ข้อกำหนดและรายละเอียดในการจัดหาของบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.)

DMK Pax Experience Zone

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะจ้างก่อสร้าง DMK Pax Experience Zone โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1.1 แบบเลขที่ สบอ.ฝสอ. 001/66	จำนวน	22	แผ่น
1.2 ข้อกำหนดรายละเอียด	จำนวน	6	หน้า
1.3 ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย ในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา	จำนวน	14	หน้า
1.4 เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	4	หน้า
1.5 งานเหล็กรูปพรรณ	จำนวน	4	หน้า
1.6 งานฝ้าเพดาน	จำนวน	2	หน้า
1.7 งานกระเบื้องยาง	จำนวน	2	หน้า
1.8 งานสี	จำนวน	11	หน้า
1.9 งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท	จำนวน	4	หน้า
1.10 งานเฟอร์นิเจอร์	จำนวน	2	หน้า
1.11 งานระบบไฟฟ้าและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวน	38	หน้า
1.12 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	จำนวน	6	หน้า
1.13 งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด	จำนวน	10	หน้า
1.14 งานระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและ สัญญาณภาพวงจรปิด(Gate Monitor)	จำนวน	5	หน้า
1.15 งานระบบจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (FIDS)	จำนวน	4	หน้า
1.16 งานระบบเสียงประกาศ (PAS)	จำนวน	3	หน้า
1.17 งานระบบเครือข่าย (Network)	จำนวน	8	หน้า
1.18 งานระบบสัญญาณนาฬิกา (SCC)	จำนวน	3	หน้า
1.19 งานระบบสุขาภิบาล	จำนวน	4	หน้า
1.20 งานป้ายแสดงการก่อสร้าง	จำนวน	1	หน้า
1.21 เอกสารภาคผนวก 1	จำนวน	12	หน้า
1.22 ตารางการจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	1	หน้า
1.23 ตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	1	หน้า
1.24 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์	จำนวน	1	หน้า
1.25 แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของ คู่ค้า ทอท.	จำนวน	3	หน้า

/2. รายการ.....

2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้าง DMK Pax Experience Zone ตามแบบและรายการ

2.2 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด(Gate Monitor) ระบบจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (FIDS) ระบบเสียงประกาศ (PAS) ระบบเครือข่าย (Network) และระบบสัญญาณนาฬิกา (SCC) ตามแบบและรายการให้ใช้การได้

2.3 ให้ผู้รับจ้าง ติดตั้งวัสดุพื้นผิว ผนัง ฝ้าเพดาน ประตู สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ ตามแบบและรายการกำหนด

2.4 วัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอนออก และเป็นสิ่งที่นำมาใช้งานได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

2.5 ระยะและระดับที่ระบุในแบบเป็นระยะโดยประมาณ โดยให้ยึดระยะและขนาดจากพื้นที่จริงเป็นหลัก และจะต้องดำเนินการให้ครบถ้วนโดยที่ผู้รับจ้างไม่สามารถนำเหตุที่ไม่ครบถ้วนนำมาเป็นข้ออ้างในการขอเพิ่มราคาและขยายอายุสัญญาจากเดิมได้

2.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือและความชำนาญในงานที่กำหนดให้และจะต้องทำด้วยความประณีต แข็งแรง สวยงาม

2.7 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการดำเนินการก่อสร้าง, แบบ Shop Drawing, เอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค ของงานสถาปัตยกรรมและงานระบบทั้งหมด เสนอแก่ ทอท. ภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ ทอท. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน เพื่อเสนอให้ทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.8 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการในครั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม

2.9 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามระเบียบของ ทอท. ในระหว่างดำเนินการ ในเขตท่าอากาศยานโดยเคร่งครัด

2.10 ให้ผู้รับจ้าง รักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดเวลาระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงาน ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ ที่ก่อสร้างทั้งหมดให้เรียบร้อย

2.11 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง ตามเอกสารที่แนบท้ายข้อกำหนดรายละเอียดของงานจ้างนี้

2.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กทั้งหมดตามสัญญา โดยส่งให้ ทอท. ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

2.13 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการทำงานมาให้ ทอท. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

/3. เอกสาร.....

3. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบที่แล้วเสร็จ (AS-BUILT DRAWING) และได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว ที่เขียนด้วยโปรแกรม AUTO CAD ไม่ต่ำกว่า Version 2007 และพิมพ์ด้วยกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด โดยจะต้องมีผู้มีอำนาจของผู้รับจ้างลงนามรับรองในแบบ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งหนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ตามรายละเอียดของงานแต่ละระบบ จำนวน 3 ชุด

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบของอุปกรณ์ และการทำงานตามรายละเอียดของงานแต่ละระบบ จำนวน 3 ชุด

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งข้อมูลตาม ข้อ 3.1, 3.2 และ 3.3 โดยบันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 3 ชุด

3.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File โดยมีรายละเอียดตามบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ที่แนบ จำนวน 3 ชุด

4. กำหนดงานแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องทำงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จ ภายใน **150 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน**

5. การแบ่งงวดงานและการจ่ายเงินค่าจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยใน โดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

5.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวน ร้อยละ 40 ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานไม่น้อยกว่าร้อยละ 45 ของปริมาณงานทั้งหมดตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวน ร้อยละ 60 ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญารวมถึงทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อย และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

6. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตรา**ร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า)** ของราคาค่าจ้างตามสัญญา

/7.การรับ.....

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลา 2 ปี

7.2 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ รวมถึงบุคลากรที่เพียงพอสำหรับงานซ่อมแซม ทั้งนี้เมื่อได้รับแจ้งจาก ทอท. ผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมภายใน 5 วันนับถัดจากวันที่ ทอท. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน

7.3 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ตาม ข้อ 7.2 ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

8. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชั่นของ ทอท.

8.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชั่นของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

8.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

9. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้อมทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้า ของ ทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชนดูแลชีวอนามัยและคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกจ้าง รวมถึงการดำเนินงานที่อันซึ่งจะส่งผลกระทบถึงชุมชน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

10. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องมีผลงาน งานก่อสร้างอาคาร หรืองานปรับปรุงอาคาร หรืองานซ่อมแซมอาคาร หรืองานตกแต่งภายใน โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกันที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,600,000.00 บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือ

/11. เงื่อนไข.....

11. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงาน งานก่อสร้างอาคาร หรืองานปรับปรุงอาคาร หรือ งานซ่อมแซมอาคาร หรืองานตกแต่งภายใน โดยต้องทำในพื้นที่เดียวกันที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,600,000.00 บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือ กรณีหนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน(ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญา และสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่ายของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย จำนวน 1 งาน

กรณีผลงานการก่อสร้างอาคาร หรืองานปรับปรุงอาคาร หรือ งานซ่อมแซมอาคาร หรือ งานตกแต่งภายใน เป็นส่วนหนึ่งของผลงานเสนอในครั้งนี้ ผู้เสนอราคาจะต้องแนบสำเนาสัญญาและเอกสารแสดงปริมาณงาน(BOQ) หรือเอกสารแสดงรายละเอียดที่ระบุชัดเจนว่าผลงานดังกล่าวมีขอบเขตงานที่เป็นการก่อสร้างอาคาร หรืองานปรับปรุงอาคาร หรือ งานซ่อมแซมอาคาร หรือ งานตกแต่งภายใน ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,600,000.00 บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน)

12. การปรับราคาค่าก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคา จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่าก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้น โดยวิธีการต่อไปนี้

ตามเงื่อนไข หลักเกณฑ์ สูตรและวิธีคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ ทอท.ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้

13. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาตัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณา**ราคารวมทั้งสิ้น**

.....

