพักสาย สำหรับสายไฟฟ้าให้ระบุอักษร LV/CCTV สำหรับสายสัญญาณให้ระบุอักษร FO/CCTV และฝาบ่อพักสาย สำหรับสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ ให้ระบุอักษร LV/CCTV และ FO/CCTV

4.6.10 กรณีใช้สายสัญญาณ Fiber Optic ให้ใช้ขนาดไม่น้อยกว่า 6 Cores ต่อ 1 กล้อง

4.6.11 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับระบบไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่เดิม



4.6.12 ต้องทำ

[Handwritten signature and initials]

4.6.12 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.6.13 ทำการทดสอบและบันทึกค่าคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่าคุณสมบัติเฉพาะตามมาตรฐานของสายชนิดนั้น ๆ ทั้งนี้คุณสมบัติของสายทุกเส้นจะต้องดีกว่า หรือเท่ากับค่ามาตรฐาน ขณะทำการทดสอบต้องมี เจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการบันทึกฯ ด้วย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

4.7 กรณีที่รีดลอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝา, พนัก, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับ ประเทศไทย ที่กำหนดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

4.9 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ หรือ Software หรือ สายสัญญาณใด ๆ ที่มีความจำเป็นต้องใช้แต่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดฉบับนี้เพื่อให้ระบบกล้องฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งานผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด และไม่มีสิทธิ์ขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานกับ ทอท.

4.10 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4.11 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.12 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

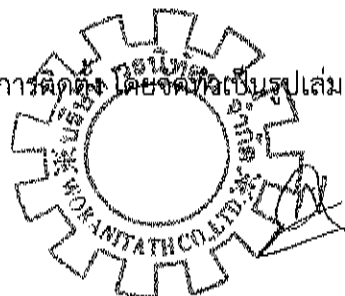
5. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

5.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

5.2 เอกสาร AS Built Drawing (Auto CAD Format) แสดงแนวการวางสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า รายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด มีความสอดคล้อง ถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับสถานที่จริง และสิ่งแวดล้อม โดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาว ขนาด A3 อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

5.3 เอกสารแผนผังการวางอุปกรณ์ และแผนผังการเชื่อมสายสัญญาณต่าง ๆ (Visio Format) หรือ (Auto CAD Format) โดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาว ขนาด A3 อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

5.4 เอกสารรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณที่ใช้ในการติดตั้ง โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด



5.5 เอกสารราย ...

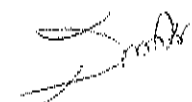
5.5 เอกสารรายงานผลการทดสอบการทำงานของระบบ โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

5.6 เอกสารสรุป จำนวนอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง, ยี่ห้อ, รุ่น และรายละเอียดอื่น ๆ ที่ใช้ในติดตั้งทั้งหมด พร้อมรูปถ่ายอุปกรณ์ ที่ทำการติดตั้งแล้วเสร็จ จำนวน 3 ชุด


..... ผู้ออกรายการ

(นายบุญถิ่น สงวนรัมย์)

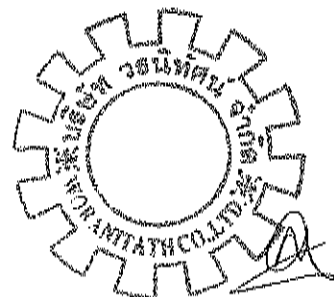
วทส.5 สอภ.ฝสส.


..... ผู้รับรอง

(นายสันติย์ เผือกทอง)

ผอภ.สอภ.ฝสส.

16 ม.ค. 63



งานชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ สำหรับงานปรับปรุงบริเวณ Busgate Domestic อาคาร 2 ณ ทดม. โดยงานชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ประกอบด้วย Control Relay Module, Monitor IAM Module, Electrical Magnetic Door Lock และอุปกรณ์ประกอบ การติดตั้ง ซึ่งอุปกรณ์ทั้งหมดจะต้องได้รับการเชื่อมต่อเข้ากับชุดควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FACP : Fire Alarm Control Panel) ให้แสดงผลและควบคุมการทำงานที่ Workstation Fire Alarm System ของ ทดม. ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์ที่จัดหาต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 การออกแบบติดตั้งชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด
- 2.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด
- 2.4 ชุดควบคุมประตูหนีไฟและอุปกรณ์ประกอบสำหรับเชื่อมต่อกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ที่จัดหาต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL, UL LISTED, FM APPROVAL หรือ CE
- 2.5 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคม หรือ TIA (Telecommunication Industries Association), ISO/IEC, TIS, มอก. 11-2553, UL, UL LISTED, CE, FM, FM APPROVED

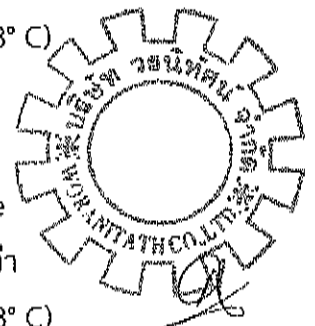
3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 Control Relay Module

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 3.1.1 Communications | : IDNet |
| 3.1.2 Address per device | : 1 Address per device |
| 3.1.3 Temperature Range | : 0° C to 49° C หรือดีกว่า |
| 3.1.4 Humidity Range | : 93% RH at 100° F (38° C) |

3.2 Monitor IAM Module

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 3.2.1 Communications | : MAPNET II or IDNet |
| 3.2.2 Address per device | : 1 Address per device |
| 3.2.3 Temperature Range | : 0° C to 70° C หรือดีกว่า |
| 3.2.4 Humidity Range | : 93% RH at 100° F (38° C) |



3.3 Electrical

[Handwritten signature]

3.3 Electrical Magnetic Door Lock

- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 3.3.1 Holding Force | : 1,200 lbs. |
| 3.3.2 Operating Voltage | : 12/24 VDC หรือดีกว่า |
| 3.3.3 Power requirements | : 420 mA/210 mA หรือดีกว่า |

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องสำรวจพื้นที่หน้างานจริงเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนและติดตั้งชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้ (จุดติดตั้งตามแบบ) ซึ่งจุดติดตั้งอาจปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้ขายต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.3 การติดตั้งอุปกรณ์

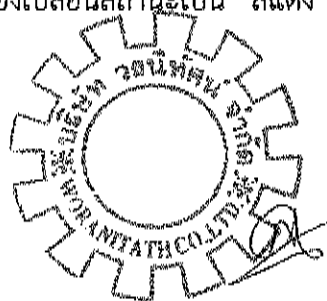
4.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์ Control Relay Module ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 3 ชุด, ติดตั้งอุปกรณ์ Monitor IAM Module ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 จำนวน 3 ชุด และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบใช้ตำแหน่งติดตั้งในบริเวณประตูหนีไฟที่กำหนดไว้ในแบบ โดยติดตั้งจำนวน 3 ชุด ต่อ 1 บานประตูหนีไฟ (ทั้งหมด จำนวน 1 ประตู)

4.3.2 ติดตั้งอุปกรณ์ Electrical Magnetic Door Lock ตามรายละเอียดในข้อ 3.3 จำนวน 1 ชุด, และติดตั้งอุปกรณ์ประกอบใช้ตำแหน่งติดตั้งในบริเวณประตูหนีไฟที่กำหนดไว้ในแบบ โดยติดตั้งจำนวน 1 ชุด ต่อ 1 บานประตูหนีไฟ (ทั้งหมด จำนวน 1 ประตู)

4.3.3 ติดตั้งอุปกรณ์ Break glass จำนวน 1 ชุด และอุปกรณ์ Request to Exit จำนวน 1 ชุด ใช้ตำแหน่งติดตั้งในบริเวณประตูหนีไฟที่กำหนดไว้ในแบบ โดยติดตั้งจำนวน 1 ชุดต่อ 1 บานประตูหนีไฟ (ทั้งหมด 1 ประตู)

4.3.4 ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ตามข้อ 4.3.1 ถึงข้อ 4.3.3 เข้ากับชุดควบคุมระบบฯ (FACP : Fire Alarm Control Panel) ให้แสดงผลและควบคุมการทำงานที่ Workstation Fire Alarm System ของ ทดม. ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

4.3.5 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมควบคุมการทำงานของชุดควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FACP) ให้สามารถใช้งานร่วมกับชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยสามารถปลดล็อกประตูหนีไฟได้อัตโนมัติ เมื่ออุปกรณ์ประกอบของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เช่น Smoke Detector, Heat Detector และ Manual Pull Station ทำงาน (โดยต้องกำหนดหรือแบ่งโซนการทำงานให้เป็นไปตามเงื่อนไขของผู้ใช้งาน) หากทำการปลดล็อกประตูหนีไฟสัญลักษณ์ของ Electrical Magnetic Door Lock ของประตูหนีไฟบานนั้น ๆ ที่แสดงในเครื่อง Workstation Fire Alarm System จะต้องเปลี่ยนสถานะเป็น “สีแดง” และในขณะที่ล็อกประตูหนีไฟสถานะจะเปลี่ยนเป็น “สีเขียว”



4.3.6 ผู้รับจ้าง

(Signature)

4.3.6 ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลและควบคุมการทำงานของเครื่อง Workstation Fire Alarm System ให้สามารถใช้งานร่วมกับชุดควบคุมระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FACP) และอุปกรณ์ ตามข้อ 4.3.1 ถึงข้อ 4.3.3 ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยมีฟังก์ชันการใช้งานอย่างน้อยดังนี้

4.3.6.1 กรณีที่ทำการปลดล็อกหรือล็อกประตูหนีไฟ (Open/ Close) จะต้องส่งสถานะทำงาน (Door Status) ของประตูหนีไฟแสดงที่เครื่อง Workstation Fire Alarm System ได้ (สัญลักษณ์แสดงในขณะล็อก ประตูหนีไฟสถานะจะเป็น“สีเขียว” และในขณะที่ปลดล็อกประตูหนีไฟจะต้องเปลี่ยนสถานะเป็น “สีฟ้า”

4.3.6.2 เครื่อง Workstation Fire Alarm System ต้องสามารถควบคุมปลดล็อกประตูหนีไฟได้ เมื่อต้องการสั่งปลดล็อก (Request to Exit) ซึ่งการปลดล็อกต้องกำหนดสิทธิ์ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของผู้ใช้งาน (สัญลักษณ์แสดงที่เครื่อง Workstation Fire Alarm System ของ Request to Exit ต้องเปลี่ยนสถานะเป็น (“สีฟ้า”)

4.3.6.3 ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ จะต้องสามารถสั่งปลดล็อก ประตูหนีไฟกรณีฉุกเฉินได้ โดยสั่งเปิดผ่านอุปกรณ์ Break glass (สัญลักษณ์แสดงที่เครื่อง Workstation Fire Alarm System ของ Break glass ต้องเปลี่ยนสถานะเป็น“สีแดง”)

4.3.6.4 ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องสามารถแจ้งเตือนสถานะ อุปกรณ์ขัดข้อง (Trouble) แสดงที่เครื่อง Workstation Fire Alarm System ได้ เช่น กรณีที่เกิด Open Circuit, Missing failed, No Answer และ Card Trouble (สัญลักษณ์แสดงที่เครื่อง Workstation Fire Alarm System ของ Trouble ต้องเปลี่ยนสถานะเป็น “สีเหลือง”)

4.4 การเดินสายสัญญาณและสายไฟฟ้า

4.4.1 ขอบเขตของการติดตั้งทางสายประกอบด้วย การเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า, ติดตั้งท่อร้อย สาย, ติดตั้งอุปกรณ์ Connector, ติดตั้ง Circuit Breaker, การเชื่อมสายเข้ากับตัวอุปกรณ์ และการทดสอบ

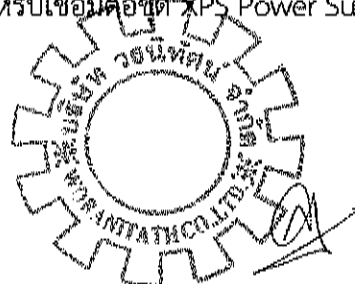
4.4.2 สายไฟฟ้าที่ใช้กับอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณ ต้องเป็นเส้นเดียวตลอดตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ไม่มีการตัดต่อระหว่างจุด หรือต่อเชื่อมไม่ว่าวิธีใดก็ตาม และต้องไม่ร้อยในท่อร่วมกับสายไฟฟ้า ของอุปกรณ์หรือวงจรอื่น ๆ แต่ถ้าจำเป็นต้องมีการตัดต่อให้ดำเนินการตัดต่อใน Box เท่านั้น

4.4.3 การติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้า ในทุกพื้นที่ต้องแยกท่อ หรือรางโลหะเพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างกัน โดยแบ่งชนิดสายได้ดังนี้

4.4.3.1 สายสัญญาณ (IDNET SLC Loop) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Control Relay Module, Monitor IAM Module, Break glass และอุปกรณ์ Request to Exit

4.4.3.2 สายไฟฟ้า (24 VDC Auxiliary Power.) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Electrical Magnetic Door Lock

4.4.3.3 สายไฟฟ้า (220 VAC Input) สำหรับเชื่อมต่อชุด XPS Power Supply ของตู้ FACP



4.4.4 ติดตั้งท่อ...

4.4.4 ติดตั้งท่อร้อยสาย และสายสัญญาณสำหรับวงจร (IDNET SLC Loop) สำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Control Relay Module และ Monitor IAM Module โดยให้ชนิดและขนาดของสายสัญญาณเป็นไปตามที่ผู้ออกแบบชุดควบคุมประตุน้ำไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กำหนดไว้และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งฯ ที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อ 2.5 ทั้งนี้กำหนดให้เดินสายแบบวงจร 4 สาย (Class A)

4.4.5 ติดตั้งท่อร้อยสาย และสายสัญญาณสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Request to Exit และเชื่อมต่ออุปกรณ์ Break glass โดยให้ชนิดและขนาดของสายสัญญาณเป็นไปตามที่ผู้ออกแบบชุดควบคุมประตุน้ำไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กำหนดไว้และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งฯ ที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อ 2.5 ทั้งนี้กำหนดให้เดินสายแบบ Class B (หรือวงจร 2 สาย) หรือต่อวงจรที่ดีกว่า

4.4.6 ติดตั้งท่อร้อยสาย และสายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่ออุปกรณ์ Electrical Magnetic Door Lock โดยให้ชนิดและขนาดของสายสัญญาณเป็นไปตามที่ผู้ออกแบบชุดควบคุมประตุน้ำไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้กำหนดไว้และเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งฯ ที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อ 2.3 ทั้งนี้กำหนดให้เดินสายฯ แบบ Class B (หรือวงจร 2 สาย) หรือต่อวงจรที่ดีกว่า และใช้สายทนไฟ (Fire Resistant Cable : FRC) ที่มีพิกัดทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 750 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 2 ชั่วโมง และเป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุในข้อ 2.5

4.4.7 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งกับตัวอาคารให้ร้อยภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมยึดติดท่อ หรือรางให้แข็งแรง สวยงาม เหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้ ยกเว้นในพื้นที่ ๆ ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางในข้างต้นติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นวัสดุ ที่สามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายได้เป็นอย่างดี โดยจุดต่อเชื่อมต่อท่อหรือรางต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด ทั้งนี้ให้ขนาดท่อเหมาะสมและเป็นไปตามขนาด

4.4.8 การเดินท่อร้อยสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ให้คำนึงถึงขนาดของพื้นที่หน้าตัดรวมของสายทุกเส้น รวมทั้งฉนวนและเปลือกต้องไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดภายในของท่อนั้น ๆ (ห้ามมิให้ผู้รับจ้างทำการ TAB ระหว่างลูบสายสัญญาณ)

4.4.9 ในส่วนสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าที่วางฝังดิน ให้ร้อยสายภายในท่อ HDPE ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 63 มม. วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 45 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 50 ซม. (W x L x H) ทุก ๆ ระยะ 100 เมตร ตลอดแนววางสายสัญญาณและสายไฟฟ้า

4.4.10 ในส่วนสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าวางลอดใต้ถนน ให้ร้อยสายภายในท่อ RSC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. โดยต้องสร้างบ่อพักขนาดไม่น้อยกว่า 55 x 70 x 75 ซม. (W x L x H) ทั้งสองฝั่งของถนน และมีท่อ RSC เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ท่อ เชื่อมต่อระหว่างบ่อพักสายทั้งสอง

4.4.11 ในส่วนที่สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าวางฝังพื้นคอนกรีต ให้ร้อยสายภายในท่อ RSC ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อ และความลึกในการฝังพื้นให้เหมาะสมกับกฎช่างรับในแต่ละพื้นที่

4.4.12 หากแนววางสายฯ มีท่อ รางโลหะ หรือบ่อพักสายเดิม ของพื้นที่ โดยผู้ขายสามารถใช้ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ของ ท่อ



4.4.13 การทำเครื่อง

4.4.13 การทำเครื่องหมายสำหรับการติดตั้งท่อร้อยสัญญาณและสายไฟฟ้า

4.4.13.1 ท่อร้อยในอาคาร ต้องทำเครื่องหมาย "FAS" สำหรับแนวท่อร้อยสายสัญญาณและสายไฟฟ้า ตลอดความยาวแนวท่อร้อยสัญญาณและสายไฟฟ้า ด้วยสีแดงหรือสีส้มและต้องเป็นสีที่ถาวร แถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร เครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 เมตร ทั้งนี้ฝาปิดกล่องโลหะของจุดต่อเชื่อมท่อหรือรางให้พันตัวอักษร "FAS" สีขาวพื้นสีแดงหรือสีส้ม ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

4.4.13.2 แนววางสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าในส่วนที่ฝังดินต้องมีป้ายแสดงทิศทางและตำแหน่งของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า เหนือแนวพื้นดินทุก ๆ ระยะ 100 เมตร และตรงตำแหน่งที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางแนวสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า โดยทำจากเสาคอนกรีต

4.4.13.3 แนววางสายไฟฟ้าให้ระบุอักษร LV-FAS

4.4.13.4 แนววางสายสัญญาณให้ระบุอักษร DATA-FAS

4.4.13.5 แนววางสายไฟฟ้าและสายสัญญาณให้ระบุอักษร LV-FAS และ DATA-FAS

4.4.13.6 ฝาบ่อพักสาย สำหรับสายไฟฟ้าให้ระบุอักษร LV-FAS สำหรับสายสัญญาณให้ระบุอักษร DATA-FAS และฝาบ่อพักสาย สำหรับสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ ให้ระบุอักษร LV-FAS และ DATA-FAS

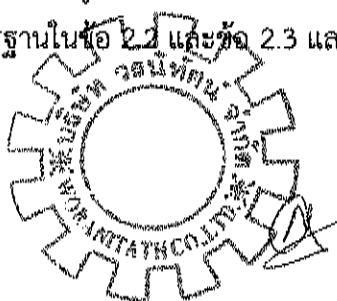
4.4.13.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณและสายไฟฟ้าทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.4.13.8 ต้องทำการบันทึกคุณสมบัติของสายสัญญาณและสายไฟฟ้าทุกเส้น ซึ่งต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย และความยาวสาย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับผู้ควบคุมงานของ ทอท.

4.4.14 อุปกรณ์และสายสัญญาณหรือสายไฟฟ้าเดิมของชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ต้องรื้อถอน และยกเลิกการใช้งาน (ถ้ามี) ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการรื้อถอน ทำความสะอาด รวมทั้งจัดทำหลักฐาน ทะเบียนอุปกรณ์ พร้อมจัดเก็บไว้ในกล่องที่มีฝาปิดมิดชิด ส่งให้กับ ทอท.

4.4.15 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, พ่นัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.4.16 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ หรือ Software หรือสายสัญญาณใด ๆ ที่มีความจำเป็นต้องใช้แต่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดฉบับนี้เพื่อให้ชุดควบคุมประตูหนีไฟของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งานผู้ขายจะต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 2.2 และข้อ 2.3 และไม่มีสิทธิ์ขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานกับ ทอท.



4.4.17 ผู้รับจ้าง

[Signature]

4.4.17 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

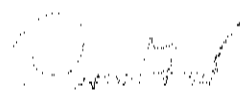
4.4.18 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.4.19 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

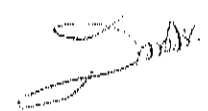
5. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

5.1 เอกสาร AS Built Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการวางสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าและ รายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด โดยให้สอดคล้องและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับสถานที่จริง และสิ่งแวดล้อม โดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาว ขนาด A3 อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

5.2 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุดกรณี หนังสือคู่มือในข้อใด ถูกบรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM ทางผู้รับจ้างต้องจัดส่งแผ่น CD-ROM ต้นฉบับ พร้อมพิมพ์ข้อมูล ทั้งหมดเป็นเอกสารให้ทาง ทอท. จำนวน 3 ชุด

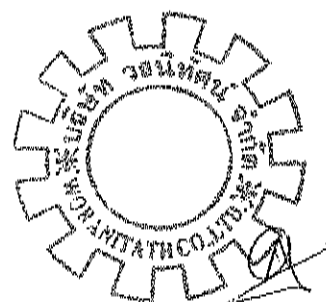

.....ผู้ออกรายการ
(นายบุญถิ่น สงวนรัมย์)

วทส.5 สอก.ฝสส.


.....ผู้รับรอง
(นายสันติย์ เลือกทอง)

ผอ.ก.สอก.ฝสส.

14 ม.ค. 63



อุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (Integrated Flight Information Display: iFID)

1. ขอบเขตงาน

เป็นการย้ายจุดติดตั้งอุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน (Integrated Flight Information Display: iFID) พร้อมทำการเชื่อมต่อกับโมดูล iFID ของ ทอท. เพื่อรองรับการใช้งานบริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์การติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC
- 2.3 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2531, UL, UL LISTED

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - 3.1.1 Type : Category 6
 - 3.1.2 Impedance : 100 ohm
 - 3.1.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper
 - 3.1.4 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า
- 3.2 แผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)
 - 3.2.1 เป็นแผงกระจายสายทองแดงที่รองรับมาตรฐาน Category 6 หรือ TIA/EIA T568A, T568B
 - 3.2.2 มีจำนวน Port RJ-45 จำนวน 24 ช่องเสียบหรือมากกว่า
 - 3.2.3 สามารถถอดหัวต่อสาย ออกจากแผงกระจายได้จากทางด้านหน้าหรือด้านหลัง สะดวกในการแก้ไขและบำรุงรักษา

4. ความต้องการ

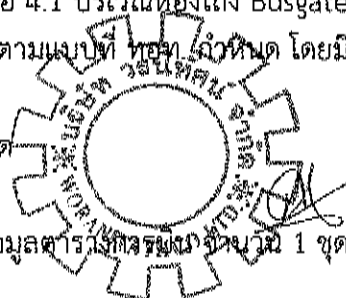
4.1 รื้อถอนอุปกรณ์แสดงข้อมูลการบินบริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| 4.1.1 จอแสดงตารางข้อมูลการบิน | จำนวน 14 ชุด |
| 4.1.2 อุปกรณ์ Gate UI | จำนวน 8 ชุด |
| 4.1.3 ตู้ Rack ที่ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายของอุปกรณ์แสดงข้อมูลการบิน | จำนวน 1 ชุด |

4.2 ติดตั้งอุปกรณ์จอแสดงข้อมูลตารางบินที่รื้อถอนตามข้อจากข้อ 4.1 บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ที่ปรับปรุงใหม่ตามแบบที่ ทอท. กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|---|--------------|
| 4.2.1 จอแสดงข้อมูลตารางการบิน | จำนวน 12 ชุด |
| 4.2.2 อุปกรณ์ Gate UI | จำนวน 8 ชุด |
| 4.2.3 ตู้ Rack ที่ติดตั้งอุปกรณ์เครือข่ายของอุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางบิน | จำนวน 1 ชุด |

4.2.4 ติดตั้งแผง...



4.2.4 ติดตั้งแผงกระจายสัญญาณ UTP พร้อมเชื่อมต่อ (Terminated) สายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 จำนวน 1 ชุด ในตู้ Rack ข้อ 4.2.3 พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท.

4.2.5 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 เชื่อมต่อกับแผงกระจายสัญญาณ UTP ในข้อ 4.2.4 ไปยัง Outlet Network ที่ทำการติดตั้ง ตามตำแหน่งที่ ทอท. กำหนด พร้อมเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อจอแสดงข้อมูลตารางบิน และอุปกรณ์ Gate UI ที่ทำการย้ายจุดติดตั้ง (โดยกำหนดหน้าจอแสดงข้อมูลตารางการบินให้ตรงตามความต้องการของ ทอท.)

4.3 ติดตั้งจอแสดงข้อมูลตารางบิน ที่รื้อถอนตามข้อจากข้อ 4.1.1 จำนวน 2 ชุด (แบบแบนขนาด 55 นิ้ว) บริเวณโถงทางเดินหน้าทางเข้า Pier 1 ชั้น 3 อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ท่าอากาศยานดอนเมือง พร้อมติดตั้งสายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 เชื่อมต่อเครือข่ายของ ทอท. จากห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยัง Outlet Network ตามตำแหน่งที่ ทอท. กำหนด พร้อมเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อจอแสดงข้อมูลตารางบิน (โดยกำหนดหน้าจอแสดงข้อมูลตารางการบินให้ตรงตามความต้องการของ ทอท.)

4.4 ทำการปรับตั้งค่าเชื่อมต่อจอแสดงข้อมูลตารางการบินที่ทำการย้ายจุดติดตั้งเข้ากับโมดูล iFID ของ ทอท. ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน และปรับตั้งค่าการแสดงผลข้อมูลให้เหมาะสมกับพื้นที่ๆ ใช้งาน โดยจะต้องสำรวจจอแสดงข้อมูลตารางการบินบริเวณพื้นที่โดยรอบพื้นที่ปรับปรุงและปรับตั้งค่าให้แสดงผลข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

4.5 ทำการปรับตั้งค่าเชื่อมต่ออุปกรณ์ Gate UI เข้ากับโมดูล iFID ของ ทอท. พร้อมปรับตั้งค่าอุปกรณ์และระบบให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน รองรับ Busgate ที่มีการปรับเปลี่ยนชื่อหมายเลขประตูใหม่

4.6 ทำการปรับปรุงตู้สำหรับติดตั้งจอแสดงข้อมูลตารางการบินแบบตั้งพื้นขนาด 55 นิ้ว ให้เหมาะสมกับรูปแบบการติดตั้งจุดใหม่ (เดิมติดตั้งแบบ 2 จอดัดกัน เปลี่ยนเป็นติดตั้งแบบจอเดี่ยว) จำนวน 4 ชุด

4.7 เดินสายไฟฟ้า (THW) เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบไฟฟ้าของ ทอท. โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องได้มาตรฐานจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) โดยเลือกชนิดของสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับการใช้งาน และมีขนาดที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าและปริมาณไฟฟ้าที่ใช้งานและสอดคล้องกับขนาดของอุปกรณ์ตัดต่อวงจร (Breaker) ที่ใช้ และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ ทอท. ก่อนทำการเชื่อมต่อไฟฟ้า

4.8 ตำแหน่งจุดติดตั้งที่กำหนดไว้ในแบบนั้นเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจ แต่ในการติดตั้งจริงสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ ทอท.

4.9 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ในการติดตั้งและใช้งานอุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบินเป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือการดำเนินการใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานติดตั้งฯ สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานจอแสดงข้อมูลตารางการบินและอุปกรณ์ Gate UI ที่ทำการย้ายจุดติดตั้งให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

5.1 ทดสอบอุปกรณ์แสดงข้อมูลตารางการบิน และอุปกรณ์ Gate UI ที่ทำการย้ายจุดติดตั้งทั้งหมดว่าสามารถทำงานร่วมกับโมดูล iFID ของ ทอท. ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

5.2 ทดสอบ...



5.2 ทดสอบและบันทึกค่าคุณสมบัติของสาย UTP ทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่า Parameter ที่สำคัญสำหรับมาตรฐานสาย UTP

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 เอกสาร As-Built Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการเดินทางสายสัญญาณ และรายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด โดยพิมพ์ลงกระดาษขาว ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

6.2 เอกสารรายงานผลการทดสอบ โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าทาบ หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย

7.5 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย EMT, IMC, หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด การติดตั้งสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องแยกจากกันคนละท่อๆ หรือรางโลหะ พร้อมติดตั้งให้เหมาะสมและไม่ให้สนามแม่เหล็กรบกวนซึ่งกันและกัน ยกเว้นสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าที่ติดตั้งตามพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT, IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมต่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวรโดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วยแสดงด้วยอักษร "FIDS" สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป



7.10 ในส่วนของ...

7.10 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ชุด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

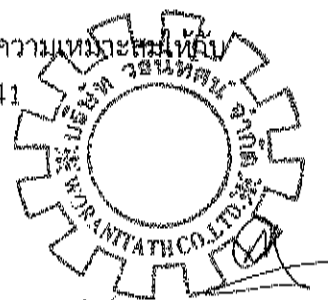
7.16 ในส่วนที่สายสัญญาณวางฝังดิน ให้ดำเนินการวางสายสัญญาณ ในท่อร้อยสาย EFLEX หรือท่อ RSC โดยวางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. หากแนววางสายมีบ่อพักเดิมอยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้บ่อพักเดิมที่มีอยู่ได้ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถวางสายสัญญาณฝังดินได้มากกว่า 70 ซม. ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

7.17 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกrogate ค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

7.18 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

7.19 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบ ฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541



(ลงชื่อ).....

(นายณัฏฐพล มลิวัลย์)

ผอ.ก.สอท.ฝสส.

(ลงชื่อ).....

(นายเศรษฐพงษ์ แก้วสุพรรณ)

วทช.7 สอท.ฝสส.

(ลงชื่อ).....

(นายเมธี เล็กกั)

วทช.5 สอท.ฝสส.

**ระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS)
และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS)**

1. ขอบเขตงาน

เป็นการย้ายจุดติดตั้งไมโครโฟนระบบเสียงประกาศ (Call Station Remote) และปรับปรุงระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS) เพื่อรองรับการใช้งานบริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC
- 2.3 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2531, UL, UL LISTED

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

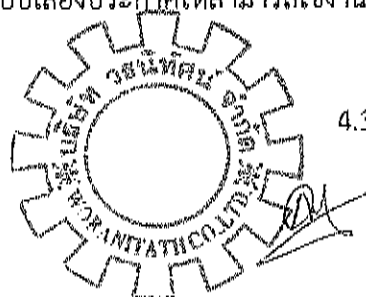
3.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

- 3.1.1 Type : Category 6
- 3.1.2 Impedance : 100 Ohm
- 3.1.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper
- 3.1.4 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า

4. ความต้องการ

4.1 ทำการรื้อถอน และย้ายจุดติดตั้งไมโครโฟนระบบเสียงประกาศ (Call Station Remote) ที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิมบริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ จำนวน 8 ชุด ไปติดตั้งยังตำแหน่งใหม่ในตำแหน่งตามแบบที่ ทอท. กำหนด โดยตำแหน่งจุดติดตั้งที่กำหนดไว้ในแบบนั้นเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจ แต่ในการติดตั้งจริงสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

4.2 เดินสายสัญญาณ UTP ชนิด CAT 6 เชื่อมต่ออุปกรณ์ในข้อ 4.1 เข้ากับระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) โดยเชื่อมต่อสายสัญญาณที่ห้องไฟฟ้า (จุดพักสายสัญญาณระบบเสียงประกาศ) ชั้น 1 บริเวณ Arrival Busgate ฝั่งใต้ อาคารผู้โดยสารอาคาร 2 และทำการติดตั้ง Outlet บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่อง พร้อมเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อไมโครโฟนระบบเสียงประกาศให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน



4.3 ปรับตั้งค่า...
ให้ดังคำ...

4.3 ปรับตั้งระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS) ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมฟังก์ชันการทำงาน สำหรับ Busgate ที่มีปรับเปลี่ยนชื่อหมายเลขประตู (เพิ่ม Busgate 81-85) โดยต้องสามารถประกาศใช้งานได้ครบทุกภาษาตามที่ระบบรองรับและใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

4.4 เดินสายสัญญาณ UTP ชนิด CAT 6 เชื่อมต่ออุปกรณ์ไมโครโฟนระบบเสียงประกาศที่ติดตั้งใช้งานที่ทางออกก่อนขึ้นเครื่อง 57, 58 และ 59 จำนวน 3 เส้น ทดแทนสายสัญญาณเดิมที่ได้รับผลกระทบจากการปรับปรุงพื้นที่บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ โดยเชื่อมต่อสายสัญญาณที่ห้องไฟฟ้า (จุดพักสายสัญญาณระบบเสียงประกาศ) ชั้น 1 บริเวณ Arrival Busgate ผังใต้ อาคารผู้โดยสารอาคาร 2 และทำการติดตั้ง Outlet บริเวณเคาน์เตอร์ตรวจบัตรผู้โดยสารก่อนขึ้นเครื่อง พร้อมเดินสายสัญญาณเชื่อมต่อไมโครโฟนระบบเสียงประกาศให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครอบคลุมฟังก์ชันการใช้งาน

4.5 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ในการติดตั้งระบบ PAS และ AAS เป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือการดำเนินการใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานติดตั้งฯ สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบเสียงประกาศที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดตามมาตรฐานที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธีขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ และจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อประกอบการพิจารณาตรวจรับ โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

5.1 ทดสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้ง และย้ายจุดติดตั้งทั้งหมดว่าสามารถทำงานร่วมกับระบบ PAS และ AAS ได้ อย่างสมบูรณ์ครอบคลุมฟังก์ชันการใช้งาน

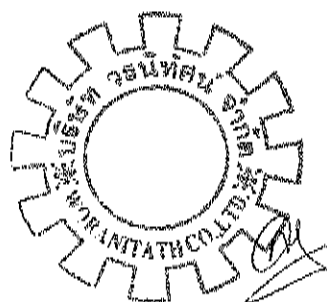
5.2 ทดสอบและบันทึกค่าคุณสมบัติของสาย UTP ทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่า Parameter ที่สำคัญสำหรับมาตรฐานสาย UTP

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 เอกสาร As-Built Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการเดินสายสัญญาณ และรายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด โดยพิมพ์ลงกระดาษขาว ขนาด A3 จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือ ดีกว่า จำนวน 3 ชุด

6.2 เอกสารรายงานผลการทดสอบของระบบเสียงประกาศ โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

6.3 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

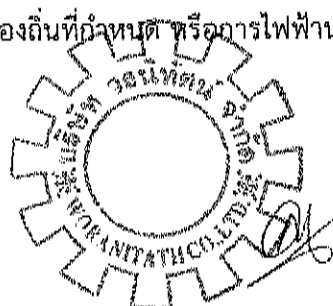


7. เจียนใช้...

7. เงื่อนไข

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา
- 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.
- 7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อผู้อื่น
- 7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าทับห่อ หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย
- 7.5 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย EMT, IMC, หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด การติดตั้งสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องแยกจากกันคนละท่อฯ หรือรางโลหะ พร้อมติดตั้งให้เหมาะสมและไม่ให้สนามแม่เหล็กรบกวนซึ่งกันและกัน ยกเว้นสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าที่ติดตั้งตามพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT, IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมต่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด
- 7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยแถบสีที่ถาวรโดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วยแสดงด้วยอักษร "PAS" สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.
- 7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น
- 7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป
- 7.10 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขุด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว
- 7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้
- 7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้อีกกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่าง...



7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุ อุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปกรณ์ต่างๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

7.16 ในส่วนที่สายสัญญาณวางฝังดิน ให้ดำเนินการวางสายสัญญาณ ในท่อร้อยสาย EFLEX หรือท่อ RSC โดยวางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. หากแนววางสายมีบ่อพักเดิมอยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้บ่อพักเดิมที่มีอยู่ได้ หากมีอุปกรณ์จนทำให้ไม่สามารถวางสายสัญญาณฝังดินได้มากกว่า 70 ซม. ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

7.17 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกชดเชยค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

7.18 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

7.19 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขึ้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

(ลงชื่อ).....

(นายณันทพล มลิวัลย์)

ผอ.ท.สท.ฟสส.

(ลงชื่อ).....

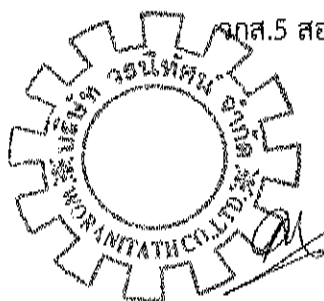
(นายเศรษฐพงษ์ แก้วสุพรรณ)

วทช.7 สอท.ฟสส.

(ลงชื่อ).....

(นายเมธี เล็กกั)

วทช.5 สอท.ฟสส.



งานระบบโทรศัพท์

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องเดินสายสัญญาณโทรศัพท์พร้อมติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณและ outlet telephone จากจุดกระจายสัญญาณโทรศัพท์ บริเวณห้องโถง Busgate ไปยังเคาน์เตอร์ Boarding Gate ที่ทำการปรับปรุงใหม่ บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ทดม. ตามแบบที่ ทอท.กำหนด

2. มาตรฐานที่กำหนด

อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. การติดตั้ง

3.1 ผู้รับจ้างต้องเดินสายสัญญาณโทรศัพท์ 4C 22 (AWG) 4C x 0.65 mm. solid copper หรือดีกว่า และติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณ IMC เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว จากจุดกระจายสัญญาณโทรศัพท์ไปยังเคาน์เตอร์ Boarding Gate ที่ทำการปรับปรุงใหม่ จำนวน 8 จุด พร้อมทั้งติดตั้ง Outlet Telephone ตามรายละเอียดข้อ 1 โดยดูตามความเหมาะสมของพื้นที่ติดตั้งและถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม พร้อมอุปกรณ์ประกอบให้เรียบร้อย

3.2 สายสัญญาณต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย IMC ยกเว้นสายสัญญาณที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ IMC ติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด

3.3 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายฯ โดยมีขนาดและระยะห่างตามความเหมาะสมของพื้นที่หน้างาน และการเดินสายสัญญาณโทรศัพท์ร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายฯ ต้องมีวิธีการและเลือกอุปกรณ์ต่อสายฯ ให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งานและตัดต่อสายฯได้เฉพาะในกล่องต่อสายที่มาจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก โดยกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร "TEL" สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

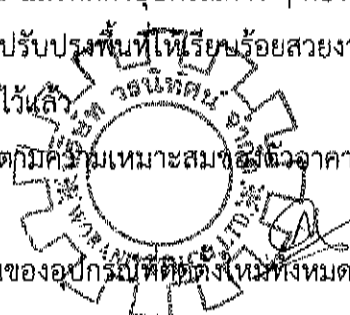
3.4 การเดินสายสัญญาณต่างๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย และผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

3.5 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

3.6 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขุด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

3.7 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตมิกมความเหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

3.8 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.



Signature

3.8 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

3.9 ทำการทดสอบและบันทึกค่าคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่าคุณสมบัติเฉพาะตามมาตรฐานของสายชนิดนั้นๆ ทั้งนี้คุณสมบัติของสายทุกเส้นจะต้องดีกว่าหรือเท่ากับค่ามาตรฐาน ขณะทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการบันทึกด้วย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

3.10 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนของที่เกี่ยวข้อง

4. เงื่อนไข

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.2 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

4.3 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าทิ้งห้อย หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งผู้ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย

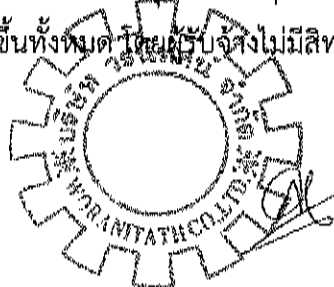
4.4 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

4.5 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้งจนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

4.6 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่างๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบโดยทันที

4.7 ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น ผู้ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัยและถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้ถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกrogate ค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

4.8 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใดๆ เพื่อให้การติดตั้งสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.



Signature

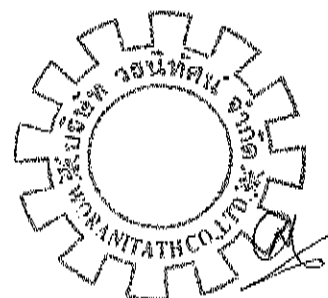
5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทำการ Pairs Check สายสัญญาณโทรศัพท์ที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สาย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณโทรศัพท์

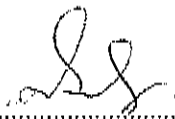
6. หนังสือคู่มือหรือเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

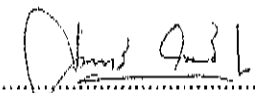
6.1 เอกสาร As-Building Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการเดินสายสัญญาณและรายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด โดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาวขนาด A3 จำนวน 3 ชุด

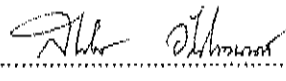
6.2 เอกสารรายงานผลการทดสอบของสายสัญญาณโทรศัพท์ที่ติดตั้ง โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด



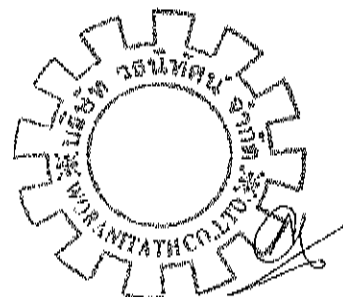
Signature

(1) ลงชื่อ  ผู้จัดทำร่างฯ
(นายสมปอง จำปาสุข)
วทช.7 สอม.ผลส.