คณะกรรมการออกข้อกำหนด DMK Pax Experience Zone

ผู้ออกข้อกำหนดและรายละเอียด

.....

(นายอนุมาศ ปรีเปรม)

สถช.7 สบอ.ฝสอ.ทดม.

.....

(พ.อ.อ.สุภชัย จันทรนิยม)

วกช.7 สฟฟ.ฝฟค.ทดม.

.....

(นายวรวิศว์ ทัศนศร)

วกส.6 สปค.ฝพช.

.....

(นายศุภกิติ์ อังคเมธากร)

วกส.5 สรป.ฝฟค.ทดม.

.....

(น.ส.เพชรมณี สุธางค์กรกุล)

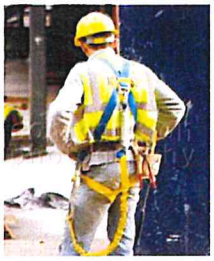
วกส.5 สสภ.ฝสอ.ทดม.

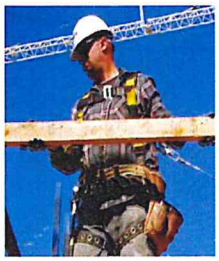
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

Rev.01

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับเหมา







ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

คำนำ

ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 4 ให้นายจ้างซึ่งมีผู้รับเหมาชั้นต้นหรือผู้รับเหมาช่วงเข้ามาปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ จัดให้มีข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาดังกล่าว เพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้รับเหมาให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ก.ย.61

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

1. <u>วัตถุประสงค์</u>

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

2. <u>เอกสารอ้างอิง</u>

1. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549
2. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551
3. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552
4. กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2558
5. พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

3. <u>การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน</u>

3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูงและผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการที่กฎหมายกำหนด

3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตนได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

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

3.1.6 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดเฉพาะบุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสมและมีทัศนคติที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างจริงจังมาทำงานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้มีหน้าที่ควบคุมงานในสนาม ได้แก่ หัวหน้างาน (Foreman) , เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เป็นต้น

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจนและประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณาหามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงานเพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพังเพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกายไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการมึนเมา หรือยังไม่สร่างเมา ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว ฤทธิ์ยาแก้หวัด ยาแก้ไข้ ท้องเสีย อดนอนมาและต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสภาพการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่าหัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขอนหนุน หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น สว่านหรือหินเจียรที่ถอดการ์ดครอบป้องกันสะเก็ดออก
- 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 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมางานในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้ามหรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับรังสี , การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ รถ Forklift ฯลฯ

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

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 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่**ไม่มี**ความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย (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 - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า- ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทรถที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า – ออกในพื้นที่หวงห้าม หรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

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

3.7.1 ไม้ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตามตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ซ่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณที่ตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงานให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

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

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รถยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน

3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเจียร งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องยนต์ และงานอื่นๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้ามต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์ และต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำเป็น 6A 20B และจะต้องผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ จะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทฯตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว 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 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์สีดำปฏิบัติงานในเวลากลางคืน

3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness

3.10.7 การใช้ตลับกรองสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

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. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังล่าวอย่างน้อย 1 คน ต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้

4. เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ ให้เพียงพอ

5. งานเชื่อม ตัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟ และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้

3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

1 ผู้ที่เข้าทำงานในที่อับอากาศทุกคน (รวมถึงพนักงาน ทอท.) จะต้องขออนุญาตทำงานในที่อับอากาศ

2. ผู้ช่วยเหลืองานในที่อับอากาศ (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 ต้องผ่านการอบรมและตรวจสุขภาพตามที่กำหนด

8. กรณีจำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจแบบอากาศอัด (Breathing Apparatus: BA) ในการเข้าที่อับอากาศให้ใช้การส่งผ่านอากาศจากถังอัดอากาศเท่านั้น 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 และไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีกด้วย

3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง

4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกหล่นไปโดนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง

5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่

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 และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อไปตรวจสอบความปลอดภัย

2. ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้านขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกั้นเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร

3. เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้

4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรรมควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกั้นเชือกธงแดงติดป้ายเตือน

3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้

2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน 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 และผู้ผูกรัด ยึดเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด

3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา

4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดัน จะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

2. ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันขาดและห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด

3. ห้ามเก็บถังก๊าซไว้ใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับที่มั่นคงโดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้ เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้

4. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะมีที่ผูกรัดด้วยโซ่ยึดของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ยึดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง

5. ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บ แยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีน หรือก๊าซไวไฟอื่น อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฝาสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟขวางกั้นอยู่

6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษาถังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษาถังก๊าซชนิดใด

7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด

8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้

9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกั้นทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ

10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี

11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่นโดยใช้แหวนหรือ Clamp รัด

3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

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

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. ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัด ทุกจุด ทำการปิดสวิตช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที
3. ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา และหัวหน้าควบคุมงาน
4. หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา จะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที
5. การกลับเข้าปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์ยุติ จะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

6. บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหายจำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปพื้นที่ดังกล่าว

7. การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและอาจร้องขอกำลังสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคน

3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ / เหตุการณ์ผิดปกติ

1. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ทอท. โดยเร็วและต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3. บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุ หรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4. ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไขป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์นั้นๆ กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ

****

เงื่อนไขทั่วไป

1. แบบและรายการละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบ รูป และรายการละเอียดนี้ ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบและรายการอย่างละเอียดถี่ถ้วน จนเป็นที่เข้าใจโดยอย่างถ่องแท้ทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบและรายการ หรือพบเห็นว่าหน้างานจริงมีความคลาดเคลื่อนขัดแย้ง กับแบบและรายการให้แจ้งผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ เพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาด ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะถือหลักเกณฑ์จากสัญญา และความถูกต้องตามหลักการช่างและความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาด คำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ ความเห็นชอบหรือวินิจฉัยชี้ขาด

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่มิได้ปรากฏในแบบ รูปแบบขยายหรือรายการละเอียด หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำ เพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลนและรายการนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

2. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิคประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพก่อน

3. ความรับผิดชอบ

แบบแปลนและรายการที่ผู้รับจ้างนำไปคิดราคา และใช้ในการดำเนินการนี้ทาง ทอท. ถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนรับเงื่อนไขใด ๆ ที่ ทอท. กำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้น ถ้าในระหว่างดำเนินการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทาง ทอท. ในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.

/4. เงื่อนไข...

4. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

4.1 หลังจากทำสัญญาจ้างแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานในสัญญาจ้างอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญาหรือเรียกค่าเสียหายใดๆ จาก ทอท. ไม่ได้

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎ ระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของ ทอท. รวมทั้งด้านความปลอดภัยในการทำงานตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้าง

4.3 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงาน คือ เวลา 08.00 - 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วย วันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าทำงานล่วงเวลา

4.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออาคารที่เสียหาย และต้องทำให้ใหม่เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายจาก ทอท. แต่อย่างใด

4.5 สิ่งของที่มิได้ปรากฏในแบบแปลนและรายการ แต่เป็นส่วนประกอบการดำเนินการนี้จะต้องเป็นของที่ถูกต้องสอดคล้องตามความต้องการของแบบแปลนและรายการโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูป ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจ และเห็นชอบเสียก่อนลงมือใช้

4.6 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหายซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องมี ผู้ควบคุมงานและช่างที่มีความชำนาญและความสามารถในงานด้านก่อสร้างประจำและปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้

4.8 ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

4.9 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

4.10 ขณะดำเนินการปรับปรุง ต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของ ทอท. เป็นอันขาด

/4.11 เมื่อจะส่ง.....