(2) ลงชื่อ  ผู้จัดทำร่างฯ
(นายปุนท์ ไบเตย)
วทส.6 สอม.ผลส.

(3) ลงชื่อ  ผู้จัดทำร่างฯ
(นายสิทธิกร อัครวิชิตานนท์)
วิศวกร 3 สอท.ผลส.(ปฏิบัติงาน สอม.ผลส.)

ลงวันที่ 17 ม.ค. 63



ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control)

1. ขอบเขตงาน

ปรับปรุงระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC
- 2.3 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2531, UL, UL LISTED

3. คุณสมบัติทางเทคนิคของ Magnetic Lock พร้อม Bracket

- 3.1 Type : Electromagnetic Lock
- 3.2 Holding Force : ไม่น้อยกว่า 600 lb หรือ 272 kg
- 3.3 Operating Voltage : 12 VDC หรือ 24 VDC
- 3.4 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะการเปิด - ปิด ของประตู
- 3.5 มี Door Status Sensor สำหรับตรวจจับสถานะการเปิด - ปิด ของประตู

4. ความต้องการ

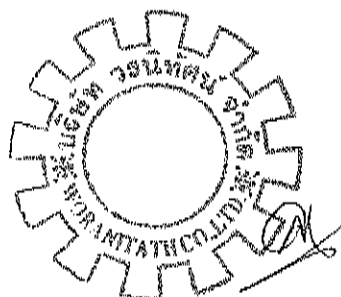
4.1 รื้อถอนอุปกรณ์ของระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|-------|--------------------------|--------------|
| 4.1.1 | Reader | จำนวน 16 ชุด |
| 4.1.2 | ชุดล็อกแม่เหล็ก (เดิม) | จำนวน 8 ชุด |
| 4.1.3 | กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิด | จำนวน 8 ชุด |
| 4.1.4 | ชุดควบคุมประตู | จำนวน 1 ชุด |

4.2 จัดหาชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อน จำนวน 8 ชุด

4.3 ติดตั้งอุปกรณ์ของระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ตามแบบที่ ทอท. กำหนด โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | | |
|-------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 4.3.1 | Reader | จำนวน 16 ชุด ตามรายละเอียดในข้อ 4.1.1 |
| 4.3.2 | กล่องโทรศัพท์ผนังวงจรปิด | จำนวน 8 ชุด ตามรายละเอียดในข้อ 4.1.2 |
| 4.3.3 | ชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อน | จำนวน 8 ชุด ตามรายละเอียดในข้อ 4.2 |
| 4.3.4 | ชุดควบคุมประตู | จำนวน 1 ชุด ตามรายละเอียดในข้อ 4.1.4 |



5. การติดตั้ง
[Signature]

5. การติดตั้ง

ติดตั้งอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดในการติดตั้งอย่างน้อยดังนี้

5.1 ติดตั้ง Reader ตามรายละเอียดในข้อ 4.3.1 จำนวน 16 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1 GATE 71-73 จำนวน 3 GATE ติดตั้ง GATE ละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 6 ชุด

5.1.2 GATE 81-85 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 10 ชุด

5.2 ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามรายละเอียดในข้อ 4.3.2 จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.2.1 GATE 71-73 จำนวน 3 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 3 ชุด

5.2.2 GATE 81-85 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด

5.3 ติดตั้งชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อนตามรายละเอียดในข้อ 4.3.3 จำนวน 8 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.3.1 GATE 71-73 จำนวน 3 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 3 ชุด

5.3.2 GATE 81-85 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด

5.4 ติดตั้งชุดควบคุมประตูตามรายละเอียดในข้อ 4.3.4 จำนวน 1 ชุด (ของที่รื้อถอนเดิม) ที่ห้องสื่อสาร โดยจะต้องเชื่อมต่อตามจำนวนอุปกรณ์ที่มีติดตั้งใช้งานในปัจจุบันทั้งหมด ตามรายละเอียดในข้อ 5.1 – 5.3 และให้เชื่อมต่อกับระบบควบคุมการเข้า - ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control System – ACS) ที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม และต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน ทั้งนี้หากจะทำการเชื่อมต่อผู้รับจ้างต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.5 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผล ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

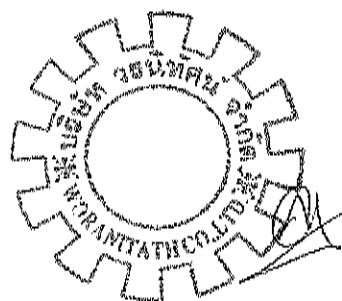
5.6 การติดตั้งระบบฯ ของงานดังกล่าว ให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control)

5.7 การติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงภาพวาด ไม่ใช่แบบการติดตั้งระบบฯ ฉบับจริง เพียงแค่ให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นรูปแบบการติดตั้งให้ชัดเจน สำหรับการติดตั้งจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องออกแบบการติดตั้งระบบฯ ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ พื้นที่ในการดำเนินการติดตั้งจริง และเป็นไปตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control)

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 เอกสาร AS Built Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการวางสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า และรายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด โดยให้สอดคล้องและถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับสถานที่จริง และสิ่งแวดล้อม โดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาว ขนาด A3 อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

6.2 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทย หรือภาษาอังกฤษ จำนวน 3 ชุด กรณีหนังสือคู่มือในข้อใด ถูกบรรจุอยู่ในแผ่น CD-ROM ทางผู้รับจ้างต้องจัดส่งแผ่น CD-ROM ต้นฉบับ พร้อมพิมพ์ข้อมูลทั้งหมดเป็นเอกสารให้ทาง ทอท. จำนวน 3 ชุด



7. เจียนไซ...
๗๐.๐๓๒

๗. เงื่อนไข

- 7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา
- 7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.
- 7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น
- 7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าทิ้ง หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย
- 7.5 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย EMT, IMC, หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด การติดตั้งสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องแยกจากกันคนละท่อๆ หรือรางโลหะ พร้อมติดตั้งให้เหมาะสมและไม่ให้สนามแม่เหล็กรบกวนซึ่งกันและกัน ยกเว้นสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าที่ติดตั้งตามพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT, IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมต่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด
- 7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวรโดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วยแสดงด้วยอักษร " ACC " สีเหลือง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.
- 7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น
- 7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป
- 7.10 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขุด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว
- 7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้
- 7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง
- 7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ทุกระบบติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข
- 7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 การดำเนินการ

๗.๐. ๐๘๕

7.15 การดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

7.16 ในส่วนที่สายสัญญาณวางฝังดิน ให้ดำเนินการวางสายสัญญาณ ในท่อร้อยสาย EFLEX หรือท่อ RSC โดยวางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 70 ซม. หากแนววางสายมีบ่อพักเดิมอยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้บ่อพักเดิมที่มีอยู่ได้ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถวางสายสัญญาณฝังดินได้มากกว่า 70 ซม. ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

7.17 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกชดเชยค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

7.18 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

7.19 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ผู้จัดทำร่างฯ

(ลงชื่อ).....

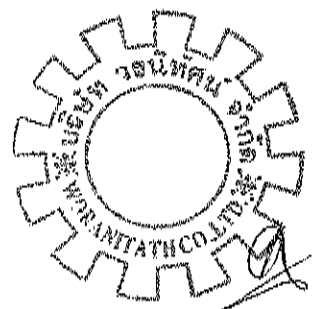
(นายภาณุ สุณี)

ผอ.ก.สอ.ต.ฝ.สส.

(ลงชื่อ) จ.อ.

(อนวัทย์ บุญยเสนา)

ว.ก.ส.5 สอ.ต.ฝ.สส.



งานระบบเครือข่าย (Network)

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสง สายสัญญาณ UTP และอุปกรณ์สำหรับระบบเครือข่าย (Network) บริเวณ Busgate Domestic อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง, สายสัญญาณ UTP และอุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และเป็นผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้จะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผ่านมาตรฐาน มอก. หรือดีกว่า

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 สายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) 48 แกน

3.1.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับใช้งานภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor)

3.1.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode และมีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 48 แกน โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ All-Dielectric Loose Tube

3.1.3 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) เป็น PE ชนิด Low Smoke Zero Halogen (LSZH)

3.1.4 มีค่า Maximum Tensile Load ไม่น้อยกว่า 1,800 N

3.1.5 มีค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm

3.1.6 สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568B, ITU G.652-D

3.1.7 สายใยแก้วนำแสงสามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C to +60°C หรือดีกว่า

3.1.8 สามารถเก็บรักษาสายสัญญาณที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

3.2 สายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) 12 แกน

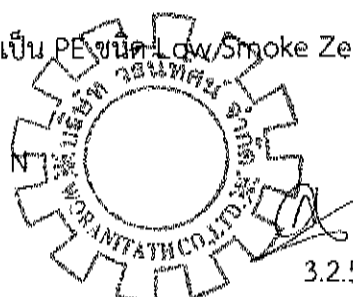
3.2.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับใช้งานภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor)

3.2.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode และมีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 12 แกน โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ All-Dielectric Loose Tube

3.2.3 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) เป็น PE ชนิด Low Smoke Zero Halogen (LSZH)

3.2.4 มีค่า Maximum Tensile Load ไม่น้อยกว่า 1,800 N

3.2.5 มีค่าลดทอนในสาย



3.2.5 มีค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm

3.2.6 สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568B, ITU G.652-D

3.2.7 สายใยแก้วนำแสงสามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C to +60°C หรือดีกว่า

3.2.8 สามารถเก็บรักษาสายสัญญาณที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

3.3 สายใยแก้วนำแสง (Optical Fiber Cable) 6 แกน

3.3.1 เป็นสายใยแก้วนำแสงสำหรับใช้งานภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor)

3.3.2 เป็นสายใยแก้วนำแสงชนิด Singlemode และมีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 48 แกน โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ All-Dielectric Loose Tube

3.3.3 เปลือกนอกของสายใยแก้วนำแสง (Outer Jacket) เป็น PE ชนิด Low Smoke Zero Halogen (LSZH)

3.3.4 มีค่า Maximum Tensile Load ไม่น้อยกว่า 1,800 N

3.3.5 มีค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm

3.3.6 สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568B, ITU G.652-D

3.3.7 สายใยแก้วนำแสงสามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C to +60°C หรือดีกว่า

3.3.8 สามารถเก็บรักษาสายสัญญาณที่ช่วงอุณหภูมิ -30°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

3.4 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Patch Panel)

3.4.1 สามารถรองรับการเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 3.1 - 3.3

3.4.2 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว ได้

3.4.3 มีที่พักสายด้านหน้าหรือด้านหลัง เพื่อสะดวกในการติดตั้งและบำรุงรักษา

3.4.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

3.5 สายเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Pigtail)

3.5.1 เป็นสายเดี่ยว (Simplex) ชนิด Singlemode มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

3.5.2 เป็นหัวต่อสาย (Connector) แบบ LC

3.5.3 มีค่าสูญเสีย (Insertion Loss) ไม่เกิน 0.4 dB

3.5.4 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง



3.6 สายสัญญาณ Fiber

3.6 สายสัญญาณ Fiber Optic Patch Cord

3.6.1 เป็นสายใยแก้วนำแสง ชนิด Singlemode แบบ Duplex ชนิดของหัวต่อ Connector เป็นแบบ LC-LC

3.6.2 สายสัญญาณมีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร และ 5 เมตร

3.6.3 สายใยแก้วนำแสงต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ITU G.652-D

3.6.4 มีค่าสูญเสีย Insertion Loss ไม่เกิน 0.4 dB

3.6.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับสายใยแก้วนำแสง

3.7 สายสัญญาณ UTP CAT6

3.7.1 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair) ขนาด 23 AWG 4 คู่สาย ชนิด Category 6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568-C.2 Category 6 หรือ ISO/IEC 11801:2002 Class E

3.7.2 สามารถใช้งานในระบบเครือข่ายแบบ 100BASE-TX (Fast Ethernet) และ 1000BASE-T (Gigabit Ethernet) ได้

3.7.3 สามารถทนแรงดึงสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 110 N หรือดีกว่า

3.7.4 สามารถทำงานได้ที่ช่วงอุณหภูมิ -20°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

3.7.5 สามารถเก็บรักษาสายสัญญาณที่ช่วงอุณหภูมิ -20°C ถึง +60°C หรือดีกว่า

3.7.6 เป็นสายสัญญาณที่มีเปลือกหุ้มแบบ PVC เทียบเท่าหรือดีกว่า

3.8 หัวต่อสายทองแดง Modular Jack

3.8.1 สามารถรองรับขนาดสายทองแดงตั้งแต่ 22-26 AWG

3.8.2 เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 Modular Jack Category 6

3.8.3 สามารถใช้ Terminate ร่วมกับสายสัญญาณ UTP ตามข้อ 3.7 ได้

3.8.4 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B

3.8.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณ UTP CAT6

3.9 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)

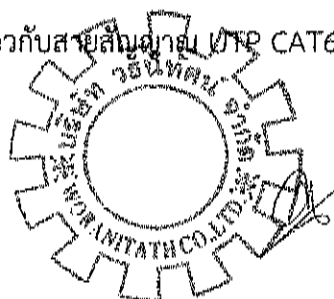
3.9.1 สามารถรองรับช่องเสียบแบบ RJ-45 ได้ไม่น้อยกว่า 24 ช่องเสียบ

3.9.2 สามารถติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว ได้

3.9.3 สามารถถอดหัวต่อสายออกจากแผงกระจายสายได้จากทางด้านหน้าหรือด้านหลัง

3.9.4 มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน TIA/EIA-568-B

3.9.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณ UTP CAT6



3.10 สายสัญญาณ UTP

3.10 สายสัญญาณ UTP Patch Cord

3.10.1 เป็นสาย UTP (Unshielded Twisted Pair Cable) ชนิด Category 6/Class E มีความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร และ 5 เมตร

3.10.2 Code สีแบบ TIA/EIA-568-B.2-1

3.10.3 เป็นสายสัญญาณที่มีเปลือกหุ้มแบบ PVC เทียบเท่าหรือดีกว่า

3.10.4 สายสัญญาณทุกเส้นต้องผลิตจากโรงงานผู้ผลิตโดยตรง และผ่านการทดสอบทุกเส้น

3.10.5 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายสัญญาณ UTP CAT6

3.11 ตู้ Rack Equipment

3.11.1 ขนาด : 42 U. Width 600 mm. x Depth 800 mm.

3.11.2 มาตรฐาน : ต้องได้มาตรฐานเทียบเท่า EIA-310-C, EIA-310-D หรือดีกว่า

3.11.3 ชั้นส่วนของตู้ : เป็นแบบ Knock Down

3.11.4 ประตูหน้า : เป็นโครงเหล็กเจาะฝังแผ่น Acrylic ซึ่งต้องมองเห็นทะลุผ่านได้

3.11.5 ส่วนหลัง : สามารถนำสายเข้าจากข้างบนหรือข้างล่างของตู้ได้

3.11.6 สี : ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electro-Static

3.11.7 กุญแจล็อก : มีกุญแจแบบ Master Key สำหรับล็อกประตูหน้า และด้านข้างจำนวนอย่างน้อย 2 ชุด

3.11.8 ชุดน็อตสกรู : มีสกรู (Screw), แบนยึดตัวเมีย (Captive Nut) แหวนรองพลาสติกสีขาว (Plastic Washer) โดยสกรูและแบนยึดตัวเมียบิดด้วย Nickel และเกลียวมาตรฐานแบบ M6 จำนวนอย่างน้อย 50 ชุด

3.11.9 ชุดพัดลมระบายอากาศ : ติดตั้งพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 1 ชุด

3.11.10 AC Power Distribution : มี AC Power Distribution แบบยูนิเวอร์แซลที่เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน พร้อมขากาวนั้ด้ารับอย่างน้อย 12 เต้ารับที่รองรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย 15 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก, อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกันไฟฟ้าลัดวงจรได้จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด

3.12 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้า (UPS)

3.12.1 ระบบสำรองไฟฟ้าสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ขนาดไม่น้อยกว่า 1000VA หรือดีกว่า

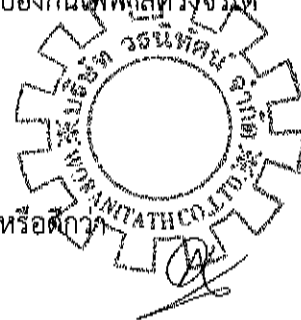
3.12.2 เป็นระบบ Double Conversion Online หรือ True Online UPS

3.12.3 UPS เป็นแบบที่ติดตั้งภายในตู้ Rack (Rack Mount)

3.12.4 สามารถทำการเปลี่ยนแบตเตอรี่ได้โดยไม่ต้องปิดระบบ (Hot Swappable)

3.12.5 มีระบบ Bypass แบบ Automatic

3.12.6 มีโปรแกรม



3.12.6 มีโปรแกรมจัดการเครื่องสำรองไฟฟ้าที่ตรวจสอบสถานะต่างๆ ของเครื่องได้

3.12.7 มี Ethernet Network Management Port

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Rack ตามข้อ 3.11 จำนวน 2 ชุด ภายในห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณห้องโถง Busgate อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง พร้อมทั้งติดตั้งระบบไฟฟ้าจากตู้ควบคุมไฟฟ้าของอาคารมายังตู้ Rack เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ภายในตู้ Rack ที่บริเวณจุดติดตั้งดังกล่าว

4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 48 Cores ตามข้อ 3.1 จากตู้ Rack ในห้อง Server ชั้น 1 อาคารผู้โดยสารภายในประเทศ อาคาร 2 ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 1)

4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 12 Cores ตามข้อ 3.2 จากตู้ Rack ของ CCTV บริเวณชั้น 2 South Corridor ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 1)

4.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 12 Cores ตามข้อ 3.2 จากตู้ Rack ของ Samart บริเวณชั้น 2 Transit Transfer International to Domestic ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 2)

4.5 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 6 Cores ตามข้อ 3.3 จากตู้ Rack ของ Nokair บริเวณชั้น 3 Pier 4 ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 2)

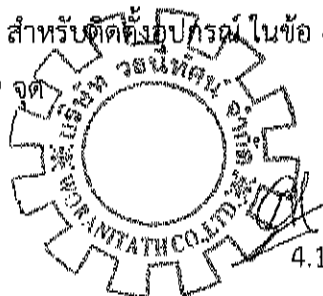
4.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 6 Cores ตามข้อ 3.3 จากตู้ Rack ของ Airasia บริเวณชั้น 3 Pier 4 ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 2)

4.7 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode ขนาด 6 Cores ตามข้อ 3.3 จากตู้ Rack ของ Digital Platform บริเวณชั้น 2 South Corridor ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 2)

4.8 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสายใยแก้วนำแสง ตามข้อ 3.4 ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 4.2 – 4.7 ให้ครบทุกตู้ และต้องเชื่อมต่อ (Terminated) สายใยแก้วนำแสงด้วยวิธีหลอมละลาย (Fusion Splice) โดยใช้สาย Fiber Optic Pigtail ตามข้อ 3.5 พร้อมทั้งติดตั้งสายใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อแล้วเข้ากับแผงกระจายสายใยแก้วนำแสงให้ครบถ้วนและสมบูรณ์

4.9 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสาย Fiber Optic Patch Cord ตามข้อ 3.6 จากแผงกระจายสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 4.8 เข้ากับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายให้ครบถ้วนทุกจุดตามที่ใช้งานจริง

4.10 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายสัญญาณ UTP ตามข้อ 3.7 จากตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 1) ไปยังจุดติดตั้งกล่องวงจรปิดตามที่ ทอท. กำหนด จำนวน 9 จุด



4.11 ผู้รับจ้างต้อง

4.11 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายสัญญาณ UTP ตามข้อ 3.7 จากตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ในข้อ 4.1 (ตู้ Rack ที่ 2) ไปยังจุดติดตั้งดังนี้

- 4.11.1 Counter Boarding gate 71 จำนวน 6 จุด
- 4.11.2 Counter Boarding gate 72 จำนวน 6 จุด
- 4.11.3 Counter Boarding gate 73 จำนวน 6 จุด
- 4.11.4 Counter Boarding gate 81 จำนวน 6 จุด
- 4.11.5 Counter Boarding gate 82 จำนวน 6 จุด
- 4.11.6 Counter Boarding gate 83 จำนวน 6 จุด
- 4.11.7 Counter Boarding gate 84 จำนวน 6 จุด
- 4.11.8 Counter Boarding gate 85 จำนวน 6 จุด
- 4.11.9 ตำแหน่งติดตั้ง Access Point ของ Airasia จำนวน 4 จุด
- 4.11.10 ตำแหน่งติดตั้ง Access Point ของ Digital Platform จำนวน 7 จุด

4.12 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel) ตามข้อ 3.9 ที่ตู้ Rack ที่ติดตั้งสายสัญญาณ UTP ตามข้อ 4.9 – 4.10 ให้ครบทุกตู้ และต้องเชื่อมต่อ (Terminated) สายสัญญาณ UTP เข้ากับแผงกระจายสัญญาณ UTP ให้ครบถ้วนและสมบูรณ์

4.13 ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อ (Terminated) สายสัญญาณ UTP ตามจุดปลายทางที่ติดตั้งตามข้อ 4.9 – 4.10 เป็น Network Outlet ให้ครบถ้วนและสมบูรณ์

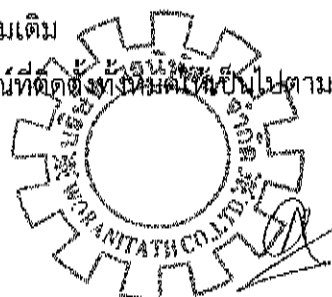
4.14 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสาย UTP Patch Cord ตามข้อ 3.10 จากแผงกระจายสัญญาณ UTP และ Network Outlet ตามข้อ 4.11 – 4.12 เข้ากับอุปกรณ์ระบบเครือข่าย เครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วงให้ครบถ้วนทุกจุดตามที่ใช้งานจริง

4.15 ในการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงและสายสัญญาณ UTP ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสายสัญญาณให้อยู่ในราง Cable Tray, Wire Way หรือ ในท่อร้อยสาย แบบ Flexible Conduit, IMC หรือ EMT ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้ต้องมีความเหมาะสม พร้อมยึดท่อร้อยสายติดกับ วัสดุต่างๆ ของพื้นที่ให้เหมาะสม ถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม เหมาะสม สวยงาม แข็งแรง และไม่เสียทัศนียภาพที่มีอยู่เดิม

4.16 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายใยแก้วนำแสงทุกเส้นและทุกแกน (Cores) หลังจากที่ได้ดำเนินการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมจัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบ หากค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่วัดได้มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนด ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใหม่ให้ถูกต้องและใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.17 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณ UTP ทุกเส้น หลังจากติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว พร้อมจัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบ หากค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่วัดได้มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่มาตรฐานกำหนดผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขปรับปรุงใหม่ให้ถูกต้องและใช้งานได้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.18 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Label ที่สายสัญญาณและอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดให้เป็นไปตามที่ ทอท. กำหนด

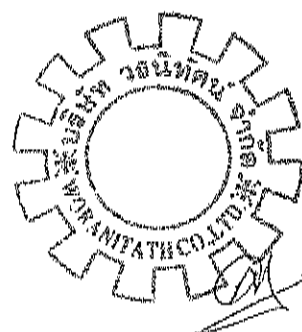


4.19 การติดตั้ง

4.19 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากอุปกรณ์ หรือสายสัญญาณชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

ผู้ออกข้อกำหนดและรายละเอียด

ชื่อ นามสกุล (.....)
 ตำแหน่ง (.....)