4.11 เมื่อจะส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดสิ่งของที่เหลือจากงานออกให้หมด แล้วทำความสะอาดพื้นที่รอบ ๆ บริเวณให้เรียบร้อย

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเป็นเขตปฏิบัติการทางการบิน (Air Side) อย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรค หรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของ ทอท. โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

5.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ทอท. กำหนดให้เท่านั้นไม่ล่วงล้ำ เข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

5.2 ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัย ให้สามารถใช้ได้ตลอดเวลา

5.3 ให้ผู้รับจ้างติดตั้ง Barricade แสดงแนวขอบเขตพื้นที่ก่อสร้าง พร้อมติดตั้งธง และสัญญาณไฟไว้บน Barricade ธงควรมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า 50 x 50 ซม. สีแดงหรือส้ม หรือสีแดงสลับขาว หรือสีส้มสลับขาว ไฟสัญญาณใช้สีแดง ซึ่งมีความเข้มแห่งการส่องสว่าง เหมาะสมสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

5.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Barricade พร้อมธง และสัญญาณไฟ ของทางขับทุกเส้นที่จะนำไปสู่เขตก่อสร้าง หรือตามที่ ทอท. จะกำหนดให้ เพื่อป้องกันอากาศยานพลัดหลงเข้าสู่เขตก่อสร้าง

5.5 เครื่องจักรกล จะต้องติดธงสัญญาณไว้ให้เห็นเด่นชัด ซึ่งธงจะมีลักษณะตาม ข้อ 5.3

5.6 เศษวัสดุก่อสร้าง หรือวัสดุก่อสร้าง ให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้เนื่องจากลมพัด หรือแรงดูดเป่าของเครื่องยนต์เจ็ต ทั้งนี้เพื่อป้องกันอากาศยานดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปเกิดความเสียหายต่อเครื่องบิน หรือเกิดอุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในละแวกนั้นได้ เศษอาหาร ถุงพลาสติก หรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นก หรือสัตว์อื่น ๆ เข้าสู่เขต Air Side

5.7 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสถานที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว บดบังการมองเห็นของนักบินที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

5.8 การเข้าออกสถานที่ก่อสร้างให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ ทอท. กำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะทุกชนิดให้ติดธงสัญญาณไว้บนที่ ๆ เห็นได้ชัด การข้ามทางขับ หรือลานจอดส่วนที่ ทอท. ยังใช้งานอยู่นั้น มาตรการในการใช้ปฏิบัติ ทอท. จะเป็นผู้กำหนดให้ในขณะก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง

5.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลา เพื่อดูแลไฟสัญญาณให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

5.10 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ หรือทำให้เกิดไฟ และห้ามทำการสูบบุหรี่ในเขต Air Side โดยเด็ดขาด

/6. การจัดหา.....

6. การจัดหาเครื่องมือและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาเครื่องมือ อุปกรณ์และเจ้าหน้าที่ เพื่อการตรวจสอบค่าต่าง ๆ ตัวอย่าง ค่าระดับ ค่าความหนาแน่นแห้งสูงสุด เป็นต้น เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ

งานเหล็กรูปพรรณ

1. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 1227 -2539 และ มอก. 107 - 2517 ทั้งนี้เหล็กรูปพรรณที่นำมาใช้งานนี้ จะต้องเป็นเหล็กที่ใหม่ตรงไม่บิดเบี้ยว, ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุด, ไม่เป็นสนิม (สนิมขุมอันที่จะทำให้เหล็กลดกำลังลง) เปื้อนสีหรือน้ำมัน ทั้งนี้ก่อนประกอบหรือประกอบเสร็จก็ตาม ก่อนใช้งาน ควรถู ให้สะอาดด้วยผ้ากระสอบหรือแปรงลวด

2. การเก็บ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาโรงเก็บสำหรับเหล็กรูปพรรณโดยเฉพาะ ไม่ให้ฝนสาดเข้าไปได้ จะต้องเก็บไว้เหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมันหรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม การจัดขนาดของเหล็กให้จัดเป็นพวก ๆ แต่ละอย่างไม่ให้ปนกัน

3. ฝีมือการปฏิบัติงาน

งานทั้งหมดต้องเป็นไปตามแบบแปลนและรายการละเอียด การเชื่อม เมื่อเชื่อมแล้วรอยต่อตรงที่เชื่อมจะต้องมีกำลังไม่น้อยกว่าท่อนเหล็กนั้น ๆ ทั้งนี้ จะต้องอยู่ในความดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้ควบคุมงาน

4. ความสามารถของช่างเชื่อม

ช่างเชื่อมที่ปฏิบัติงานนี้จะต้องมีความสามารถและชำนาญงาน ฉะนั้น ถ้าปรากฏว่าช่างเชื่อมไม่มีความสามารถพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะยับยั้งไม่ให้ช่างเชื่อมผู้นั้นปฏิบัติงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องหาช่างเชื่อมที่มีฝีมือดีมาปฏิบัติงานแทนได้ทันที งานทุกชิ้นที่ทำไปแล้ว ก่อนที่จะเปลี่ยนช่างใหม่ ต้องทำให้ถูกต้องและดีจนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ

5. การเชื่อมที่โรงงานและสถานที่ก่อสร้าง

5.1 ให้ผู้รับจ้างเชื่อมเหล็กส่วนใหญ่ ภายในโรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ผู้รับจ้างจะต้องบอกสถานที่ให้ชัดแจ้งว่าที่ใดบ้างที่จะทำการเชื่อม หรือเชื่อม ณ สถานที่ก่อสร้าง และจะต้องบอกล่วงหน้า ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบก่อนที่จะลงมือเชื่อม หลังจากทำการเชื่อมแล้วจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อยโดยไม่มีขี้โลหะติดเหลืออยู่

5.2 การเชื่อมให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS. สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

5.3 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน, ตะกรันสนิม ไขมันและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

5.4 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย

5.5 หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

5.6 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

/5.7 ในการเชื่อม.....

ทบ

5.7 ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ PENERTRATION โดยสมบูรณ์โดยมิให้มีกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ BACKING PLATE ก็ได้

5.8 ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุด เท่าที่จะมากได้และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.