งานติดตั้งบันไดเลื่อน

1. มาตรฐานที่กำหนด

1.1 มาตรฐานทางด้านเครื่องกล ด้านไฟฟ้า และความปลอดภัยของบันไดเลื่อน ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ JIS (Japanese Industrial Standards), EN115 (European Standards) หรือ ASME A17.1 (American Society of Mechanical Engineers)

1.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.11 - 2553 (ยกเว้นสายไฟฟ้าที่มาพร้อมชุดอุปกรณ์บันไดเลื่อนที่นำเข้าจากต่างประเทศ)

1.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามเกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือฉบับปรับปรุงล่าสุด

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไป

ติดตั้งบันไดเลื่อนชุดใหม่ จำนวน 6 ชุด รายละเอียดดังนี้

2.1 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-01, ES-02 และ ES-06 เป็นชนิดใช้งานภายในอาคาร (INDOOR TYPE)
จำนวน 3 ชุด

2.2 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-03, ES-04 และ ES-05 เป็นชนิดใช้งานภายนอกอาคาร (FULL OUTDOOR TYPE)
จำนวน 3 ชุด

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-01, ES-02 และ ES-06 เป็นชนิดใช้งานภายในอาคาร (INDOOR TYPE)
จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-01 ขึ้น-ลงระหว่างชั้น 3 และ ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด

3.1.1.1 ความกว้างของชั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

3.1.1.2 ความกว้างของบันไดเลื่อนไม่เกิน 1,550 มิลลิเมตร

3.1.1.3 ลูกขึ้นบันไดเลื่อนและส่วนประกอบ Step Assembly, Step Treads และ Step Riser
ผลิตจาก Stainless Steel

3.1.1.4 มีขีดความสามารถในการทำความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

3.1.1.5 มุมเอียงของบันไดเลื่อนเท่ากับ 30 องศา

3.1.1.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมสายดินและ
แรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง $\pm 5\%$ ได้

3.1.1.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Helical Gear

/3.1.1.8 แผงควบคุม



Signature

3.1.1.8 แผงควบคุม (Control Panel) มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP01

3.1.1.9 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Inverter Drive Control

3.1.1.10 ระบบเบรกเป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

3.1.1.11 ระบบขับเคลื่อน Driving Motor

- มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP21

- มีระดับ Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class B หรือมีขีดความสามารถการทำงานใน

สภาวะอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Winding Temperature) เท่ากับ 130 องศาเซลเซียส

3.1.1.12 ฝาบ่อบันไดเลื่อน (Landing Plate) ผลิตจาก Stainless steel 304 ตกแต่งเป็นลาย
กันลื่น

3.1.2 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-02 ขึ้น-ลงระหว่างชั้น 1 และ ชั้น 2 จำนวน 1 ชุด

3.1.2.1 ความกว้างของชั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

3.1.2.2 ความกว้างของบันไดเลื่อนไม่เกิน 1,550 มิลลิเมตร

3.1.2.3 ลูกชั้นบันไดเลื่อนและส่วนประกอบ Step Assembly, Step Treads และ Step Riser
ผลิตจาก Stainless Steel

3.1.2.4 มีขีดความสามารถในการทำความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

3.1.2.5 มุมเอียงของบันไดเลื่อนเท่ากับ 30 องศา

3.1.2.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมสายดินและ
แรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง $\pm 5\%$ ได้

3.1.2.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Helical Gear

3.1.2.8 แผงควบคุม (Control Panel) มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP01

3.1.2.9 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Inverter Drive Control

3.1.2.10 ระบบเบรกเป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

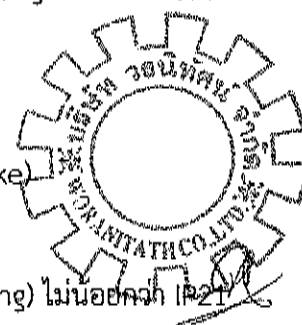
3.1.2.11 ระบบขับเคลื่อน Driving Motor

- มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP21

- มีระดับ Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class B หรือมีขีดความสามารถการทำงานใน

สภาวะอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Winding Temperature) เท่ากับ 130 องศาเซลเซียส

3.1.2.12 ฝาบ่อบันไดเลื่อน (Landing Plate) ผลิตจาก Stainless steel 304 ตกแต่งเป็นลาย
กันลื่น



Signature

3.1.3 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-06 ขึ้น-ลงระหว่างชั้น 2 และ ชั้น 1 จำนวน 1 ชุด

3.1.3.1 ความกว้างของขั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

3.1.3.2 ความกว้างของบันไดเลื่อนไม่เกิน 1,550 มิลลิเมตร

3.1.3.3 ลูกขึ้นบันไดเลื่อนและส่วนประกอบ Step Assembly, Step Treads และ Step Riser

ผลิตจาก Stainless Steel

3.1.3.4 มีขีดความสามารถในการทำความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

3.1.3.5 มุมเอียงของบันไดเลื่อนเท่ากับ 30 องศา

3.1.3.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมสายดินและแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง $\pm 5\%$ ได้

3.1.3.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Helical Gear

3.1.3.8 แผงควบคุม (Control Panel) มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP01

3.1.3.9 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Inverter Drive Control

3.1.3.10 ระบบเบรกเป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

3.1.3.11 ระบบขับเคลื่อน Driving Motor

- มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP21

- มีระดับ Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class B หรือมีขีดความสามารถการทำงาน

ในสภาวะอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Winding Temperature) เท่ากับ 130 องศาเซลเซียส

3.1.3.12 ฝาบ่อบันไดเลื่อน (Landing Plate) ผลิตจาก Stainless steel 304 ตกแต่งเป็นลายกันลื่น

3.2 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-03, ES-04 และ ES-05 เป็นชนิดใช้งานภายนอกอาคาร (FULL OUTDOOR TYPE) จำนวน 3 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ความกว้างของขั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

3.2.2 ความกว้างของบันไดเลื่อนไม่เกิน 1,550 มิลลิเมตร

3.2.3 ลูกขึ้นบันไดเลื่อนและส่วนประกอบ Step Assembly, Step Treads และ Step Riser

ผลิตจาก Aluminum

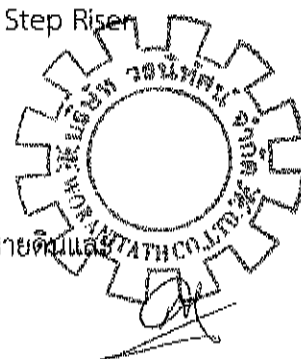
3.2.4 มีขีดความสามารถในการทำความเร็วสูงสุดไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที

3.2.5 มุมเอียงของบันไดเลื่อนเท่ากับ 30 องศา

3.2.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมสายดินและแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง $\pm 5\%$ ได้

3.2.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Helical Gear

3.2.8 แผงควบคุม (Control Panel) มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP55



Tant

3.2.9 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Inverter Drive Control

3.2.10 ระบบเบรกเป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electro Magnetic Brake)

3.2.11 ระบบขับเคลื่อน Driving Motor

3.2.11.1 มีระดับการป้องกันฝุ่นและน้ำ (Ingress Protection Rating) ไม่น้อยกว่า IP55

3.2.11.2 มีระดับ Insulation Class ไม่น้อยกว่า Class F หรือมีขีดความสามารถการทำงานใน

สภาวะอุณหภูมิสูงสุด (Maximum Winding Temperature) เท่ากับ 155 องศาเซลเซียส

3.2.12 ฝาบ่อบันไดเลื่อน (Landing Plate) ผลิตจาก Stainless steel 304 ตกแต่งเป็นลายกันลื่น

4. ความต้องการ

4.1 บันไดเลื่อนมีความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) แต่ละชุดดังนี้

4.1.1 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-01 มีความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) 3,400 มิลลิเมตร

4.1.2 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-02 มีความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) 4,200 มิลลิเมตร

4.1.3 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-06 มีความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) 4,200 มิลลิเมตร

4.1.4 บันไดเลื่อนหมายเลข ES-03, ES-04 และ ES-05 มีความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) 4,200 มิลลิเมตร

4.2 บันไดเลื่อนชุดใหม่แต่ละชุดประกอบด้วยอุปกรณ์เบื้องต้นอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1 ห้องเครื่อง

4.2.1.1 แผงควบคุม (Control Panel)

4.2.1.2 ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน

4.2.1.3 ชุดเครื่องเกียร์ขับเคลื่อน

4.2.1.4 เทอร์มินอลเกียร์

4.2.1.5 กลไกปรับแต่งความตึงโซ่

4.2.1.6 ชุดโซ่ขับเคลื่อน จำนวน 1 ชุด

4.2.1.7 ชุดเบรก

4.2.1.8 ชุดควบคุมการจ่ายน้ำมันหล่อลื่นอัตโนมัติ (Automatic Oil)

4.2.2 โครงบันไดเลื่อน

4.2.2.1 ลูกชั้นบันไดเลื่อน สำหรับบันไดเลื่อนชนิด INDOOR ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel

และสำหรับบันไดเลื่อนชนิด FULL OUTDOOR TYPE ผลิตจากวัสดุ Aluminum บริเวณพื้นสำหรับเหยียบ
เซาะเป็นร่องลึกมีแถบสีเหลืองบริเวณขอบของชั้นบันไดเลื่อนทั้ง 4 ด้าน (Demarcation Lines : Yellow)

4.2.2.2 ชุดขับเคลื่อนรวมมือ

4.2.2.3 ราวมือจับ ความสูงตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิตซึ่งประกอบด้วย

- ราวแผงกันที่เป็นกระจกนิรภัยชนิด Tempered ความหนาตามมาตรฐานของโรงงาน

ผู้ผลิต

Forth

/-แผ่นกัน.....

- แผ่นกันข้าง (Desk Cover) ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel 304 Hairline Finish
- Skirt Guard ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel 304 Hairline Finish
- ราวมือจับ (Handrail) แบบ Linear Type ทำจากวัสดุ Hyperon Synthetic Resin สีดำ

Resin สีดำ

- ติดตั้งฝาป้องกันไต่เลื่อน (Landing Plate) ทั้ง 2 ข้างทางเข้า-ทางออก ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel 304 ตกแต่งเป็นร่องกันลื่น พร้อมติดตั้ง Comb ผลิตจากวัสดุ Aluminum ที่มีสีแตกต่างจากชั้นบันไดเลื่อนให้สังเกตเห็นได้ชัดเจนและป้องกันสิ่งของใด ๆ ที่อาจตกลงไปในตัวบันไดเลื่อน

4.2.2.4 ชุดปรับแต่งความตึงราวมือ

4.2.2.5 กลไกภายในโครงบันไดเลื่อน

4.2.3 อุปกรณ์ความปลอดภัย

4.2.3.1 Deck Cover Safety Device แผงกันข้าง บังคับบันไดเลื่อนให้หยุดทำงาน ป้องกันกรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใด กดกระแทกด้านข้างของบันไดเลื่อนตลอดแนว

4.2.3.2 Skirt Guard Safety Device บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดติดขัดอยู่ระหว่างชั้นบันไดและแผงกันข้าง

4.2.3.3 Handrail Inlet Safety Device บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดติดขัดอยู่ภายในราวมือจับ

4.2.3.4 Driving Chain Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีโซ่ชุดขับเคลื่อนบันไดเลื่อนอยู่ในสภาพยืดตัวมากผิดปกติ

4.2.3.5 Step Travel Safety Device Step Chain safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีโซ่ชุดขับเคลื่อนขาด

4.2.3.6 Step Roller Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่ลูกกลิ้งชั้นบันไดทำงานผิดปกติไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใด

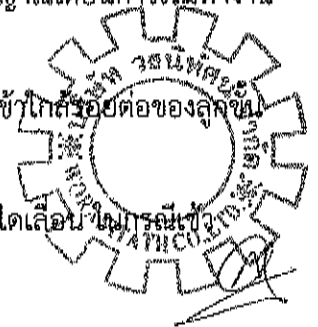
4.2.3.7 Demarcation Line เป็นแถบสีเหลืองในแต่ละชั้นบันได ติดตั้งบริเวณริมขอบไม่น้อยกว่า 3 ด้าน เพื่อให้เห็นตำแหน่งการยืนได้ชัดเจน ป้องกันการสะดุดล้ม โดยเฉพาะด้านที่ติดกับ Skirt Guard ทั้ง 2 ด้านจะยกเป็นร่องสูงจากชั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร

4.2.3.8 Overload relay บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงานและตัดกระแสไฟฟ้าป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน กรณีที่มีกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนเกินปกติ

4.2.3.9 Alarm Up-Down เสียงแจ้งเตือนความปลอดภัย เพื่อเป็นสัญญาณเตือนการเริ่มทำงานของบันไดเลื่อนสำหรับผู้ปฏิบัติงาน

4.2.3.10 Safety Brush ขนแปรงด้านข้างบันไดเลื่อน ป้องกันการยื่นเข้าใกล้ขอบของลูกชั้นกับการดขวางบันไดเลื่อน เพื่อลดโอกาสของอันตรายที่จะเกิดขึ้นจากการถูกเบียด

4.2.3.11 Service Switch ใช้ควบคุมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับบันไดเลื่อน ในกรณีเข้าตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษา



Signature

/4.2.3.12 Emergency.....

4.2.3.12 Emergency Stop Switch ปุ่มกดบังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่ เกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุ

4.2.3.13 TIS.Switch บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดกับผู้ใช้งาน กรณีที่บันไดเลื่อนเกิดการทำงานสะดุดไม่ว่าด้วยสาเหตุใด และ SGS. Switch บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการ ทำงาน ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดกับผู้ใช้งาน กรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดกระแทกกับ Skirt Guard

4.2.3.14 อุปกรณ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน EN115 หรือ วสท.

4.2.4 ระบบ Energy Saving สำหรับบันไดเลื่อนทุกชุด จำนวน 2 ชุด ณ ทางเข้าและทางออก มี รายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

4.2.4.1 ระบบ Auto Dual Speed Operation (Standby speed)

4.2.4.2 ระบบ Auto Start-Stop Operation

4.2.4.3 ระบบ Auto Dual Speed + Auto Start-Stop Operation

4.2.5 เสากลางทรงกระบอกกลวงผลิตจาก Stainless steel 316 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ป้องกันการนำรถเข็นลงบันไดเลื่อน

4.2.6 แผงกันทั้งสองข้างบริเวณทางเข้าและทางออกบันไดเลื่อนทุกตัว มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร นับจากราวมือจับ (Handrail) ของบันไดเลื่อน หรือตามความเหมาะสมของหน้างาน เป็นราวทำจาก Stainless Steel Mirror Finish หรือ Hairline Finish ทรงกระบอกภายในกลวงมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร โดยมีระดับความสูงของราวเท่ากับราวมือ (Handrail) และความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร นับจากราวมือจับของ บันไดเลื่อน หรือตามความเหมาะสมของหน้างาน พร้อมมีราวกลางที่ระยะครึ่งหนึ่งของความสูงแผงกัน โดยให้ เสนอรูปแบบการตกแต่งและเกรดวัสดุต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.2.7 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระบบ Monitoring System ในอนาคต โดยระบบ Monitoring System มีคุณสมบัติดังนี้

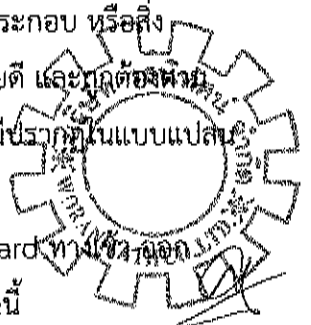
4.2.7.1 สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณได้อย่างน้อย 2 ชนิด ประกอบด้วย BACNet, Lon Works หรือ Modbus TCP/IP

4.2.7.2 สามารถเชื่อมสัญญาณโดยใช้สาย LAN UTP Cat 6 หรือมาตรฐานผู้ผลิต เชื่อมต่อไปยังตู้ ระบบเครือข่ายของ ทอท.

5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งบันไดเลื่อนพร้อมอุปกรณ์ชุดใหม่ ตำแหน่งตามแบบแนบท้าย โดยหากมีวัสดุอุปกรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่มีได้ปรากฏในแบบรูป แบบขยายหรือรายการละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นองค์ประกอบ หรือสิ่ง จำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลน และรายการนั้น ๆ โดย ไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

5.2 ติดตั้งแผงควบคุมการทำงานของบันไดเลื่อนได้รวบบันไดเลื่อน บริเวณ Skirt Guard ทางเข้าและทางออก เพื่อสะดวกแก่การใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วยสวิตซ์ต่าง ๆ อย่างน้อยดังนี้



[Signature]

/5.2.1 ปุ่มหยุด.....