5.9 การเชื่อมจะต้องพยายามทำไม่ให้เหล็กเปลี่ยนรูปร่างและให้มีSHRINKAGE STRESSน้อยที่สุด

5.10 ELECTRODES ทั้งหมดที่ใช้ในการเชื่อม ทั้งในโรงงานและสถานที่ก่อสร้างจะต้องเป็นไปตาม มอก. 49 - 2516 และจะใช้ ELECTRODES เกินกว่า NO. 6 ไม่ได้

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อาจจะสั่งให้ทดสอบรอยเชื่อมได้ ถ้ารอยเชื่อมใดที่พบว่าทำไม่ดีพอ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกแล้วทำใหม่ให้สมบูรณ์

6. การตัด

6.1 การตัดเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน การตัดเหล็กแผ่นและเหล็กท่อนจะต้องตัดด้วยเลื่อยหรือไฟที่มีเครื่องมือบังคับ ห้ามขยายรูด้วยความร้อนเป็นอันขาด การตัดต้องให้ขาดจากกันเลย ห้ามหักงอเพื่อจะให้ขาดจากกัน การตัดต้องให้ได้ดิ่ง ได้ฉากหรือเป็นไปตามรูปแบบเศษเหล็กที่เป็นเสี้ยนตรงที่ถูกตัด จะต้องเรียบ โดยวิธีขัดหรือเกลาหรือจะโดยวิธีอื่น ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะเห็นชอบ

อนุญาตให้ใช้วิธีตัดโดยการเฉือนในข้อต่อไปนี้

- แปและเคร่า	หนาไม่เกินกว่า	9 มม.	(3/8 ″)
- พุกของแปและเคร่า	,,	12 มม.	(1/2″)
- เหล็กแผ่นและเหล็กท่อน	,,	6 มม.	(1/4″)

6.2 การตัดท่อเหล็ก

การตัดท่อแยกที่นำมาต่อกับท่อใหญ่ ต้องตัดให้มีความโค้งและเข้าประกบกันสนิทระหว่างท่อจะต้องโค้ง เข้าประสานกันพอดี

7. การเจาะรูของเหล็กแผ่นและเหล็กท่อน

การเจาะให้ใช้วิธีเจาะโดยใช้สว่าน หากผู้รับจ้างมีวิธีการเจาะที่ดีกว่า โดยไม่ให้เหล็กเสียกำลัง และได้ความเรียบร้อย เจาะได้ขนาดตามรายการก็ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการให้ ทอท. เห็นชอบ

เส้นผ่านศูนย์กลางของรูที่เจาะต้องไม่โตกว่า เส้นผ่านศูนย์กลางของ BOLT ที่ใช้ดังต่อไปนี้

7.1 สำหรับ BOLTS ทั่วไป 1.6 มม. (1/16 นิ้ว)

7.2 TURNED FITTED BOLT 0.5 มม. (0.02 นิ้ว)

การเจาะโดยวิธีใช้ไฟ ไม่อนุญาตให้ใช้

8. งานสลักเกลียว

8.1 BOLTS ให้ใช้ตาม มอก. 291 - 2530

8.2 WASHER (แหวนรอง) ให้ใช้ตาม มอก. 258 - 2521

8.3 งานสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

/8.4 ต้องแน่ใจ.....

8.4 ต้องแน่ใจว่ามีผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว ซึ่งต้องมีแหวนรองรับทุกตำแหน่ง

8.5 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้ เครื่องมือที่ถูกขนาด

9. การต่อเหล็ก

ในกรณีที่จำเป็นเท่านั้นที่จะมีการต่อเหล็กได้ การต่อเหล็กรอยต่อของเหล็กจะต้องมีกำลังสูงสุดหรือมากกว่าหรือเทียบเท่าของเหล็กที่ไม่มีรอยต่อ การต่อเหล็กรอยต่อจาก Joint หนึ่ง ถึง Joint หนึ่ง จะต้องได้เพียงรอยเดียวเท่านั้น ส่วนท่อกลมที่ต่อจะต้องมีเหล็กแกน ซึ่งมีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อ

การต่อใด ๆ เพื่อความสะดวกและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะเป็นผู้คิดคำนวณ และให้เป็นไปตามมาตรฐานของ A.I.S.C. (AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION) และต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

10. การประกอบและยกติดตั้ง

10.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

10.2 การดำเนินการ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

10.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

10.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

10.5 รายละเอียดให้เป็นไปตามมาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฯ ที่ 1003 - 18 ทุกประการ

10.6 ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่าง ๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ ไม่ถูกต้องและอื่น ๆ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อมและเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง

10.7 ไฟที่ใช้ตัดต้องมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ และต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท. ก่อน

10.8 การติดตั้งงานเหล็กจะต้องทำให้ถูกต้องตามหลักวิชา ไม่ใช้เหล็กท่อนใดท่อนหนึ่งรับแรงเกินกว่าแรงที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องคอยตรวจตราดูจำนวน, ชนิดและขนาดของ BOLT ให้ถูกต้องตามตำแหน่งในแบบ และต้องขัน น๊อตของทุกตัวให้แน่น จะต้องใช้ WASHER ของแต่ละข้างของ FASTENING BOLT

10.9 การติดตั้งที่ใช้แผ่นรองรับ

10.9.1 ใช้ตามแบบที่กำหนดในแบบขยาย

10.9.2 ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ่มเหล็ก

10.9.3 หลังจากที่ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (ซึ่งต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน) ใต้แผ่นรองรับให้แน่นแล้วติดขอบลิ่มให้ เสมอกับขอบของแผ่นรองรับโดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้

/11. การป้องกัน.....

11. การป้องกันอัคคีภัย

ผู้รับจ้างต้องเตรียมการป้องกันอัคคีภัยระหว่างการก่อสร้างจากการเชื่อมเหล็กหรือตัดเหล็กหรืออื่น ๆ ตามข้อกำหนดว่าด้วยการป้องกันอัคคีภัยในท่าอากาศยานทั้งต้องจัดหาอุปกรณ์ดับเพลิง(หม้อดับเพลิง) จำนวนที่เหมาะสมไว้ในบริเวณก่อสร้างด้วย ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ มีความเห็นว่าควรจะให้มีรถดับเพลิงมาประจำในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และจะต้องชำระเงินค่าเช่ารถดับเพลิงของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตรา ตามข้อบังคับของ ทอท.

.....

งานฝ้าเพดาน

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

2. หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่าย ระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อยในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกินกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อยความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของ ทอท.ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดานตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ ลำโพงรวมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ ทอท. ตรวจอนุมัติ จึงทำการติดตั้งได้

3.วัสดุ

3.1 โครงเคร่า ที – บาร์ ให้ใช้โครงเคร่าฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสี อบสี ความหนาเหล็ก ไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ขนาดของช่องฝ้าตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนจะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ การยึดแผ่นกับโครงเคร่าจะต้องมีตัวยึด (CLIP LOCK)

3.2 โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ มอก. 863-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ ทอท. พิจารณาก่อน

3.3 ยิบซั่มบอร์ดให้ใช้ยิบซั่มบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนาและชนิดของยิบซั่มบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ ความหนา 9 มม. แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที – บาร์ ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

3.4 วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับฝ้ายิบซั่มบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษผ้าฝ้ายหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิบซั่ม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (3.8 มม)

/3.5 ฝ้าเพดาน.....

3.5 ฝ้าเพดานโลหะสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.60x0.60 ม. หรือ 0.60x1.20 ม.หนาไม่น้อยกว่า 0.7 มม. พับขอบแผ่นทั้งสี่ด้าน ด้านหลังแผ่นฝ้าเจาะรู ปิดด้วยวัสดุดูดซับเสียง Acoustic ให้ค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับเสียง Noise reduction coefficient (NRC) ไม่น้อยกว่า 0.7 ตัวแผ่นเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Coil Coating ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน หรือ เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ด้วยระบบ Electrostatically Stove Enamel ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30ไมครอน ติดตั้งบนโครงเคร่า ระบบ Lay-in การยึดจับแผ่นให้ใช้โครงคร่าว ตามมาตรฐานการติดตั้งของบริษัท ระบุสีขณะก่อสร้าง เป็นผลิตภัณฑ์ของ Fameline , Armstrong , Luxalon หรือเทียบเท่า

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายและรูปแบบรายการทุกประการ

4.2 ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนวได้ฉาก ได้ระดับและเรียบร้อยด้วย

งานพื้นกระเบื้องยาง

1. ความต้องการทั่วไป

1.1. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งกระเบื้องยาง โดยวิธีการทากาวเต็มแผ่น พร้อมติดตั้งให้เต็มพื้นที่ใช้งาน

1.2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานกระเบื้องยาง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับติดตั้งกระเบื้องยาง ให้อยู่ในสภาพเดิม หรือสภาพที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมตามที่แบบกำหนดให้ครบถ้วน ถึงแม้ส่วนประกอบบางสิ่งจะไม่ปรากฏอยู่ในแบบ และรายการประกอบแบบก็ตาม

1.4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างกระเบื้องยาง ตามชนิด สี และลาย พร้อมอุปกรณ์อื่น ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.5. การทดสอบ เมื่อทำการติดตั้งเรียบร้อยแล้วให้ผู้รับจ้างทำการทดสอบการใช้งาน ให้อยู่ในสภาพการใช้งานที่ดี ในกรณีที่การใช้งานไม่เรียบร้อยให้ผู้รับจ้างดำเนินการแก้ไขเป็นที่เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

1.6. ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด และทุกแห่งที่เกี่ยวข้องหลังจากการติดตั้ง โดยปราศจากรอยร้าวแตกบิ่น รอยขูดขีด รอยด่าง หรือมีตำหนิ หลุดล่อน และต้องไม่เปรอะเปื้อน หากเกิดความเสียหายดังกล่าวจะต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนแปลงให้ใหม่

2. ผลิตภัณฑ์

2.1. กระเบื้องยางแบบแผ่น ชนิดเคลือบฟิล์มลายไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.125 x 0.90 ม. แผ่นหนารวมไม่น้อยกว่า 2.5 มม.

2.2. เคลือบผิวหน้าด้วยระบบ PUR และมีชั้นกันสึกป้องกันรอยขูดขีดที่ผิวหน้า (Wear Layer) หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

2.3. ไม่มีส่วนผสมของแร่ใยหิน (Non-Asbestos)

2.4. บัวยาง ชนิดตัน หนาไม่น้อยกว่า 1.4 มม. สูง 10 ซม.

2.5. วัสดุกาวปูกระเบื้อง เป็นกาวขาว ตามข้อกำหนดของบริษัทผู้ผลิตเท่านั้น

3. มาตรฐานที่กำหนด

3.1. เป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพดี มีความแข็งแรงทนทาน คงทน

3.2. ค่าความคงทนของสีต่อแสงได้ตามมาตรฐาน ISO 105-B02 อยู่ในระดับ Scale 6 ขึ้นไป

3.3. ค่าการลามไฟได้ตามมาตรฐาน EN 13501-1 ชั้น Bfl s1 หรือ AS ISO 9239-1 ผ่าน Critical Radiant Flux มากกว่า 10 $kW.m^2$ และ Smoke ไม่เกิน 60%

3.4. ผ่านการทดสอบการกันลื่นตาม AS 4586 หรือ DIN 51130 ชั้น R10

/4. การติดตั้ง

4. การติดตั้ง

4.1 การเตรียมผิว ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องยางให้สะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน และเศษปูนออกให้หมด

4.2 การปูกระเบื้องยาง

4.2.1 ทำการวางแนวการปู หรือทิศทางของลายกระเบื้องยางตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ

4.2.2 การปูกระเบื้องยางจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือประณีต และประสบการณ์ดี มาดำเนินการ และพื้นที่ที่ทำการปูกระเบื้องยางเสร็จแล้ว จะต้องทับด้วยลูกกลิ้งซึ่งมีน้ำหนักประมาณ 50 กิโลกรัม บดทับทันที และจะต้องทิ้งไว้ให้ระบายลมไม่น้อยกว่า 7 วัน

4.2.3 กาวที่ใช้ยึดกระเบื้องยางให้ใช้กาวยางชนิดอย่างดี สีขาว

4.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดผู้ดูแลมิให้ฝนสาด หรือเกิดการพองตัว ในขณะที่กาวที่ใช้ยังไม่แห้งสนิท หากเกิดการพองตัว หรือหลุดล่อน ผู้รับจ้างจะต้องรื้อทั้งหมดและทำการปูใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

4.3 การทำความสะอาด และบำรุงรักษา

4.3.1 งานกระเบื้องยางทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ สีเรียบสม่ำเสมอ และปราศจากตำหนิต่าง ๆ ความไม่เรียบร้อยใด ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

4.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานพื้นกระเบื้องยางเสียหาย หรือสกปรก ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

ตาม

งานสี

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทาสีด้วยช่างที่มีฝีมือดี มีความชำนาญโดยเฉพาะด้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ลุล่วงดังที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานส่วนอื่น ๆ ด้วย

1.2 การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้บุด้วยวัสดุประดับต่าง ๆ ทั้งนี้ หากมี ส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจาก ทอท. ทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่ง อุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

2. ข้อกำหนดทั่วไป

2.1 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ ทอท. ทราบด้วย

2.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานทาสี ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่น ๆ ให้ทอท. พิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2.4 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง มีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด

2.5 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทำ ติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยปิดเปิดมาก่อน

2.6 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ไม่มีความชื้น ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน สีที่เหลือจากการผสม หรือการทาแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของ ทอท. ห้องเก็บรักษา กำหนดเป็นเขตระวังอัคคีภัย ต้องมีป้ายแสดงเป็นเขตห้ามทำกิจกรรมที่ก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ และห้ามสูบบุหรี่ รวมทั้งต้องมีอุปกรณ์ดับเพลิงให้เหมาะสมกับขนาดห้อง

2.7 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจาก ทอท.

/2.8 การตรวจ.....

2.8 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ทอท. หรือผู้แทนของบริษัท ผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

2.9 ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตกหรือความชื้นอากาศสูง หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่า ทอท. จะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจาก ทอท. ทุกครั้งไป

2.10 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่น ๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2.11 ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ ทอท. ทราบทันที

2.12 การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

2.13 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลง ทอท. มีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า

2.14 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสี และขั้นตอนการทาสี ที่มีคุณภาพสามารถได้รับประกันคุณภาพเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี สำหรับงานทาสีภายใน และ 10 ปี สำหรับงานทาสีภายนอก โดยบริษัทผู้ผลิต

2.15 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานมาทำงาน โดยการทำงานของช่างสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของ ทอท. หรือหัวหน้าช่างสี ช่างสีจะต้องเป็นผู้เห็นชอบและปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สีหรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิตในการทาสี ช่างสีจะต้องทาให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอดปราศจากรอยต่อ ช่องว่าง หรือเป็นรอยแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี มีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะเริ่มทาสีชั้นต่อไป

2.16 การทาสีกระทำได้โดยการใช้แปรงหรือโดยวิธีพ่น สีที่ทาแต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่ต่ำกว่าที่ผู้ผลิตกำหนดไว้และต้องมีผิวราบเรียบ และมีความสม่ำเสมอไม่หยดย้อยหรือเยิ้มไหล หากการทาสีด้วยมือให้ผลไม่เป็นที่พอใจ ทอท. มีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนไปใช้วิธีการพ่นแทนได้ โดยไม่ถือเป็นค่าใช้จ่ายเพิ่ม นอกจากนี้ในบริเวณซอกมุมของชิ้นส่วนโครงสร้างซึ่งไม่อาจใช้แปรงทาได้ ให้ทาสีในบริเวณดังกล่าวด้วยการพ่นแทน โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

2.17 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ทอท. มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

/3. การขน.....