5.2.1 ปุ่มหยุดบันไดเลื่อนฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

5.2.2 สวิตช์กุญแจแจ้งเหตุฉุกเฉินและปิดการทำงานบันไดเลื่อน

5.2.3 สวิตช์กุญแจเดินเครื่องและเปลี่ยนทิศทางการขับเคลื่อนขึ้นหรือลง

5.3 ติดตั้งและตกแต่ง Cladding ด้านข้างและด้านล่างใต้ห้องบันไดเลื่อนวัสดุผลิตจาก Stainless steel Mirror Finish หรือ Hairline Finish โดยเกรดคุณสมบัติให้สอดคล้องกับการใช้งานและจุดติดตั้งบันไดเลื่อน มีระยะช่องว่างระหว่างหลอดไฟ Downlight (ที่ติดตั้งระนาบเดียวกับใต้ห้องบันไดเลื่อน) กับตัวบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร เพื่อรองรับการติดตั้งหลอดไฟใต้บันไดเลื่อน โดยให้เสนอรูปแบบการตกแต่งและเกรดวัสดุต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.4 ติดตั้งระบบ Auto Start – Stop และ Standby Speed สำหรับบันไดเลื่อนทุกชุด จำนวน 2 ชุด ณ ทางเข้าและทางออก ตามข้อ 4.4 โดยมีฟังก์ชันการใช้งานรายละเอียดดังนี้

5.4.1 สถานะ Full Speed, Standby Speed และ Stop เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่าน Sensor (ด้านที่กำหนดให้เป็นทางเข้า) บันไดเลื่อนจะทำงานโดยเพิ่มความเร็วจนถึง 30 เมตรต่อนาที

5.4.2 สถานะ Full Speed เมื่อไม่มีผู้ใช้บริการผ่าน Sensor (ด้านที่กำหนดให้เป็นทางเข้า) เป็นระยะเวลา 5 นาที (สามารถปรับระยะเวลาได้) บันไดเลื่อนจะเปลี่ยนสถานะเป็น Standby Speed ที่ 30% ของความเร็ว 30 เมตรต่อนาที หรือประมาณ 9 เมตรต่อนาที

5.4.3 สถานะ Standby Speed เมื่อไม่มีผู้ใช้บริการผ่าน Sensor (ด้านที่กำหนดให้เป็นทางเข้า) เป็นระยะเวลา 30 นาที (สามารถปรับระยะเวลาได้) บันไดเลื่อนจะเปลี่ยนสถานะเป็น Stop

5.4.4 สถานะ Standby Speed และ Stop กรณีมีผู้ใช้บริการเดินสวนทิศทางการทำงานของบันไดเลื่อนผ่าน Sensor (ด้านที่กำหนดให้เป็นทางออก) Buzzer จะส่งสัญญาณเสียงเตือน เพื่อป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้บริการ

5.4.5 ติดตั้งอุปกรณ์ หรือเสาสัญลักษณ์แสดงทิศทางการใช้งาน หรือหน้าจอ Display ที่แสดงทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อนทั้ง 2 จุด ทางเข้าและทางออก โดยให้เสนอรูปแบบการตกแต่งและเกรดวัสดุต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.4.6 กรณีต้องการเปลี่ยนทิศทางการทำงานของบันไดเลื่อนไปใช้อีกทิศทางหนึ่งนั้น ต้องสามารถควบคุมการทำงานได้โดยใช้ Key Switch ที่ติดตั้งที่ตู้ควบคุม โดยระบบ Auto start-stop หรืออุปกรณ์ หรือเสาสัญลักษณ์แสดงทิศทางการใช้งาน หรือหน้าจอ Display ต้องสามารถกลับเปลี่ยนการทำงานได้

5.5 ติดตั้งเสากลางผลิตจาก Stainless steel 316 ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร ตามข้อ 4.5 พร้อมติดสติ๊กเกอร์เตือนที่เสากลาง บริเวณทางเข้า-ออกของบันไดเลื่อน โดยให้เสนอรูปแบบเสากลางต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง เพื่อป้องกันการชนรถเข็นหรือสิ่งของขนาดใหญ่

5.6 ติดตั้งแผงกันทั้งสองข้างบริเวณทางเข้าและทางออกบันไดเลื่อนทุกตัว ผลิตจาก Stainless Steel Mirror Finish หรือ Hairline Finish ทรงกระบอกภายในกลางความหนาไม่น้อยกว่า 3 มิลลิเมตร ตามข้อ 4.6 โดยมีระดับความสูงของราวเท่ากับราวมือ (Handrail) และความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร นับจากบริเวณมือจับของบันไดเลื่อน หรือตามความเหมาะสมของหน้างาน พร้อมมีราวกลางที่ระยะครึ่งหนึ่งของความสูงแผงกัน โดยให้เสนอรูปแบบแผงกันต่อทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

Tant

/5.7 ติดตั้ง.....

Apud

5.7 ติดตั้งป้ายหรือสติกเกอร์แนะนำการใช้งานและข้อควรระวังในการใช้งานอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ แต่ต้องไม่น้อยกว่าที่ ทอท. ใช้งานอยู่ ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยให้เสนอรูปแบบป้ายหรือสติกเกอร์ต่อทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.8 ติดตั้งป้ายชื่อบันไดเลื่อน ทำจากแผ่น Stainless Steel กัดสลักชื่อหมายเลขบันไดเลื่อน โดยให้เสนอรูปแบบป้ายต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

6. การทดสอบ

6.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามระบบที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธีขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้ ทอท. พิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ

6.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบบันไดเลื่อนอย่างน้อยดังนี้

6.2.1 ทดสอบการเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน ซึ่งต้องสามารถใช้ Key Switch ที่ติดตั้งที่แผงควบคุมระบบ Auto Start-Stop

6.2.2 ทดสอบการทำงานของบันไดเลื่อน ต้องไม่มีการเคลื่อนที่สะดุด, สั่น หรือมีเสียงผิดปกติรบกวน และลูกขึ้นบันไดเลื่อนจะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เท่ากัน

6.2.3 ทดสอบปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

6.2.4 ทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมด

6.2.5 ทดสอบการเบรกของบันไดเลื่อนขณะไม่ทำงานต้องหยุดอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนตัวและทดสอบการเบรกขณะบันไดเลื่อนทำงาน ต้องมีระยะเคลื่อนที่เมื่อชุดขับเคลื่อนเริ่มทำการเบรกระหว่าง 200 มิลลิเมตร ถึง 1000 มิลลิเมตร ตามมาตรฐานความปลอดภัยของโรงงานผู้ผลิต

6.2.6 ทดสอบการทำงานของ Sensor ของระบบ Auto Start-Stop และ Stand by Speed

6.2.7 ทดสอบการทำงานของระบบ Stand by Speed ตามรายละเอียดข้อ 4.4

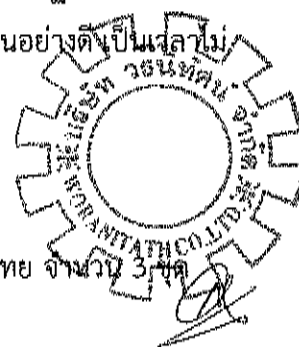
6.3 ผู้รับจ้างต้องทำ Test Report ทุกระบบส่งให้ ทอท. จำนวน 5 ชุด

7. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องตาม Trouble shooting และการตรวจสอบซ่อมบำรุงให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของ ทอท. ให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ ฯ พร้อมวิธีปฏิบัติในกรณีมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8. หนังสือคู่มือ

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาอังกฤษและฉบับภาษาไทย จำนวน 3 ชุด



Handwritten signature

8.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual) ฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับภาษาไทย ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ปัญหาข้อขัดข้อง (Troubleshooting), รายละเอียดแสดงชิ้นส่วนประกอบ (Bill of Material & Parts list) ของบันไดเลื่อนในรุ่น/Model ที่ติดตั้ง, รายการแนะนำอะไหล่สำรองคงคลัง (Recommend Spare Part) ที่แสดงจำนวนพัสดุทั้งหมด, จำนวนพัสดุสำรองต่อปี, อายุการใช้งานและราคาต่อหน่วยพร้อมยืนยันราคา 5 ปี, วงจรไฟฟ้า (Schematic diagram) และขั้นตอนในการปรับแต่ง (Adjustment) จำนวนอย่างละ 3 ชุด

8.3 หนังสือแบบการติดตั้งจริง (As-built drawing) ที่แสดงรายละเอียดการติดตั้งหน้างานจริงหลังได้รับอนุมัติแบบที่เขียนด้วยโปรแกรม AutoCAD Version ไม่ต่ำกว่า 2010 และได้รับการรับรองจากวิศวกรวิชาชีพควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไป ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกร

8.4 ไฟล์แบบการติดตั้งตามข้อ 8.3 ให้จัดส่งในรูปแบบ Soft File (Auto CAD File และ PDF File)

8.5 หนังสือรับรองการจัดหาและจัดเตรียมอะไหล่ (Spare Parts) ในรุ่น/Model บันไดเลื่อนที่ติดตั้ง ภายใน 10 ปี จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจัดจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต

หมายเหตุ

- หนังสือคู่มือตามข้อ 8.1 – 8.2 จัดส่งในรูปแบบเอกสารขนาดกระดาษ A4 สามารถรวมเล่มกันได้

จำนวน 3 ชุด

- หนังสือแบบตามข้อ 8.3 จัดส่งในรูปแบบเอกสารได้รับการเซ็นรับรองขนาดกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด
- เอกสารตามข้อ 8.1-8.4 ให้ส่งในรูปแบบ Soft file บันทึกใน Flash Drive ความจุไม่น้อยกว่า 64 GB

จำนวน 3 ชุด

9. เงื่อนไขทั่วไป

9.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอ แบบ Shop Drawing ที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการประกอบและติดตั้ง โดยมีวิศวกรวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทสามัญ ในสาขาที่เกี่ยวข้องลงนามรับรอง มาให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

9.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ในโครงการนี้ (Material Approve) ซึ่งแสดง Specification ที่ตรงตามที่ ทอท. กำหนด รวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) และรายการคำนวณ (ถ้ามี) ให้ ทอท. พิจารณาก่อนสั่งซื้อ ทอท. จะดำเนินการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานต่อไป

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการดำเนินงานให้ ทอท. โดยแสดงรายละเอียดระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดจนมาตรการที่จะจัดขึ้นเพื่อมิให้เกิดการรบกวนการ Operate ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานดอนเมือง

9.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคารที่อาจเกิดขึ้นจากน้ำหนักไม่รอบคอบ หรือพลั้งเผลอในการติดตั้งอุปกรณ์

9.5 การส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารรับประกันผลิตภัณฑ์ และรับรองประกันคุณภาพการปฏิบัติงาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นของบันไดเลื่อนและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติตามระยะในสัญญา



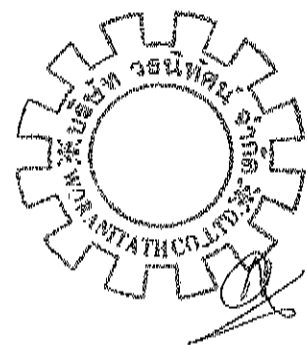
Signature

9.6 ในระหว่างระยะเวลารับประกัน กรณีอุปกรณ์ขัดข้องผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน

หากผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ทอท. ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเอง หรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามที่ ทอท. เรียกครองตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

9.7 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในระบบบันไดเลื่อนเข้าตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาทุก ๆ ระยะเวลา 1 เดือน และทำรายงานเสนอต่อ ทอท. ทุกครั้งที่มาตรวจ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาประกัน

.....
Tort



งานติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์

1. มาตรฐานที่กำหนด

1.1 มาตรฐานทางด้านเครื่องกล ด้านไฟฟ้า และความปลอดภัยของแพลตฟอร์มลิฟต์ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ JIS (Japanese Industrial Standards), EN81-40 (European Standards) หรือ ASME A17.1 (American Society of Mechanical Engineers)

1.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.11 - 2553 (ยกเว้นสายไฟฟ้าที่มาพร้อมชุดอุปกรณ์แพลตฟอร์มลิฟต์ที่นำเข้าจากต่างประเทศ)

1.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามเกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ หรือฉบับปรับปรุงล่าสุด

1.4 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์ชุดใหม่ชนิดแนวเอียง (Inclined Platform stair Lift) หมายเลข PFL-01, PFL-02, PFL-03 และ PFL-04 จำนวน 4 ชุด สำหรับให้บริการรถเข็นนั่ง (Wheel Chair) โดยขนาดของวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องสอดคล้องกับบันได การตกแต่งผนังด้านข้างและโครงสร้างอาคาร

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

แพลตฟอร์มลิฟต์หมายเลข PFL-01, PFL-02, PFL-03 และ PFL-04 เป็นชนิดแนวเอียง (Inclined Platform stair Lift) จำนวน 4 ชุด มีรายละเอียดดังนี้

3.1 ขนาดน้ำหนักบรรทุก (Load Capacity) ไม่น้อยกว่า 225 กิโลกรัม

3.2 มีขีดความสามารถในการทำความเร็วสำหรับการขับเคลื่อนขึ้น-ลง สูงสุดเท่ากับ 6 เมตรต่อนาที (0.1 เมตรต่อวินาที)

3.3 ความกว้างของแพลตฟอร์มไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร

3.4 ความยาวของแพลตฟอร์มไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร

3.5 แขนกั้นตกทั้งด้านหน้าและด้านหลัง (Barrier Arm/Safety Arm)

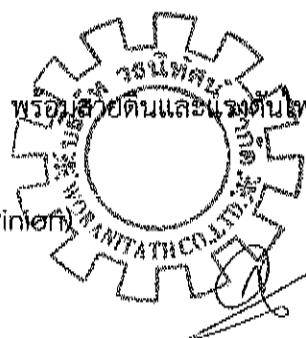
3.6 สามารถใช้งานกับระบบไฟฟ้า 220 โวลต์ 1 เฟส 2 สาย 50 เฮิร์ตซ์ พร้อมสวิตช์ดินและแรงดันไฟฟ้าเปลี่ยนแปลง $\pm 5\%$ ได้

3.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบฟันเฟืองและสายพานเฟือง (Rack and Pinion)

3.8 ระบบเบรกเป็นแบบแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

3.9 ระดับเสียงขณะใช้งานไม่เกิน 60 dB

3.10 เสาตั้งรางและราง (Post and Rail) เป็นวัสดุ Stainless Steel grade 304



/4. ความต้องการ.....

4. ความต้องการ

แพลตฟอร์มลิฟต์หมายเลข PFL-01, PFL-02, PFL-03 และ PFL-04 ประกอบด้วยอุปกรณ์เบื้องต้นดังนี้

4.1 การทำงานของแพลตฟอร์มลิฟต์ฟังก์ชันหลัก สามารถควบคุมด้วยการกดปุ่มค้างเพื่อรับคำสั่งและทำงานตามมาตรฐานที่ได้รับการรับรองของผลิตภัณฑ์

4.2 อุปกรณ์ควบคุมและแสดงผล

4.2.2 มีจอแสดงผลสถานะการทำงานและความเสียหาย (Error Indication) บนแพลตฟอร์ม

4.2.3 แผงควบคุม (Control Panel) สามารถควบคุมการทำงานได้จากตำแหน่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

4.2.3.1 แพลตฟอร์มลิฟต์ มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- การหยุดรอ (Hold)
- การวิ่งเคลื่อนที่ (Run)
- การหยุดฉุกเฉิน (Emergency)

4.2.3.2 แฮนด์เซต (Handset) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- การหยุดรอ (Hold)
- การวิ่งเคลื่อนที่ (Run)

4.2.3.3 รีโมท (Remote) มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

- การหยุดรอ (Hold)
- การวิ่งเคลื่อนที่ (Run)
- การกางแพลตฟอร์มลิฟต์
- การปิดแพลตฟอร์มลิฟต์

4.2.3.4 เสวเรียกใช้งาน ณ บริเวณจุดจอดทั้ง 2 จุด (Landing Control) มีรายละเอียดอย่างน้อย

ดังนี้

- การหยุดรอ (Hold)
- การวิ่งเคลื่อนที่ (Run)
- การกางแพลตฟอร์มลิฟต์
- การปิดแพลตฟอร์มลิฟต์

4.3 อุปกรณ์ความปลอดภัย

4.3.1 เมื่อน้ำหนักเกิน 110% ของน้ำหนักบรรทุกสูงสุดของแพลตฟอร์มลิฟต์ ระบบจะไม่ทำงานพร้อมมีเสียงสัญญาณเสียงและสัญญาณไฟแจ้งเตือนที่อุปกรณ์

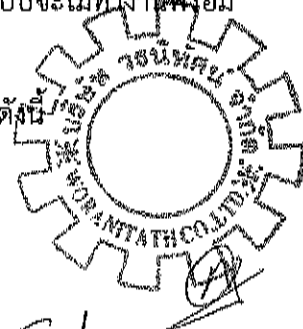
4.3.2 มี Limit Switch ตัดการทำงานของแพลตฟอร์มลิฟต์ โดยติดตั้งอย่างน้อยดังนี้

4.3.2.1 ใต้แพลตฟอร์ม

4.3.2.2 แผ่นกันตก (Contact plate)

4.3.2.3 Ramp ทางขึ้น-ลง

4.3.2.4 ปลายสุดของรางเพื่อป้องกันลิฟต์หลุดจากราง



Signature

/4.3.3 มีอุปกรณ์.....

4.3.3 มีอุปกรณ์ Sensitive Edge ติดตั้งที่ได้ขอบพื้นทางเข้า-ออก (Ramp) ของแพลตฟอร์มลิฟต์ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นจากการบดอัด การเฉือน และกระแทก ในกรณีที่แพลตฟอร์มลิฟต์เคลื่อนที่ติดสิ่งใดสิ่งหนึ่ง แพลตฟอร์มลิฟต์จะหยุดการเคลื่อนที่ทันที

4.3.4 มีสัญญาณเสียง-สัญญาณไฟแจ้งเตือน (Audio and Visual Alarm Device) ในสถานะดังนี้

4.3.4.1 ขณะกำลังออกตัวเคลื่อนที่

4.3.4.2 ขณะเคลื่อนที่

4.3.4.3 ขณะกำลังจอด

4.3.4.4 ขณะขัดข้องระหว่างใช้งาน

4.3.5 มีระบบ Overload Device

4.3.6 มีระบบ Speed Governor อุปกรณ์ทางกล ซึ่งควบคุมความเร็ว กรณีแพลตฟอร์มลิฟต์วิ่งลงเร็ว กว่าพิกัดความเร็วที่ตั้งไว้

4.3.7 มีระบบ Emergency Manual ในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินหรือแพลตฟอร์มลิฟต์เกิดเหตุขัดข้อง เพื่อให้สามารถควบคุมด้วยมือได้ (Manual Control)

4.3.7.1 การเคลื่อนที่ขึ้น-ลงมายังจุดจอด

4.3.7.2 การเปิด-ปิดราวกันตก (Barrier Arm)

4.3.7.3 การเปิด-ปิดทางขึ้น-ลง (Ramp)

4.3.8 มีราวจับที่แพลตฟอร์มลิฟต์ (Handle For Standing Person) สำหรับผู้ใช้งานจับยึดในทำยืน หรือสำหรับผู้ใช้งาน Wheelchair จับยึดขณะใช้งาน

4.4 มีเสาเรียกใช้งาน ณ บริเวณจุดจอดทั้ง 2 จุด (Landing Control) ที่ชันพักชั้นบนสุดและล่างสุด โดยมี รายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

4.4.1 เสามีความสูงตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยให้เป็นไปตามกฎกระทรวง ว่าด้วยการกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการและทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548

4.5.2 มีสัญญาณเสียง-สัญญาณไฟ แสดงเพื่อให้ทราบถึงการกดเรียกใช้งาน

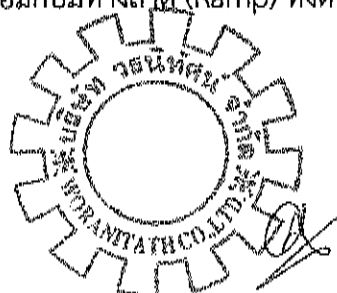
4.5.3 มีรีโมท (Remote) ควบคุมแพลตฟอร์มลิฟต์ เป็นกรณีสำรองการใช้งาน โดยมีลักษณะตามข้อ

4.2.3.3

4.6 มีอุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยให้เสนอรูปแบบและการติดตั้งต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติ รูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.7 พื้นของแพลตฟอร์มเป็นวัสดุ Stainless steel grade 304 พร้อมเชาะลายกันลื่น (Checker Plate for non-slip) มีความสูงจากพื้นปกติ ไม่มากกว่า 45 มิลลิเมตร พร้อมกับมีทางลาด (Ramp) ทั้งด้านทางเข้าและทางออก

Tant



5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งแพลตฟอร์มลิฟต์ชุดใหม่พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด โดยตำแหน่งการติดตั้งเป็นไปตามเอกสารแนบ และหากมีวัสดุอุปกรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่ไม่ได้ปรากฏในแบบรูป แบบขยายหรือรายการละเอียด ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิธีที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ผู้ขายจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลนและรายการนั้น ๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

5.2 ติดตั้งเสาและราง (Post and Rail) บนชั้นบันได โดยน้ำหนักของแพลตฟอร์มลิฟต์ชุดใหม่พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดถ่ายลงบนชั้นบันไดและการติดตั้งรางยึดติดกับเสา เพื่อให้แพลตฟอร์มลิฟต์เคลื่อนที่ตามแนวรางต้องไม่มีสิ่งกีดขวางตลอดแนวการเคลื่อนที่

5.3 ติดตั้งป้ายแนะนำขั้นตอนการใช้งานอย่างละเอียด และข้อความระวังในการใช้งานอุปกรณ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ทั้งภาษาไทย, อังกฤษและจีน โดยให้เสนอรูปแบบป้ายและขนาดต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.4 ติดตั้งป้ายหรือสติ๊กเกอร์สัญลักษณ์คนพิการขนาดกว้าง x ยาวไม่น้อยกว่า 30 x 30 เซนติเมตร โดยรูปแบบเป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548

5.5 ติดตั้งป้ายชื่อแพลตฟอร์มลิฟต์ทำจากแผ่น Stainless Steel กัดสลักชื่อหมายเลขแพลตฟอร์มลิฟต์ โดยให้เสนอรูปแบบป้ายต่อ ทอท. เพื่ออนุมัติรูปแบบและกำหนดจุดติดตั้งก่อนดำเนินการติดตั้ง

6. การทดสอบ

6.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามระบบที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธีขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้ ทอท. พิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ

6.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบแพลตฟอร์มลิฟต์อย่างน้อยดังนี้

6.2.1 ทดสอบการทำงาน ต้องไม่มีการเคลื่อนที่สะดุด, ลั่น หรือมีเสียงผิดปกติ แพลตฟอร์มลิฟต์จะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เท่ากัน

6.2.2 ทดสอบปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Button)

6.2.3 ทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมด

6.2.4 ทดสอบการเบรกของแพลตฟอร์มลิฟต์

- ขณะไม่ทำงาน ต้องหยุดอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนตัว

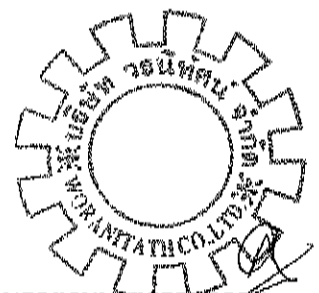
- ขณะทำงาน ต้องมีระยะเคลื่อนที่ เมื่อชุดขับเคลื่อนเริ่มทำการเบรกตามมาตรฐานความปลอดภัย

ปลอดภัยของโรงงานผู้ผลิต

6.2.5 ทดสอบระบบ Emergency Manual

6.2.6 ทดสอบอุปกรณ์ติดต่อสื่อสาร กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน ตามข้อ 4.6

6.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำ Test Report ทุกระบบส่งให้ ทอท. จำนวน 5 ชุด



Tant

/7. การฝึก.....

7. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องตาม Trouble shooting และการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของ ทอท. ให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถตรวจสอบและ ซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ฯ พร้อมวิธีปฏิบัติในกรณีมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8. หนังสือคู่มือ

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาอังกฤษและฉบับภาษาไทย จำนวน 3 ชุด

8.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual) ฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับภาษาไทย ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง (Troubleshooting), รายละเอียดแสดงชิ้นส่วนประกอบ (Bill of Material & Parts list) ของแพลตฟอร์มลิฟต์ในรุ่น/Model ที่ติดตั้ง, รายการแนะนำอะไหล่สำรองคงคลัง (Recommend Spare Part) แสดงจำนวนพัสดุทั้งหมด, จำนวนพัสดุสำรองต่อปี, อายุการใช้งานและราคาต่อหน่วยพร้อมยืนยันราคา 5 ปี, วงจรไฟฟ้า (Schematic diagram) และขั้นตอนในการปรับแต่ง (Adjustment) จำนวนอย่างละ 3 ชุด

8.3 หนังสือแบบการติดตั้งจริง (As-built drawing) ที่แสดงรายละเอียดการติดตั้งหน้างานจริงหลังได้รับอนุมัติแบบที่เขียนด้วยโปรแกรม AutoCAD Version ไม่ต่ำกว่า 2010 และได้รับการรับรองจากวิศวกรวิชาชีพ ควบคุมตั้งแต่ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไป ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกร

8.4 ไฟล์แบบการติดตั้งตามข้อ 8.3 ให้จัดส่งในรูปแบบ Soft File (Auto CAD File และ PDF File)

8.5 หนังสือรับรองการจัดหาและจัดเตรียมอะไหล่ (Spare Parts) ในรุ่น/Model แพลตฟอร์มลิฟต์ที่ติดตั้งภายใน 10 ปี จากผู้ผลิตหรือตัวแทนจัดจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต

หมายเหตุ

- หนังสือคู่มือตามข้อ 8.1 – 8.2 จัดส่งในรูปแบบเอกสารขนาดกระดาษ A4 สามารถรวมเล่มกันได้ จำนวน 3 ชุด
- หนังสือแบบตามข้อ 8.3 จัดส่งในรูปแบบเอกสารได้รับการขึ้นรับรองขนาดกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด
- เอกสารตามข้อ 8.1-8.4 ให้ส่งในรูปแบบ Soft file บันทึกใน Flash Drive ความจุไม่น้อยกว่า 64 GB จำนวน 3 ชุด

9. เงื่อนไขทั่วไป

9.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอ แบบ Shop Drawing ที่แสดงรายละเอียดขั้นตอนการประกอบและติดตั้งโดยวิศวกร วิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทสามัญ ในสาขาที่เกี่ยวข้องลงนามรับรอง มาให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการติดตั้ง

9.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ในโครงการนี้ (Material Approve) ซึ่งแสดง Specification ที่ตรงตามที่ ทอท. กำหนด รวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) และรายการคำนวณ (ถ้ามี) ให้ ทอท. พิจารณาก่อนสั่งซื้อ ทอท. จะดำเนินการตรวจสอบและพิจารณาอนุมัติให้ใช้งานต่อไป

/9.3 ผู้รับจ้าง.....



9.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการดำเนินงานให้ ทอท. โดยแสดงรายละเอียดระยะเวลาการทำงานในขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดจนมาตรการที่จะจัดขึ้นเพื่อมิให้เกิดการรบกวนการ Operate ต่าง ๆ ภายในท่าอากาศยานดอนเมือง

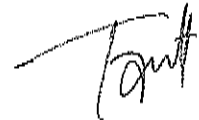
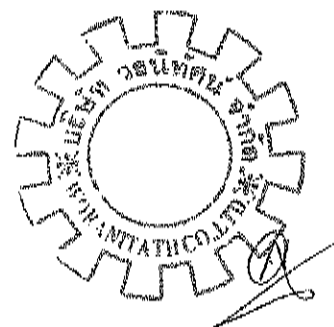
9.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคารที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบหรือพลั้งเผลอในการติดตั้งอุปกรณ์

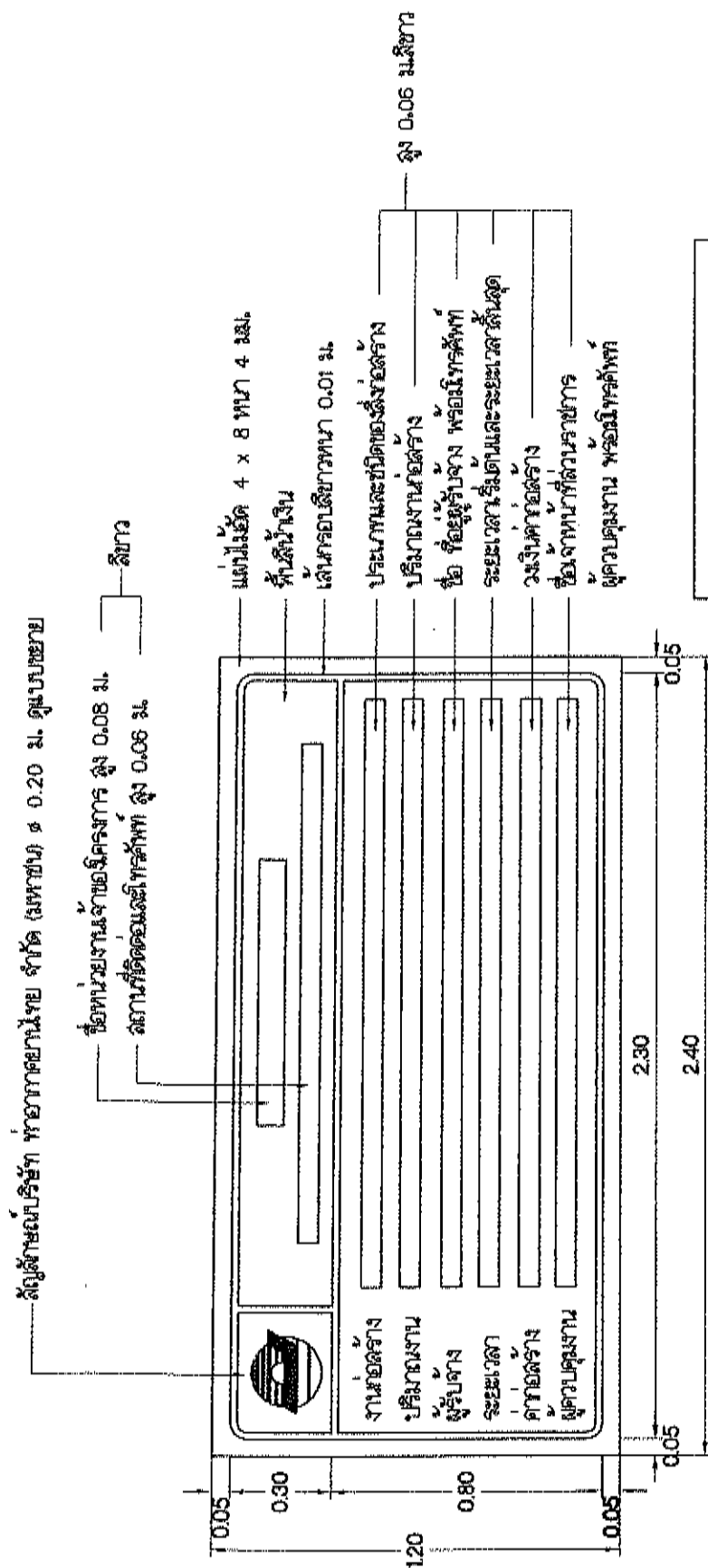
9.5 การส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารรับประกันผลิตภัณฑ์ และรับรองประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นของแพลตฟอร์มลิฟต์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติ วัสดุตามระยะในสัญญา

9.6 ในระหว่างระยะเวลาประกัน กรณีอุปกรณ์ขัดข้องผู้รับจ้างจำต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ช่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน หากผู้รับจ้างละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ทอท. ขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามที่ ทอท. เรียกครองตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

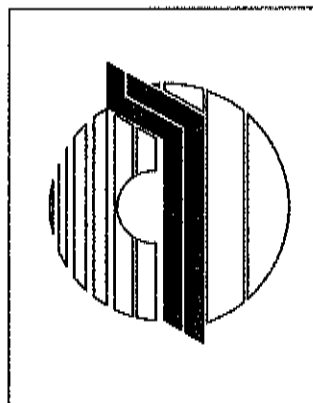
9.7 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในระบบแพลตฟอร์มลิฟต์เข้าตรวจสอบซ่อมบำรุงรักษาทุก ๆ ระยะเวลา

1 เดือน และทำรายงานเสนอต่อ ทอท. ทุกครั้งที่มาตรวจ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาประกัน

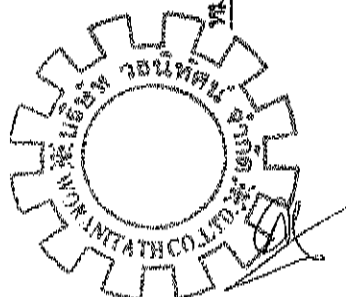





รูปด้านหน้า 1:20



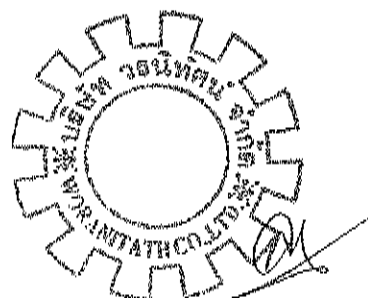
แบบขยายสัญลักษณ์ บมจ. หอการค้าไทย



พิมพ์

- ให้ผู้รับจ้างจัดทำพร้อมแนบด้วย 1 ป้าย แสดง ณ สถานที่ก่อสร้างให้เห็นชัดเจน โดยความเหมาะสม จากคณะกรรมการตรวจสอบ

เอกสารผนวก 1



(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง
เรียน

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 81 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2532

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงานประมาณ ที่ กพล 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532

และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยื่นต้นมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงาน
ก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข
หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ให้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม
6 ข้อ มาเพื่อขอคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 ลงมติอนุมัติตามที่
คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง เสนอ ทั้ง 6 ข้อ โดยข้อ 1 ให้ตัดคำว่า
"ก่อนหรือ" ออก และให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการ
ส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และ
หน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไป

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตาม
กฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็น
ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

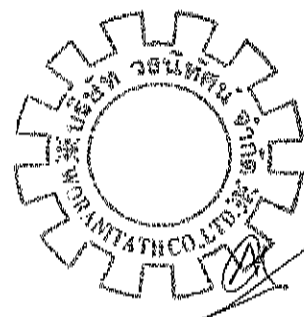
อนันต์ อนันตกุล

(นายอนันต์ อนันตกุล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2828149



เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุง และซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

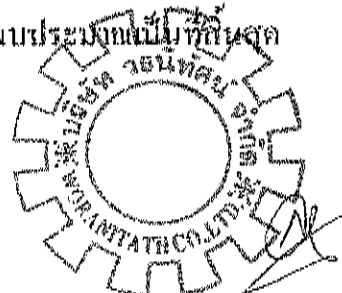
2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเกิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมานั้น ๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่ม้งานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

4. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องรีบร้องภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญาเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหักดัดแปรกันสัญญาแล้วแต่กรณี

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงานประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงานประมาณเป็นที่สุด



- 2 -

๗. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคางานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

	P	$=$	$(P_o) \times (K)$
กำหนดให้	P	$=$	ราคางานต่อหน่วยหรือราคางานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง
	P_o	$=$	ราคางานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคางานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาฉบับแรก
	K	$=$	ESCALATION FACTOR ที่คิดด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มทำงาน หรือนวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกทำงานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่เก็บอ้าย หอประชุม อัสจันทร์ ชิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสามเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

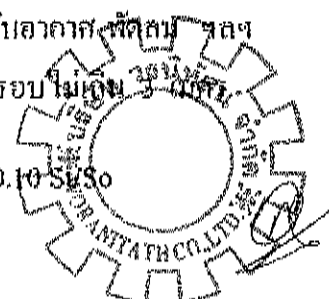
1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายท่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคารโดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องยกเหวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ ฯลฯ

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินดัก ห่างจากอาคารโดยรอบ

ใช้สูตร $K = 0.25 + 0.15 I/I_o + 0.10 C/C_o + 0.40 M/M_o + 0.10 S/S_o$



หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การดักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด - ถมบดอัดแน่นเขื่อน ลตอง คั่นลตอง คั่นก้นน้ำ คั่นทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

ทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT, EXCAVATION, SUBBASE, SELECTED MATERIAL, UNTREATED BASE และ SHOULDER

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.40 \text{ Ev/Eo} + 0.20 \text{ Fv/Fo}$$

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินแอ่งหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานกันทั้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.20 \text{ Mv/Mo} + 0.20 \text{ Fv/Fo}$$

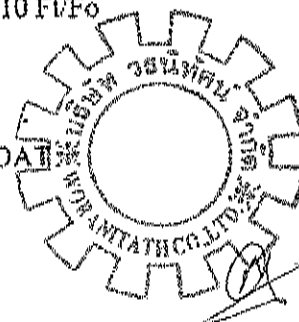
2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับ ประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคชั้นสูง

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.20 \text{ Ev/Eo} + 0.10 \text{ Fv/Fo}$$

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.40 \text{ Av/Ao} + 0.20 \text{ Ev/Eo} + 0.10 \text{ Fv/Fo}$$



- 4 -

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.30 \text{ Au/Ao} + 0.20 \text{ Ev/Eo} + 0.10 \text{ Fv/fo}$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.40 \text{ Au/Ao} + 0.10 \text{ Ev/Eo} + 0.10 \text{ Fv/fo}$$

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริมซึ่งประกอบด้วยตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FARRIC) เหล็กเคียว (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่าง ๆ (JOINT) ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน (R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.35 \text{ Cv/Co} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.15 \text{ Sv/So}$$

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานวางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานลาดคอนกรีตเสริมเหล็กทรงระบายน้ำและบริเวณลาดคอสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปในแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.15 \text{ Cv/Co} + 0.15 \text{ Mv/Mo} + 0.15 \text{ Sv/So}$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันค้ำยัน หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอดังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเชื่อมกันค้ำยันคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.15 \text{ Cv/Co} + 0.20 \text{ Mv/Mo} + 0.25 \text{ Sv/So}$$



- 5 -

3.7 งานโครงสร้างหลัก หมายถึง สะพานหลักสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศนส์ หรือ งานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.10 \text{ I/Io} + 0.05 \text{ C/Co} + 0.20 \text{ M/Mo} + 0.40 \text{ S/So}$$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่ายทางระบายน้ำเส้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

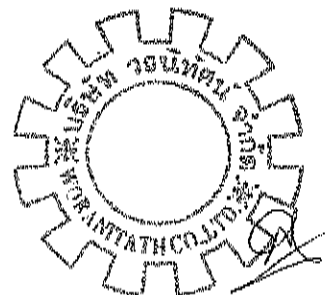
$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ I/Io} + 0.10 \text{ C/Co} + 0.10 \text{ M/Mo} + 0.20 \text{ S/So}$$

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำข้ามนา ท่อระบายน้ำ ระบายระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอดและอาคารชลประทานชนิดต่าง ๆ ที่มีบานระบายน้ำ แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่ายทางระบายน้ำเส้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ I/Io} + 0.10 \text{ C/Co} + 0.10 \text{ M/Mo} + 0.25 \text{ S/So}$$

4.3 งานบานระบาย TRASHRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็กเครื่องคว้านและโครงยก รวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ I/Io} + 0.45 \text{ G/Go}$$



- 6 -

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝ้าย ทางระบายน้ำฝน หรืออาคารชลประทาน ประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.60 \text{ Sv/So}$$

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตตาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณค่าของงานฝ้าย ทางระบายน้ำฝนหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.25 \text{ Cv/Co} + 0.20 \text{ Mv/Mo}$$

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อขนาดรูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.20 \text{ Ev/Eo} + 0.10 \text{ Fv/Fo}$$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด กับเดือนที่เปิดของประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

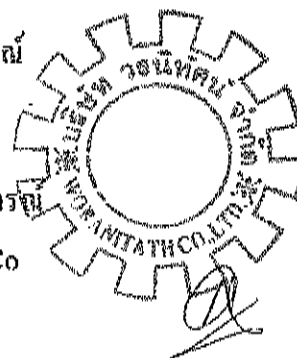
$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.25 \text{ Iv/Io} + 0.25 \text{ Mv/Mo}$$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.40 \text{ ACv/ACo}$$

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.40 \text{ PVCv/PVCo}$$



- 7 -

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.15 \text{ Mv/Mo} + 0.20 \text{ Ev/Eo} + 0.15 \text{ Fv/Fo}$$

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และ

ให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.10 \text{ Ev/Eo} + 0.30 \text{ GIPv/GIPo}$$

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.30 \text{ PEv/PEo}$$

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.15 \text{ Ev/Eo} + 0.35 \text{ GIPv/GIPo}$$

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.20 \text{ Cv/Co} + 0.05 \text{ Mv/Mo} + 0.05 \text{ Sv/So} + 0.30 \text{ PVCv/PVCo}$$

5.5 งานวางท่อ PVC กลมบรรเทา

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.05 \text{ Iv/Io} + 0.05 \text{ Mv/Mo} + 0.65 \text{ PVCv/PVCo}$$

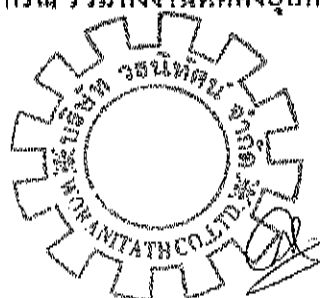
5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.25 \text{ Iv/Io} + 0.50 \text{ GIPv/GIPo}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย



- 8 -

สำหรับงานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ลักษณะงาน ดังนี้คือ PRELIMINARY WORK (ขุดรื้อ BOUNDARY POST), TOWERS, INSULATOR STRING AND OVERHEAD GROUND WIRE ASSEMBLIES, CONDUCTOR AND OVERHEAD GROUND WIRE STRINGING, LINE ACCESSORIES, GROUNDING MATERIALS

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้ง อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.60 + 0.25 \text{ Ie/Io} + 0.15 \text{ Fv/Fo}$$

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงานติดตั้ง BOUNDARY POST

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ Ie/Io} + 0.20 \text{ Cv/Co} + 0.10 \text{ Sv/So} + 0.15 \text{ Fv/Fo}$$

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.20 \text{ Ie/Io} + 0.15 \text{ Cv/Co} + 0.15 \text{ Sv/So}$$

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.15 \text{ Ie/Io} + 0.20 \text{ Cv/Co} + 0.30 \text{ Sv/So}$$

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Ie/Io} + 0.25 \text{ Cv/Co} + 0.35 \text{ Sv/So}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้จะเฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