3. การขน การจัดเก็บ และการควบคุม

3.1 สีที่นำเข้าหน่วยงานก่อสร้าง จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทาติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือภาชนะที่ใส่สีนั้นจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยถูกเปิดมาก่อน

3.2 สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มิดชิดมั่นคง สามารถใช้กุญแจปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดีไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกันอัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บสีและอุปกรณ์ในการทาสี การมอบรับสีจากโรงงานหรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสี ให้ทำในห้องนี้เท่านั้น สำหรับกระป๋องสีที่ใช้แล้วห้ามนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง จะต้องเก็บรวบรวมไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

4. วัสดุ

4.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้

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

4.1.2 สีน้ำชนิด Acrylic 100% ใช้ภายใน (มอก.2321)

4.1.3 สีรองพื้นปูนใหม่และปูนเก่า

4.1.4 สีย้อมไม้ (มอก.1512 และ มอก.1513)

4.1.5 น้ำมันเคลือบแข็งสำหรับงานไม้ภายใน (มอก.562)

4.1.6 สีอะลูมิเนียมรองพื้นสำหรับงานไม้ (มอก.328)

4.1.7 สีโพลียูลีเทน (มอก.2151)

4.1.8 น้ำยากันตะไคร่น้ำและเชื้อรา (ไม่มี)

4.1.9 สีทาพื้นจราจร (มอก.415)

4.1.10 สีทาอะครีลิคป้องกันการรั่วซึมสำหรับหลังคา

4.1.11 วัสดุอุดรอยแตกร้าวประเภท Acrylic Fillter

4.2 สีสำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, ยิบซัมบอร์ด, ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด และซีเมนต์บอร์ดภายนอกอาคาร

4.2.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นสำหรับงานปูนใหม่กันด่าง ตามรุ่นที่เป็นไปตามคำแนะนำหรือข้อกำหนดของผู้ผลิตสีที่ระบุไว้คู่กับสีทับหน้า ของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด กรณีพื้นผิวเป็นผนังปูนเก่า หรือแผ่นยิบซั่มบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ให้ทารองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า (Contact Primer) ก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้า

/4.2.1.1 สีรอง.....

4.2.1.1 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 ให้ทาด้วยน้ำยาป้องกันความชื้น เพื่อป้องกันปัญหาความชื้นจากใต้ดินด้วยผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.2.1.2 สีรองพื้นปูนเก่า หรือแผ่นยิบซั่มบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.2.2 ผนังส่วนที่มีการระบุให้มีการฉาบบาง (Skim Coat) เพื่อฉาบให้พื้นผิวเรียบเนียน และปรับแต่งผิวที่มีรูพรุนตามด ให้เลือกใช้ประเภทที่เป็นอะครีลิกสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.2.3 สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีกึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.3 สีสำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, ยิบซัมบอร์ด, ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด, ซีเมนต์บอร์ดภายในอาคาร และ สำหรับงานฝ้าเพดานทั้งภายในและภายนอกอาคาร

4.3.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนใหม่กันด่าง ตามรุ่นที่เป็นไปตามคำแนะนำหรือข้อกำหนดของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด, กรณีพื้นผิวเป็นผนังปูนเก่า หรือแผ่นยิบซั่มบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ให้ทารองพื้นด้วยน้ำยารองพื้นปูนทับสีเก่า (Contact Primer) ก่อนแล้วจึงทาสีทับหน้า

4.3.1.1 สีรองพื้นปูนใหม่ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนดโดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ 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

/4.3.1.2 สีรอง.....

4.3.1.2 สีรองพื้นปูนเก่า หรือแผ่นยิบซั่มบอร์ด หรือแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดให้ใช้ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ที่กำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.3.2 ผนังส่วนที่มีการระบุให้มีการฉาบบาง (Skim Coat) เพื่อฉาบให้พื้นผิวเรียบเนียน และปรับแต่งผิวที่มีรูพรุนตามด ให้เลือกใช้ประเภทที่เป็นอะครีลิกสำเร็จรูปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์ โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

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

4.4 สีสำหรับงานวัสดุไม้สังเคราะห์ประเภท Wood Fiber Cement ให้ทาด้วยสีน้ำชนิด Acrylic 100% ชนิดฟิล์มสีทึบแสง (OPAQUE) หรือฟิล์มสีโปร่งใส (TRANSPARENT) หรือตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. สีรองพื้นและสีทับหน้าให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรร : สีอิมัลชันทนสภาวะอากาศ, สีอิมัลชันลดความร้อนจากแสงอาทิตย์โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท.พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.5 สีสำหรับงานคอนกรีต-ปูนฉาบ, โลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีอีพ๊อกซี่ (EPOXY ENAMEL)

4.5.1 สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นคอนกรีต-ปูนฉาบ ประเภทสีอีพ๊อกซี่ ชนิดสีรองพื้นปูน 1 เที่ยว หรือสีรองพื้นกันสนิมเหล็ก ประเภทสีอีพ๊อกซี่ ชนิดสีรองพื้นโลหะ 2 เที่ยว ตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด ผลิตภัณฑ์ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.5.2 สีทับหน้าให้ใช้สีประเภทอีพ๊อกซี่ ชนิดสีทับหน้า 2 เที่ยว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีอีพ๊อกซี่สำหรับงานทั่วไป โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

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

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

/4.8 น้ำมัน.....

4.8 น้ำมันเคลือบแข็งสำหรับงานไม้ภายใน ที่ระบุให้ทาน้ำมันเคลือบแข็ง หรือน้ำมันโพลียูรีเทน ให้ใช้โพลียูรีเทนชนิดภายใน สีใส ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แล็กเกอร์ใสไนโตรเซลลูโลส โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.9 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก ให้ใช้ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

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

4.11 สีทาพื้นจราจร หรือเครื่องหมายจราจร หรือแนวจอดรถ หรือขอบทาง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสี โดยต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.12 พื้นผิวส่วนที่ระบุให้ทาสีอะครีลิคป้องกันการรั่วซึมสำหรับงานดาดฟ้า หรือระเบียงคอนกรีต ให้ทาด้วยสีอะครีลิกพิเศษประเภท Roof seal ที่ฟิล์มสีมีประสิทธิภาพยืดหยุ่น ทนทานต่อการเสียดสีเนื่องจากการเดิน ทนทานต่อรังสียูวี และมีประสิทธิภาพการสะท้อนรังสีความร้อน โดยทาอย่างน้อย 3 เที่ยว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ

4.13 วัสดุอุดรอยแตกร้าวของผนังปูน หรือครีมหมันโป้ว ให้ใช้วัสดุอุดโป้วประเภท Acrylic Filler สำหรับรอยแตกร้าวไม่เกิน 1 มม. และประเภท Acrylic Sealant สำหรับรอยแตกร้าว 1-2 มม.ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท.พิจารณาก่อนดำเนินการ โดยกำหนดให้ใช้เป็นยี่ห้อเดียวกับสีรองพื้นและสีทับหน้าที่ได้รับอนุมัติการใช้

4.14 สีอื่น ๆ ที่ระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจาก ทอท. และตามวัตถุประสงค์ของ ทอท.