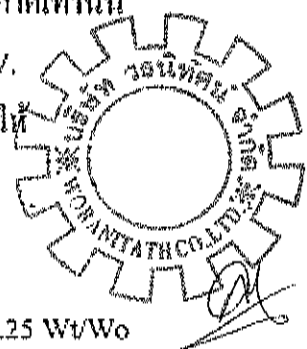
5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.80 + 0.05 \text{ Ie/Io} + 0.10 \text{ Mv/Mo} + 0.05 \text{ Fv/Fo}$$

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

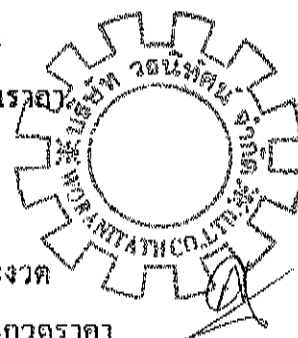
$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.05 \text{ Ie/Io} + 0.20 \text{ Mv/Mo} + 0.05 \text{ Fv/Fo} + 0.25 \text{ Wv/Wo}$$



- 9 -

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย
กระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาเอทไฟลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาเอทไฟลท์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
ACt	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
PVCt	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
GIPt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กออยแท็งกระติ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กออยแท็งกระติ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา



- 10 -

PET	=	ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PEo	=	ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Wi	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Wo	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

ก. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

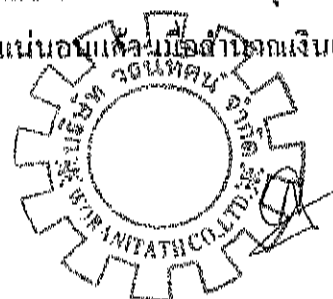
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มิมีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกทำงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

3. การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทศนิยมสามหลัก (ปัดขึ้นเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขของที่หน้าเลขสามหลักนั้น

4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคางานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างาน ให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แต่ด้วยว่าค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้วเมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ



4/21



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

(สำเนา)

ประกาศบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

เรื่อง ประกาศผู้ชนะการเสนอราคา ประกวดราคางานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑
และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)

ตามประกาศ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เรื่อง ประกวดราคางานปรับปรุง Bus Gate
อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding)
และเอกสารประกวดราคาจ้างด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-Bidding) เลขที่ ๗RI๑๐-๖๓๑๐๒๒ ลงวันที่
๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓ นั้น

งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ผู้เสนอราคาที่ชนะ
การเสนอราคา ได้แก่ บริษัท วรรณทัศน์ จำกัด (ให้บริการ) โดยเสนอราคาต่ำสุดเป็นเงินทั้งสิ้น ๔๖,๗๗๗,๐๐๐.๐๐ บาท
(สี่สิบล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มและภาษีอื่น ค่าขนส่ง ค่าจดทะเบียน และค่าใช้จ่าย
อื่นๆ ทั้งปวง

ประกาศ ณ วันที่ ๑๙ กุมภาพันธ์ พ.ศ. ๒๕๖๔

พรทิพย์ เลขะวนิช

(นางพรทิพย์ เลขะวนิช)

ผู้อำนวยการฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง ปฏิบัติงานแทน
กรรมการผู้อำนวยการใหญ่

สำเนาถูกต้อง

(นายพีระ อากาศไชย)

ผู้อำนวยการส่วนพัสดุ ฝ่ายอำนวยการท่าอากาศยานดอนเมือง



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

ต้นฉบับ

สัญญาปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒

สัญญาเลขที่ ๗CI๑๐-๒๔๑๐๐๗

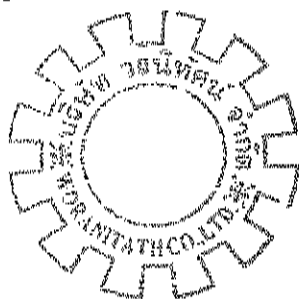
สัญญาฉบับนี้ทำขึ้น ณ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สาขาท่าอากาศยานดอนเมือง เลขที่ ๒๒๒ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เมื่อวันที่ ๑๖ เดือน สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๔ ระหว่าง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) โดย นายมนต์ชัย ตะโหนด รองผู้อำนวยการ ท่าอากาศยานดอนเมือง ผู้มีอำนาจลงนามผูกพัน บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ตามหนังสือรับรอง ของกรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ สกก. ๐๐๑๖๔๒ ลงวันที่ ๓๐ เดือน มิถุนายน พ.ศ.๒๕๖๔ และหนังสือมอบอำนาจของ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ลงวันที่ ๑ เดือน ตุลาคม พ.ศ.๒๕๖๓ และคำสั่งบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ที่ ๒๐๔๑/๒๕๖๒ ลงวันที่ ๕ เดือน กรกฎาคม พ.ศ.๒๕๖๒ มีสำนักงานใหญ่ ตั้งอยู่เลขที่ ๓๓๓ ถนนเชิดวุฒากาศ แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ๑๐๒๑๐ และสาขาท่าอากาศยานดอนเมือง ตั้งอยู่เลขที่ ๒๒๒ ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ ๑๐๒๑๐ เลขประจำตัวผู้เสียภาษีอากร ๐๑๐๗๕๕๕๐๐๐๒๔๒ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้ว่าจ้าง” ฝ่ายหนึ่ง กับ บริษัท วรรณทัศน์ จำกัด ซึ่งจดทะเบียนเป็นนิติบุคคล ณ สำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทจังหวัดสุรินทร์ มีสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ ๕๐ หมู่ที่ ๑๘ บ้านสะเอาะ ถนนสุรินทร์-ปราสาท ตำบลเจนิยง อำเภอเมืองสุรินทร์ จังหวัดสุรินทร์ รหัสไปรษณีย์ ๓๒๐๐๐ เลขประจำตัว ผู้เสียภาษีอากร ๐๓๒๕๕๕๕๐๐๐๒๓๘ โดย นางสาวละมุล มณีธรรม ผู้มีอำนาจลงนามผูกพันนิติบุคคล ปรากฏ ตามหนังสือรับรองของสำนักงานทะเบียนหุ้นส่วนบริษัทจังหวัดสุรินทร์ กรมพัฒนาธุรกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ที่ สร. ๐๐๑๒๗๙ ลงวันที่ ๒๑ เดือน พฤษภาคม พ.ศ.๒๕๖๔ แนบท้ายสัญญานี้ ซึ่งต่อไปในสัญญานี้เรียกว่า “ผู้รับจ้าง” อีกฝ่ายหนึ่ง

คู่สัญญาได้ตกลงกันมีข้อความดังต่อไปนี้

ข้อ ๑. ข้อตกลงว่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างตกลงจ้างและผู้รับจ้างตกลงจ้างปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑ และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน ณ แขวงสนามบิน เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ตามข้อกำหนดและเงื่อนไข แห่งสัญญานี้ รวมทั้งเอกสารแนบท้ายสัญญา

ผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ชนิดดี เพื่อใช้ในการจ้างตามสัญญานี้



ข้อ ๒. เอกสารอื่น...

ได้รับคู่ฉบับไว้แล้ว

16 / ๑๑ / ๖๔

ข้อ ๒. เอกสารอันเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา

เอกสารแนบท้ายสัญญาดังต่อไปนี้ให้ถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญานี้

๒.๑ ผนวก ก แบบปฏิบัติงานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสาร

อาคาร ๑ และอาคาร ๒ แบบเลขที่ สบอ.ฝสอ.๐๐๕/๖๓

แผ่นที่ SN-๐๑, แผ่นที่ COM-๐๑ ถึง แผ่นที่ COM-๐๖,

แผ่นที่ AC-๐๑ ถึง แผ่นที่ AC-๐๖, แผ่นที่ E๔-๐๐๑

ถึง แผ่นที่ E๔-๐๐๕, แผ่นที่ E๓-๐๐๑ ถึง แผ่นที่

E๓-๐๐๕, แผ่นที่ E๒-๐๐๑ ถึง แผ่นที่ E๒-๐๐๓

แผ่นที่ E๑-๐๐๑ ถึง แผ่นที่ E๑-๐๐๒, แผ่นที่ E๐-๐๐๑,

แผ่นที่ ST-๐๑ ถึง แผ่นที่ ST-๐๔, แผ่นที่ AR-๐๑

ถึง แผ่นที่ AR-๐๘

จำนวน ๔๑ หน้า

๒.๒ ผนวก ข ข้อกำหนดรายละเอียดในการจัดหาของ

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

งานปรับปรุง Bus Gate อาคารผู้โดยสารอาคาร ๑

และอาคาร ๒ จำนวน ๑ งาน

จำนวน ๒๑๕ หน้า

๒.๓ ผนวก ค ใบเสนอราคา, ใบประมาณการ และเอกสาร

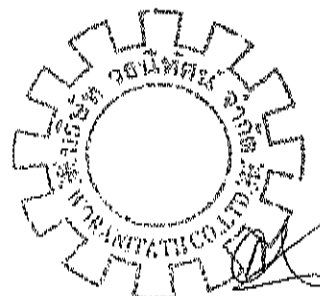
เสนอราคาของผู้รับจ้าง

จำนวน ๒๓๔ หน้า

ความใดในเอกสารแนบท้ายสัญญาที่ขัดหรือแย้งกับข้อความในสัญญานี้ ให้ใช้ข้อความในสัญญานี้บังคับ และในกรณีที่เอกสารแนบท้ายสัญญาขัดแย้งกันเอง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างให้ถือเป็นที่สุด และผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าจ้าง ค่าเสียหายหรือค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

ข้อ ๓. หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

ในการทำสัญญานี้ผู้รับจ้างได้นำหลักประกันเป็น หนังสือค้ำประกัน ของ บริษัท ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน) สาขาศูนย์ปฏิบัติการธุรกรรมสินเชื่อ พหลโยธิน ๓๙ เลขที่ 00019/200493/0029/64 ลงวันที่ ๑๖ เดือน สิงหาคม พ.ศ.๒๕๖๔ เป็นจำนวน ๒,๓๓๘,๘๕๐.๐๐ บาท (สองล้านสามแสนสามหมื่นแปดพันแปดร้อยห้าสิบบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ๕ (ห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญามามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญานี้



กรณีผู้รับจ้าง...

กรณีผู้รับจ้างใช้หนังสือคำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา หนังสือคำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทย หรือโดยบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจคำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด หรืออาจเป็นหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้ และจะต้องมีอายุการคำประกันตลอดไปจนกว่าผู้รับจ้างพ้นข้อผูกพันตามสัญญา

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ตามวรรคหนึ่ง จะต้องมีความครอบคลุมความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม รวมถึงกรณีผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้าเป็นเหตุให้ระยะเวลาแล้วเสร็จหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้รับจ้างต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งนำมามอบให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้ง เป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

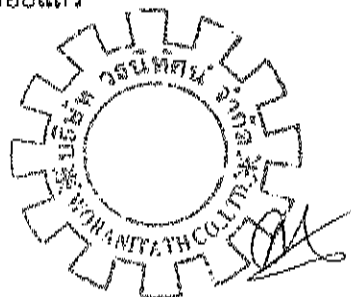
หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบไว้ตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยเมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญานี้แล้ว

ข้อ ๔. ค่าจ้างและการจ่ายเงิน

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายและผู้รับจ้างตกลงรับเงินค่าจ้าง เป็นจำนวนเงิน ๔๖,๗๗๗,๐๐๐.๐๐ บาท (สี่สิบล้านเจ็ดแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันบาทถ้วน) ซึ่งได้รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม จำนวน ๓,๐๖๐,๑๓๗.๕๗ บาท (สามล้านหกหมื่นหนึ่งร้อยเจ็ดสิบเจ็ดบาทห้าสิบลเจ็ดสตางค์) ตลอดจนภาษีอากรอื่น ๆ และค่าใช้จ่ายทั้งปวงด้วยแล้ว โดยถือราคาเหมารวมเป็นเกณฑ์และกำหนดการจ่ายเงินเป็นงวด ๆ จำนวน ๓ งวด ดังนี้

๔.๑ งวดที่ ๑ เป็นจำนวนเงิน ๑๔,๐๓๓,๑๐๐.๐๐ บาท (สิบสี่ล้านสามหมื่นสามพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญา หมวด ก ข้อ ๔.๑ แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

๔.๒ งวดที่ ๒ เป็นจำนวนเงิน ๑๔,๐๓๓,๑๐๐.๐๐ บาท (สิบสี่ล้านสามหมื่นสามพันหนึ่งร้อยบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงาน ตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญา หมวด ก ข้อ ๔.๒ แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว



๔.๓ งวดที่ ๓...

๔.๓ งวดที่ ๓ (งวดสุดท้าย) เป็นจำนวนเงิน ๑๘,๗๑๐,๘๐๐.๐๐ บาท (สิบแปดล้านเจ็ดแสน-หนึ่งหมื่นแปดร้อยบาทถ้วน) เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้ในข้อ ๒๐. และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

ข้อ ๕. เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ผู้ว่าจ้างตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงิน ๔,๖๗๗,๗๐๐.๐๐ บาท (สี่ล้านหกแสนเจ็ดหมื่นเจ็ดพันเจ็ดร้อยบาทถ้วน) ซึ่งเท่ากับร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของราคาค่าจ้าง ตามสัญญาที่ระบุไว้ในข้อ ๔.

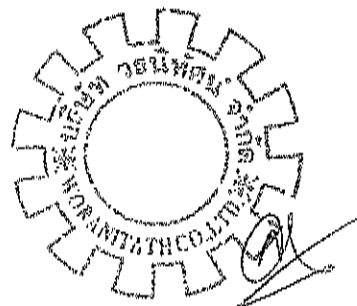
เงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศหรือพันธบัตรรัฐบาลไทยเต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไขอันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวนี้

๕.๑ ผู้รับจ้างจะใช้เงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นเพื่อเป็นค่าใช้จ่ายในการปฏิบัติงานตามสัญญาเท่านั้น หากผู้รับจ้างใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของเงินค่าจ้างล่วงหน้าในทางอื่น ผู้ว่าจ้างอาจจะเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

๕.๒ เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้รับจ้างต้องแสดงหลักฐานการใช้จ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าเพื่อพิสูจน์ว่าได้เป็นไปตามข้อ ๕.๑ ภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่อาจแสดงหลักฐานดังกล่าว ภายในกำหนด ๑๕ (สิบห้า) วัน ผู้ว่าจ้างอาจเรียกเงินค่าจ้างล่วงหน้าคืนจากผู้รับจ้างหรือบังคับเอาจากหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าได้ทันที

๕.๓ ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อ ๔. ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละงวดเพื่อชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

๕.๔ เงินจำนวนใดๆ ก็ตามที่ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายให้แก่ผู้ว่าจ้างเพื่อชำระหนี้หรือเพื่อชดใช้ความรับผิดชอบต่างๆ ตามสัญญา ผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินค่าจ้างงวดที่จะจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างก่อนที่จะหักชดใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า



๕.๕ ในกรณี...

๕.๕ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญา หากเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือเกินกว่าจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับหลังจากหักค่าใช้จ่ายในกรณีอื่นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินจำนวนที่เหลือนั้นให้แก่ผู้ว่าจ้างภายใน ๗ (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง

๕.๖ ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามข้อ ๕.๓

ข้อ ๖. การหักเงินประกันผลงาน

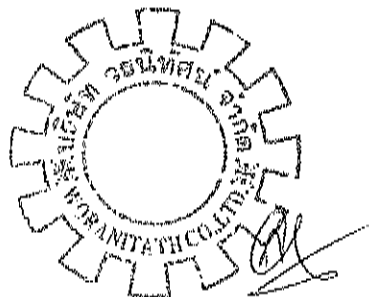
ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ผู้ว่าจ้างจะหักเงินจำนวนร้อยละ ๕ (ห้า) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วเป็นจำนวนเงินไม่ต่ำกว่า ๒,๓๓๘,๘๕๐.๐๐ บาท (สองล้านสามแสนสามหมื่นแปดพันแปดร้อยห้าสิบบาทถ้วน) ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือคำประกันของธนาคารหรือหนังสือคำประกันอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ผู้ว่าจ้างจะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือคำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่งโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

ข้อ ๗. กำหนดเวลาแล้วเสร็จและสิทธิของผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา

ผู้รับจ้างต้องเริ่มงานที่รับจ้าง และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนด ๒๑๐ (สองร้อยสิบ) วัน นับจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งดังกล่าวนั้น ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลาหรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือตกเป็นผู้ถูกพิทักษ์ทรัพย์เด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานหรือบริษัทที่ปรึกษา ซึ่งได้รับมอบอำนาจจากผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ลุล่วงไปด้วยการใช้สิทธิบอกเลิกสัญญานั้นไม่กระทบสิทธิของผู้ว่าจ้างที่จะเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้รับจ้างกรณีที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

กรณีที่ผู้ว่าจ้างไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา



ข้อ ๘. ความรับ...

ข้อ ๘. ความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องของงานจ้าง

เมื่องานแล้วเสร็จบริบูรณ์ และผู้ว่าจ้างได้รับมอบงานจากผู้รับจ้างหรือจากผู้รับจ้างรายใหม่ ในกรณีที่มีการบอกเลิกสัญญาตามข้อ ๗. หากมีเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายเกิดขึ้นจากการจ้างนี้ ภายในกำหนด ๒ (สอง) ปี นับถัดจากวันที่ได้รับมอบงานดังกล่าว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างอันเกิดจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องหรือทำให้ไม่เรียบร้อย หรือทำให้ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานแห่งหลักวิชา ผู้รับจ้างจะต้องรับทำการแก้ไขให้เป็นที่เรียบร้อยโดยไม่ชักช้า โดยผู้ว่าจ้างไม่ต้องออกเงินใดๆ ในการนี้ทั้งสิ้น หากผู้รับจ้างไม่กระทำการดังกล่าวภายในกำหนดเวลาที่กำหนด นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น รายละเอียดตามเอกสารแนบท้ายสัญญาผนวก ข ข้อ ๗.

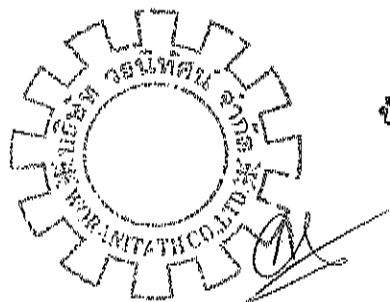
ในกรณีเร่งด่วนจำเป็นต้องรีบแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายโดยเร็ว และไม่อาจรอให้ผู้รับจ้างแก้ไขในระยะเวลาที่กำหนดไว้ตามวรรคหนึ่งได้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิเข้าจัดการแก้ไขเหตุชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ซ่อมแซมความชำรุดบกพร่องหรือเสียหาย โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบชำระค่าใช้จ่ายทั้งหมด

การที่ผู้ว่าจ้างทำการนั้นเอง หรือจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้นแทนผู้รับจ้าง ไม่ทำให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา หากผู้รับจ้างไม่ชดเชยค่าใช้จ่ายหรือค่าเสียหายตามที่ผู้ว่าจ้างเรียกร้อง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้

ข้อ ๙. การจ้างช่วง

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เอางานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแห่งสัญญานี้ไปจ้างช่วงอีกทอดหนึ่ง เว้นแต่การจ้างช่วงงานแต่บางส่วนที่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างแล้ว การที่ผู้ว่าจ้างได้อนุญาตให้ผู้รับจ้างจ้างช่วงงานแต่บางส่วนดังกล่าวนี้ ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างหลุดพ้นจากความรับผิดชอบหรือพันธหน้าที่ตามสัญญานี้ และผู้รับจ้างจะยังคงต้องรับผิดชอบในความผิดและความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างช่วงหรือของตัวแทนหรือลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงนั้นทุกประการ

กรณีผู้รับจ้างไปจ้างช่วงงานแต่บางส่วนโดยฝ่าฝืนความในวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินของงานที่จ้างช่วงตามสัญญา ทั้งนี้ ไม่ตัดสิทธิผู้ว่าจ้างในการบอกเลิกสัญญา



ข้อ ๑๐. การควบคุม...