4.15 วัสดุอุดยาแนว

4.15.1 วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม่เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป๊วสี หรือพ่นสีรองพื้นและขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่จะต้องทาวานิชหรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้

4.15.2 วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีต ปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER ถ้าเป็นรอยหรือรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ดินสอพองผสมสีน้ำมัน หรือสีพลาสติกชนิดทาภายนอกอุดยาแนวแทนได้

4.15.3 วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะอื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้วให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

/5. การจัด.....

5. การจัดหาช่างสี

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอด โดยปราศจากรอยต่อ รอยแปรง และรอยหยดของสีมีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้วจึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป

5.2 การตัดเส้นตามขอบต่าง ๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง

6. การติดตั้ง

6.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการทาสี หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้ง ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร

6.2 การเตรียมพื้นที่

6.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

6.2.2 ก่อนการทา (ยกเว้นสีรองพื้นสำหรับงานเหล็ก) จะต้องให้งานช่างไม้ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รอยต่อต่าง ๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุดยาหรือขูดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน

6.2.3 พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีตโดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน

6.2.4 บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง

6.2.5 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

6.2.6 สำหรับแผงสวิทซ์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิมโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

6.2.7 ฝาครอบสวิทซ์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทซ์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้วจึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

/6.3 การเตรียม.....

6.3 การเตรียมงานและรองพื้น

6.3.1 ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล๊อค กระเบื้องแผ่นเรียบยิปซั่มบอร์ด GRC หรือคอนกรีต ส่วนใดที่แตกร้าวจะต้องสกัดออกและฉาบแต่งใหม่ให้เรียบร้อยบริเวณที่จะทำงานสีจะต้องแห้งสนิท (หลังฉาบไม่น้อยกว่า 21 วัน) ที่จะทาจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมันหรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขนัดไขมัน หรือผงซักฟอกทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้วให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับหน้าโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

6.3.2 ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่นคราบน้ำมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกแต่งผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทับหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

6.3.3 ผิวปูนเก่าให้ขัดล้างสีเดิมออกให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ตรวจสอบผิวปูนเดิมว่ามีความร่วนขนาดไหน ถ้าอยู่ในสภาพที่ไม่เกาะตัวให้ซ่อมแซมผิวปูนฉาบนั้นใหม่ แต่หากผิวร่อนเพียงเล็กน้อย แต่ยังเกาะตัวอยู่ให้ทาทับด้วยน้ำยารองพื้นปูนเก่า เพื่อยึดประสารผิวหน้าปูนเก่า ให้อยู่ในสภาพปกติก่อน กรณีมีคราบเชื้อรา ให้ขัดล้างเชื้อราก่อนโดยใช้น้ำยาประเภท Sodium Hypo chloride แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด

6.3.4 ผิวไม้ ผิวของไม้จะต้องแห้งสนิท ไม่เปียกชื้น (มีความชื้นประมาณ 10-15%) และต้องทำการซ่อมโป๊วอุดรูรอยแตกต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการขัดเรียบผิวไม้ด้วยกระดาษทราย พร้อมทั้งทำการเช็ดปัดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยารักษาเนื้อไม้ ชนิดใส 2 เที่ยว กรณีต้องการเห็นลายไม้ หรือทาสีรองพื้นไม้กันเชื้อรา 1 เที่ยว และทาด้วยสีรองพื้นกันยางไม้ (Aluminum Wood Primer) อีก 1 เที่ยว กรณีไม่ต้องการเห็นลายไม้

6.3.5 ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมตำหนิ แล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในส่วนที่ทอท. กำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันโดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทไครโรเอทธีลิน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งเช็ดหรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท 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 เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดูรอยกระทบกระเทือนหากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ดี จะต้องขัดออกและทาใหม่

/6.3.6 ผิวเหล็ก.....

6.3.6 ผิวเหล็กอาบสังกะสีและโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิมให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับผิวเหล็ก

6.4 การทาสี

การทาสีทั้งหมดให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายโดยเคร่งครัดทุกประการ พร้อมทั้งให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดการทาสีดังนี้

6.4.1 การทาสีสำหรับผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน

6.4.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

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

6.4.1.3 ส่วนภายในอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 2 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท EXTERIOR หรือ INTERIOR ACRYLIC EMULSION PAINT อีกจำนวน 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.2 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่โชว์ลายไม้

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

6.4.2.2 ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

6.4.2.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งระยะให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.2.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อป้องกันเชื้อราและเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.2.5 กรณีทาสีน้ำมัน ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ ,กรณีทาสีน้ำอะครีลิคสำหรับทาไม้ ทาทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 4 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.3 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

6.4.3.1 ให้ทาบนผิวไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้อัดสัก เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

/6.4.3.2 ผิวไม้.....

6.4.3.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่งด้วยกระดาษทราย

6.4.3.3 ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ รองพื้นป้องกันเชื้อราและปลวก 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.3.4 ทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 8 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

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

6.4.5 ผิวฉาบปูนที่ระบุให้ทาสีเคลือบ (EPOXY) ให้ทาด้วยสีเคลือบ (EPOXY ENAMEL) จำนวน 3 ครั้ง

6.4.6 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูริเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

6.4.6.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่น ๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัดกระดาษทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

6.4.6.2 ทาน้ำยารักษาเนื้อไม้ รองพื้นป้องกันเชื้อราและปลวก 1 ครั้ง ทิ้งระยะให้แห้ง 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.6.3 ทาเคลือบสีโพลียูริเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอกันก่อนการทาเคลือบจะต้องได้รับการอนุมัติจาก ทอท. ก่อน

6.4.7 สีพ่นเม็ดลาย (Texture Coating) สำหรับผนังภายนอก

6.4.7.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ปราศจากฝุ่น คราบไข ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

6.4.7.2 พ่นสีเม็ดลาย 1 ครั้ง ด้วยสีพ่นประเภท Cement Modified Texture ให้ได้ขนาดตามความประสงค์ของ ทอท. ทิ้งระยะแห้ง 8 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.7.3 ทา/พ่นสีรองพื้น 1 ครั้ง ทิ้งระยะแห้ง 3 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.7.4 ทา/พ่นสีเคลือบทับหน้าด้วยสีอะครีลิค 100% ชนิดพิเศษ 2 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 3 ชั่วโมง หรือตามที่ผู้ผลิตสีแนะนำ

6.4.8 การทาน้ำยาสำหรับพื้นผิวที่ต้องการโชว์เนื้อวัสดุให้เป็นธรรมชาติ เช่น หินล้าง, กรวดล้าง, กระเบื้องดินเผา หรือผนังคอนกรีต-ปูนเปลือย ให้ทาด้วยน้ำยาป้องกันตะไคร่น้ำและเชื้อราประเภท Silane Siloxane Solvent Base ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอวัสดุที่เลือกใช้ให้ ทอท. พิจารณาก่อนดำเนินการ กรณีเป็นบริเวณที่ต้องการหลีกเลี่ยงกลิ่น ให้เลือกใช้เป็นชนิดสูตรน้ำ (Water Base)

/6.4.9 สีทาถนน.....