ข้อ ๑๐. การควบคุมงานของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานที่รับจ้างอย่างเอาใจใส่ ด้วยประสิทธิภาพและความชำนาญและ
ในระหว่างทำงานที่รับจ้างจะต้องจัดให้มีผู้แทนซึ่งทำงานเต็มเวลาเป็นผู้รับผิดชอบควบคุมงานของผู้รับจ้าง
ผู้แทนดังกล่าวจะต้องได้รับมอบอำนาจจากผู้รับจ้าง คำสั่งหรือคำแนะนำต่าง ๆ ที่ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับ
พัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้งได้แจ้งแก่ผู้แทนเช่นนั้น ให้ถือว่าเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่
ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งผู้แทนตามข้อนี้จะต้องทำเป็นหนังสือและต้องได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจาก
ผู้ว่าจ้าง การเปลี่ยนตัวหรือแต่งตั้งผู้แทนใหม่จะทำได้หากไม่ได้รับความเห็นชอบเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้างก่อน
ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนตามวรรคหนึ่ง โดยแจ้งเป็นหนังสือไปยังผู้รับจ้าง
และผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวผู้แทนนั้นโดยพลัน โดยไม่คิดค่าจ้างหรือราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุ
สัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

ข้อ ๑๑. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

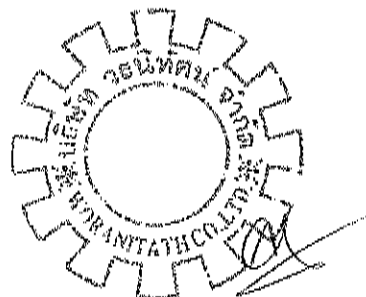
ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ ความเสียหาย หรือภัยอันตรายใด ๆ อันเกิดจาก
การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง และจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายจากการกระทำของลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง
และจากการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วงด้วย (ถ้ามี)

ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่งานที่ผู้รับจ้างได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัยก็ตาม
ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยซ่อมแซมให้คืนดีหรือเปลี่ยนให้ใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง เว้นแต่ความเสียหาย
นั้นเกิดจากความผิดของผู้ว่าจ้าง ทั้งนี้ ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างดังกล่าวในข้อนี้จะสิ้นสุดลง เมื่อผู้ว่าจ้างได้รับมอบงาน
ครั้งสุดท้าย ซึ่งหลังจากนั้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเพียงในกรณีชำรุดบกพร่อง หรือความเสียหายดังกล่าว
ในข้อ ๗. เท่านั้น

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อบุคคลภายนอกในความเสียหายใด ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของ
ผู้รับจ้าง หรือลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้าง รวมถึงผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ตามสัญญานี้ หากผู้ว่าจ้างถูกเรียกร้อง
หรือฟ้องร้องหรือต้องชดใช้ค่าเสียหายให้แก่บุคคลภายนอกไปแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการใด ๆ เพื่อให้มีการว่าต่างแก้
ต่างให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง รวมทั้งผู้รับจ้างจะต้องชดใช้ค่าเสียหายนั้น ๆ ตลอดจนค่าใช้จ่ายใด ๆ
อันเกิดจากการถูกเรียกร้องหรือถูกฟ้องร้องให้แก่ผู้ว่าจ้างทันที

ข้อ ๑๒. การจ่ายเงินแก่ลูกจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินแก่ลูกจ้างที่ผู้รับจ้างได้จ้างมาในอัตราและตามกำหนดเวลาที่ผู้รับจ้างได้
ตกลงหรือทำสัญญาไว้ต่อลูกจ้างดังกล่าว



ถ้าผู้รับจ้าง...

ถ้าผู้รับจ้างไม่จ่ายเงินค่าจ้างหรือค่าทดแทนอื่นใดแก่ลูกจ้างดังกล่าวในวรรคหนึ่ง ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะเอาเงินค่าจ้างที่จะต้องจ่ายแก่ผู้รับจ้างมาจ่ายให้แก่ลูกจ้างของผู้รับจ้างดังกล่าว และให้ถือว่า ผู้ว่าจ้าง ได้จ่ายเงินจำนวนนั้นเป็นค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญาแล้ว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีประกันภัยสำหรับลูกจ้างทุกคนที่จ้างมาทำงาน โดยให้ครอบคลุม ถึงความรับผิดชอบทั้งปวงของผู้รับจ้าง รวมทั้งผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ในกรณีความเสียหายที่คิดค่าสินไหมทดแทนได้ ตามกฎหมาย ซึ่งเกิดจากอุบัติเหตุหรือภัยอันตรายใด ๆ ต่อลูกจ้างหรือบุคคลอื่นที่ผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วงจ้าง มาทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวพร้อมทั้งหลักฐานการชำระเบี้ยประกันให้แก่ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างเรียกร้อง

ข้อ ๑๓. การตรวจงานจ้าง

ถ้าผู้ว่าจ้างแต่งตั้งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา เพื่อควบคุมการทำงานของผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น มีอำนาจเข้าไปตรวจการงานในโรงงานและสถานที่ที่ปฏิบัติงานได้ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกและให้ความช่วยเหลือในการนั้นตามสมควร

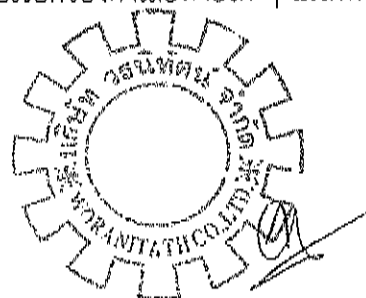
การที่มีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษานั้น หากทำให้ ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบตามสัญญานี้ข้อใดข้อหนึ่งไม่

ข้อ ๑๔. แบบรูปและรายการละเอียดคลาดเคลื่อน

ผู้รับจ้างรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูปและรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูปและรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือ ทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัท ที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง เพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ คำวินิจฉัยดังกล่าวให้ถือเป็นที่สุด โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าจ้าง ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้นจากผู้ว่าจ้าง หรือขอขยายอายุสัญญาไม่ได้

ข้อ ๑๕. การควบคุมงานโดยผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้างตกลงว่าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษาที่ผู้ว่าจ้างแต่งตั้ง มีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อให้เป็นไปตามสัญญานี้และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไขเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างขัดขืนไม่ปฏิบัติตาม ผู้ว่าจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน หรือบริษัทที่ปรึกษา มีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดการนั้นชั่วคราวได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ ผู้รับจ้าง จะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาหรือเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ไม่ได้ทั้งสิ้น



ข้อ ๑๖. งานพิเศษ..

ข้อ ๑๖. งานพิเศษและการแก้ไขงาน

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะสั่งเป็นหนังสือให้ผู้รับจ้างทำงานพิเศษซึ่งไม่ได้แสดงไว้หรือรวมอยู่ในเอกสารสัญญาฯ หากงานพิเศษนั้น ๆ อยู่ในขอบข่ายทั่วไปแห่งวัตถุประสงค์ของสัญญาฯ นอกจากนี้ผู้ว่าจ้างยังมีสิทธิสั่งให้เปลี่ยนแปลงหรือแก้ไขแบบรูปและข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารสัญญาฯ ด้วย

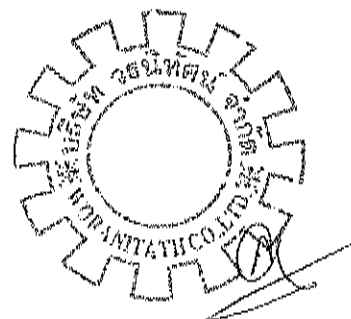
อัตราค่าจ้างหรือราคาที่กำหนดไว้ในสัญญาฯ ให้กำหนดใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มเติมขึ้น หรือตัดทอนลงทั้งปวงตามคำสั่งของผู้ว่าจ้าง หากในสัญญาฯ ไม่ได้กำหนดไว้ถึงอัตราค่าจ้างหรือราคาใด ๆ ที่จะนำมาใช้สำหรับงานพิเศษหรืองานที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงดังกล่าว ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างจะได้ตกลงกันที่จะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาที่เพิ่มขึ้นหรือลดลง รวมทั้งการขยายระยะเวลา (ถ้ามี) กันใหม่ เพื่อความเหมาะสม ในกรณีที่เกิดตกลงกันไม่ได้ ผู้ว่าจ้างจะกำหนดอัตราค่าจ้างหรือราคาตามแต่ผู้ว่าจ้างจะเห็นว่าเหมาะสมและถูกต้อง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานตามคำสั่งของผู้ว่าจ้างไปก่อนเพื่อมิให้เกิดความเสียหายแก่งานที่จ้าง

ข้อ ๑๗. ค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาฯ และผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญาฯ ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นจำนวนเงินวันละ ๑๑๖,๙๔๓.๐๐ บาท (หนึ่งแสนหนึ่งหมื่นหกพันเก้าร้อยสี่สิบสามบาทถ้วน) และจะต้องชำระค่าใช้จ่ายในการควบคุมงาน (ถ้ามี) ในเมื่อผู้ว่าจ้างต้องจ้างผู้ควบคุมงานอีกต่อหนึ่งเป็นจำนวนเงินวันละ - บาท นับถัดจากวันที่ครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานตามสัญญาฯ หรือวันที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายเวลาทำงานให้จนถึงวันที่ทำงานแล้วเสร็จจริง นอกจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ผู้ว่าจ้างเรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่เกินกว่าจำนวนค่าปรับและค่าใช้จ่ายดังกล่าวได้อีกด้วย

ในระหว่างที่ผู้ว่าจ้างยังมิได้บอกเลิกสัญญาฯ นั้น หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าผู้รับจ้างจะไม่สามารถปฏิบัติตามสัญญาต่อไปได้ ผู้ว่าจ้างจะใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาฯ และใช้สิทธิตามข้อ ๑๘. ก็ได้ และถ้าผู้ว่าจ้างได้แจ้งข้อเรียกร้องไปยังผู้รับจ้างเมื่อครบกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงานขอให้ชำระค่าปรับแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะปรับ ผู้รับจ้างจนถึงวันบอกเลิกสัญญาฯ ได้อีกด้วย

หากจำนวนเงินค่าปรับจะเกินร้อยละ ๑๐ (สิบ) ของวงเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาดำเนินการบอกเลิกสัญญาฯ เว้นแต่ผู้รับจ้างจะได้ยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น ซึ่งในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างจะพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาฯ ได้เท่าที่จำเป็น



ข้อ ๑๘. สิทธิ...

ข้อ ๑๘. สิทธิของผู้ว่าจ้างภายหลังบอกเลิกสัญญา

ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างบอกเลิกสัญญา ผู้ว่าจ้างอาจทำงานนั้นเองหรือว่าจ้างผู้อื่นให้ทำงานนั้น ต่อจนแล้วเสร็จก็ได้ ผู้ว่าจ้างหรือผู้ที่รับจ้างทำงานนั้นต่อมีสิทธิใช้เครื่องใช้ในการก่อสร้างสิ่งก่อสร้างขึ้นชั่วคราว สำหรับงานก่อสร้าง และวัสดุต่าง ๆ ซึ่งเห็นว่าจะต้องสงวนเอาไว้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญาตามที่เห็นสมควร

ในกรณีดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิริบหรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาทั้งหมด หรือบางส่วน ตามแต่จะเห็นสมควร นอกจากนั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าเสียหายซึ่งเป็นจำนวนเกินกว่า หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในการทำงานนั้นต่อให้แล้วเสร็จตามสัญญา ตลอดจน ค่าใช้จ่ายในการควบคุมงานเพิ่ม (ถ้ามี) ซึ่งผู้ว่าจ้างจะหักเอาจากเงินประกันผลงานหรือจำนวนเงินใด ๆ ที่จะจ่ายให้แก่ ผู้รับจ้างก็ได้

ข้อ ๑๙. การบังคับค่าปรับ ค่าเสียหาย และค่าใช้จ่าย

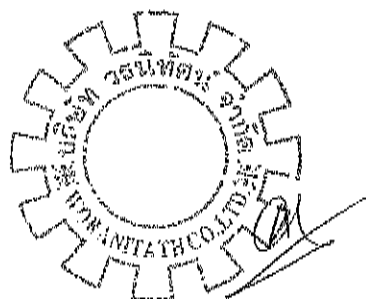
ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อใดข้อหนึ่งด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม จนเป็นเหตุให้เกิด ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแก่ผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องชดใช้ค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายดังกล่าวให้แก่ ผู้ว่าจ้างโดยสิ้นเชิงภายในกำหนด ๓๐ (สามสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ว่าจ้าง หากผู้รับจ้างไม่ ชดใช้ให้ถูกต้องครบถ้วนภายในระยะเวลาดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้าง มีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ หรือ จากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาได้ทันที

หากค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายที่บังคับจากเงินค่าจ้างที่ต้องชำระ เงินประกันผลงาน หรือหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาแล้วยังไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างยินยอมชำระส่วนที่เหลือที่ยังขาดอยู่จนครบถ้วนตาม จำนวนค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายนั้น ภายในกำหนด ๓๐ (สามสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือ จากผู้ว่าจ้าง

หากมีเงินค่าจ้างตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ ค่าเสียหาย หรือค่าใช้จ่ายแล้วยังเหลืออยู่อีก เท่าใด ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

ข้อ ๒๐. การทำบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย

ผู้รับจ้างจะต้องรักษาบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานตามสัญญานี้ รวมทั้งโรงงานหรือสิ่งอำนวยความสะดวกในการทำงานของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง ตัวแทน หรือผู้รับจ้างช่วง (ถ้ามี) ให้สะอาด ปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ ในการใช้งานตลอดระยะเวลาการจ้าง และเมื่อทำงานเสร็จสิ้นแล้วจะต้องขนย้ายบรรดาเครื่องใช้ในการทำงานจ้าง รวมทั้งวัสดุ ขยะมูลฝอย และสิ่งก่อสร้างชั่วคราวต่าง ๆ (ถ้ามี) ทั้งจะต้องกลบเกลี่ยพื้นดินให้เรียบร้อยเพื่อให้บริเวณ ทั้งหมดอยู่ในสภาพที่สะอาดและใช้การได้ทันที



ข้อ ๒๑. การงด...

ข้อ ๒๑. การงดหรือลดค่าปรับ หรือการขยายเวลาปฏิบัติงานตามสัญญา

ในกรณีที่มีเหตุเกิดจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้าง หรือเหตุสุดวิสัย หรือเกิดจากเหตุการณ์อื่นหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้างไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย หรือเหตุอื่นตามที่กำหนดในกฎกระทรวง ซึ่งออกตามความในกฎหมายว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงาน ให้แล้วเสร็จตามเงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุ หรือเหตุการณ์ดังกล่าวพร้อม หลักฐานเป็นหนังสือให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อยกข้อหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปภายใน ๑๕ (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง หรือตามที่กำหนดในกฎกระทรวงดังกล่าว แล้วแต่กรณี

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคหนึ่ง ให้ถือว่าผู้รับจ้างได้ละสิทธิเรียกร้องใน การที่จะขอยกข้อหรือลดค่าปรับ หรือขยายเวลาทำงานออกไปโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น เว้นแต่กรณีเหตุเกิดจาก ความผิดหรือความบกพร่องของฝ่ายผู้ว่าจ้างซึ่งมีหลักฐานชัดเจนหรือผู้ว่าจ้างทราบอยู่แล้วตั้งแต่นั้น

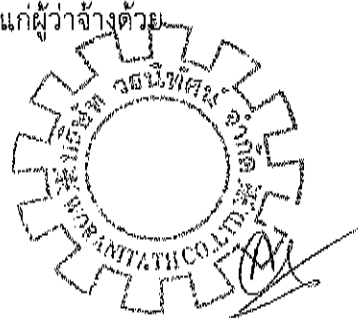
การงดหรือลดค่าปรับ หรือขยายกำหนดเวลาทำงานตามวรรคหนึ่ง อยู่ในดุลพินิจของ ผู้ว่าจ้างที่จะพิจารณาตามที่เห็นสมควร

ข้อ ๒๒. การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้ หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศรวมทั้ง เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญา ไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำของเข้ามาเองหรือนำเข้ามา โดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่และ สามารถให้บริการรับขนได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของ ดังกล่าวบรรจุโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายัง ประเทศไทย เว้นแต่จะได้รับ อนุญาตจากกรมเจ้าท่าก่อนบรรจุของนั้นลงเรืออื่นที่มีใช้เรือไทยหรือเป็นของที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคม ประกาศยกเว้นให้บรรจุโดยเรืออื่นได้ ทั้งนี้ไม่ว่าการส่งหรือนำเข้าสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ผู้ว่าจ้าง ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคหนึ่ง ผู้รับจ้างจะต้อง ส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรจุมาโดยเรือไทยหรือเรือที่ มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ผู้ว่าจ้างพร้อมกับการส่งมอบงานด้วย

ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวไม่ได้บรรจุจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทย หรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทย ผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมเจ้าท่าให้บรรจุ ของขโดยเรืออื่นได้หรือหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้ชำระค่าธรรมเนียมพิเศษเนื่องจากการไม่บรรจุของโดยเรือไทย ตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมการพาณิชย์มาแล้วอย่างใดอย่างหนึ่งแก่ผู้ว่าจ้างด้วย



ในกรณี...

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ส่งมอบหลักฐานอย่างใดอย่างหนึ่งดังกล่าวในวรรคสองและวรรคสาม ให้แก่ผู้ว่าจ้าง แต่จะขอส่งมอบงานดังกล่าวให้ผู้ว่าจ้างก่อนโดยไม่รับชำระเงินค่าจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิรับงานดังกล่าวไว้ก่อน และชำระเงินค่าจ้างเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติถูกต้องครบถ้วนดังกล่าวแล้วได้

ข้อ ๒๓. มาตรฐานฝีมือช่าง

ผู้รับจ้างตกลงเป็นเงื่อนไขสำคัญว่า ผู้รับจ้างจะต้องมีและใช้ผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่าง จาก - หรือผู้มีวุฒิปริญญา ปวช. ปวส. หรือ ปวท. หรือเทียบเท่าจากสถาบันการศึกษา ที่ ก.พ. รับรองให้เข้ารับราชการได้ ในอัตราไม่ต่ำกว่าร้อยละ - ของแต่ละสาขาช่าง แต่จะต้องมีช่างจำนวนอย่างน้อย - คน

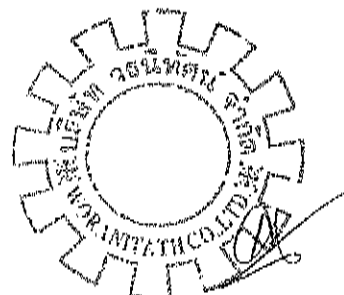
ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำบัญชีแสดงจำนวนช่างทั้งหมดโดยจำแนกตามแต่ละสาขาช่างและระดับช่าง พร้อมกับระบุรายชื่อช่างผู้ผ่านการทดสอบมาตรฐานฝีมือช่างหรือผู้มีวุฒิปริญญาดังกล่าวในวรรคหนึ่งนำมาแสดงพร้อมหลักฐานต่างๆ ต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มลงมือทำงาน และพร้อมที่จะให้ผู้ว่าจ้างหรือเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างตรวจสอบดูได้ตลอดเวลาทำงานตามสัญญาของผู้รับจ้าง

ข้อ ๒๔. การปรับราคาค่าจ้าง

ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง ตกลงกันให้ใช้สัญญาปรับราคาได้ สำหรับราคางานก่อสร้างตามสัญญานี้ โดยการนำสูตร Escalation Factor (K) มาใช้คำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป โดยวิธีการตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตร และวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือภายในระยะเวลาที่ผู้ว่าจ้างได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการตามที่กำหนดไว้ในเอกสารแนบท้ายสัญญา ผนวก ข (ภาคผนวก ๑)

การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาการปรับราคาค่าก่อสร้างได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเรียกร้องภายในกำหนดเก้าสิบ (๙๐) วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะหักค่างานของงานต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาได้แล้วแต่กรณี การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาค่าก่อสร้างนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ว่าจ้าง แต่หากวงเงินค่าจ้างตามสัญญาเกินกว่าห้าสิบ (๕๐) ล้านบาท ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างหรือสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด



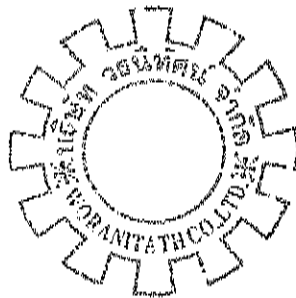
สัญญานี้...

สัญญานี้ทำขึ้นเป็นสองฉบับ มีข้อความถูกต้องตรงกัน คู่สัญญาได้อ่านและเข้าใจข้อความ
โดยละเอียดตลอดแล้ว จึงได้ลงลายมือชื่อ พร้อมทั้งประทับตรา (ถ้ามี) ไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน
และคู่สัญญาต่างยึดถือไว้ฝ่ายละหนึ่งฉบับ

(ลงชื่อ)

ผู้ว่าจ้าง

(นายมนต์ชัย ตะโหนด)



(ลงชื่อ)

ผู้รับจ้าง

(นางสาวละมุล มณีธรรม)

(ลงชื่อ)

พยาน

(นางพรทิพย์ เลखวณิช)

(ลงชื่อ)

พยาน

(นายพีระ อากาศไชย)

เลขที่โครงการ ๖๓๑๑๗๔๓๑๗๔๐

เลขคู่สัญญา ๖๔๐๘๒๒๐๑๑๔๐๗