6.4.9 สีทาถนน (TRAFFIC PAINT) แสดงเส้นจราจร, แนวจอดรถ และลูกศรทิศทางจราจร สำหรับพื้น คอนกรีต หรือผิวแอสฟัลท์ หรือขอบทางถนน

7.4.9.1 พื้นผิวถนนหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดเทอร์โมพลาสติก(Thermoplastic) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีจราจร

7.4.9.2 พื้นผิวถนน,ขอบหรือเครื่องหมายจราจร ส่วนที่ระบุให้ทาด้วยสีชนิดยางสังเคราะห์ที่มีคลอรีนเป็นองค์ประกอบผสมกับเรซิ่นสังเคราะห์ (Chlorinated Rubber Paint) มีลูกแก้วสะท้อนแสงผสมเสร็จ ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม : สีจราจร

6.4.10 การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่น ๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใด ๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของ ทอท. โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

6.5 การทำความสะอาด

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

ทม

งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

1. ขอบเขตของงาน

รายละเอียดเป็นไปตามแบบรูปและรายการประกอบแบบ

2. มาตรฐานอ้างอิง

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

2.2 ASTM E-119 (Fire Rating Test) หรือมาตรฐานอื่น ๆ ที่เทียบเท่า โดยต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

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

2.4 ASTM E-108 (For Poof Covering) and ASTM E-108 Modified (For Wall Cladding)

2.5 ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)

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

3. การอนุมัติ

3.1 การเสนอรายละเอียด ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้เพื่อส่งขออนุมัติจาก ทอท. พิจารณาตรวจสอบก่อนดำเนินการสั่งซื้อวัสดุตามแบบฟอร์มเอกสารการขออนุมัติ

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

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

4. การรับประกัน

งานผนังแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท รวมถึงแผ่นครอบต่าง ๆ ทั้งหมดจะต้องได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิดจากผู้ติดตั้งและควบคุมงานของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของวัสดุและผลงานการติดตั้งดังต่อไปนี้ให้ ทอท. ในวันส่งมอบงาน

4.1 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ในเรื่องคุณภาพสี จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

4.2 ผู้รับจ้างต้องส่งใบรับประกันคุณภาพของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ในเรื่องการประกอบแผ่น จากบริษัทผู้ผลิต ไม่น้อยกว่า 10 ปี

/4.3 การรับประกัน.....

4.3 การรับประกันว่าไม่เกิดการรั่วซึมจากการติดตั้ง เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี ในกรณีมีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้น และเป็นไปตามเงื่อนไขของประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ซ่อมแซมข้อบกพร่องต่าง ๆ ให้ดีเช่นเดิม โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

5. รายละเอียดวัสดุ

5.1 แผ่นอลูมิเนียมวัสดุ แบบคอมโพสิท ให้ใช้ชนิดแผ่นประกบ (Aluminum Composite Panel)

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

5.3 มีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ประกอบอยู่ทั้งสองด้าน ความหนาของแผ่นมาตรฐานรวมไม่น้อยกว่า 4 มม.

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

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

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

5.7 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation

5.8 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียม ต้องได้มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภทหน่วงการลามไฟ (Fire Retardant with Non Combustible Mineral Filler) หรือ วัสดุประเภท ทนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยัน รับรอง ตามมาตรฐานดังนี้

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

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

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

5.8.4 ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)

5.8.5 ISO 9705 หรือ UBC 26-3 (Room Comer Test)

5.9 คุณลักษณะของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

5.9.1 ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) 1.90-2.72

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

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

/5.9.4.....

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

5.10 คุณสมบัติทางกลของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

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

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

5.10.3 Elongation ASTM E8 ไม่น้อยกว่า 4.1%

5.10.4 Punching Shear Resistance ASTM D732

5.11 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

5.11.1 สกรู สลักเกลียว แหวน และรีเวท สำหรับยึดแผ่น ให้ใช้ชนิดสแตนเลส

5.11.2 โครงคร่าวสำหรับยึดแผ่น กำหนดให้มีคุณภาพตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

5.11.3 การเสริมกำลังแผ่น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์

5.11.4 เทปกาวให้ใช้เทปกาวสองหน้าชนิดแรงดึงสูง คุณภาพตามมาตรฐานของ ผลิตภัณฑ์

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

5.11.6 อุปกรณ์อื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

6. การติดตั้ง

6.1. การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination) ดำเนินการตรวจสอบพื้นที่บริเวณที่จะทำการติดผนังโลหะ ตรวจสอบความถูกต้องของ แนว และระยะโครงคร่าวของผนังโลหะ ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสีพ่นโครงที่รองรับ หากพบปัญหาที่คาด ว่าจะเป็นอุปสรรคต่อการติดตั้ง ให้แจ้ง ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร

6.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)ดำเนินการขนย้ายสิ่งกีดขวางในการตั้งนั่งร้าน และทำความสะอาดพื้นที่เตรียมไว้สำหรับการทำงาน

6.3 การติดตั้ง (Installation)

6.3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ทอท. กำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม ตามแบบ Shop Drawing ที่ทาง ทอท. อนุมัติให้ได้ แนวและระนาบ

6.3.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโฟม (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

6.3.4 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องดัดโค้ง โดยใช้แท่นลูกกลิ้งและให้ทำในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหายติดตั้งอยู่เท่านั้น

/7.4 การทำ.....

6.4 การทำความสะอาด

6.4.1 ดำเนินการทำความสะอาดผนังโลหะที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปราศจากคราบไขมัน เพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกจับผิวหน้าผนังโลหะ พร้อมทั้งจัดทำสิ่งป้องกันผนังโลหะมิให้เกิดความ เสียหายจากการก่อสร้าง

6.4.2 ความเสียหายของผิวแผ่นโลหะที่เกิดจากการติดตั้ง และขาดการดูแลป้องกัน จะต้อง ได้รับการเปลี่ยนใหม่ทันที โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

งานเฟอร์นิเจอร์

1. ขอบเขต

ผู้รับจ้างต้องทำการทาสีด้วยช่างที่มีฝีมือ มีความชำนาญโดยเฉพาะด้าน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดำเนินการตามรายการประกอบ และให้สัมพันธ์กับงานส่วนอื่น ๆ ด้วย

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 แผ่น Laminate

2.1.1 ผ่านการรับรองมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ ISO 14001 และ ISO 9001

2.1.2 ต้านทานต่อรอยขูดขีด ได้ Rating มากกว่าหรือเท่ากับ 4 ตามมาตรฐาน EN 438-2: 2016

2.1.3 ต้านทานความชื้น ได้ Rating 4 ตามมาตรฐาน EN 438-2: 2016 Rating 4

2.1.4 มีเสถียรภาพของแผ่น ณ อุณหภูมิสูง ที่ L 0.55/T 1.05 ตามมาตรฐาน EN 438-2: 2016

2.2 เต้ารับไฟฟ้าและเต้ารับ USB ใช้มาตรฐานตามงานระบบไฟฟ้า

2.3 วัสดุอุปกรณ์ใช้ผลิตภัณฑ์ที่คุณภาพดีเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยถูกใช้งานมาก่อน และต้องเป็นวัสดุที่ไม่เสื่อมคุณภาพ

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 แผ่น Laminate โดยใช้ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติ มีความแข็งแกร่ง ทนต่อการขูดขีด ทนต่อการซึบซับน้ำ และทนความชื้น ทนต่อควานร้อน

3.2 หินสังเคราะห์เป็นวัสดุอะคริลิค 100% หนาไม่น้อยกว่า 12 มม.

3.3 งานสีเหล็ก ใช้ระบบอบสีฝุ่นด้วยความร้อน (ตามที่ระบุในแบบ)

3.4 เคาน์เตอร์ T1,T2 และ โต๊ะT3, T4 ขาสามารถปรับระดับได้

3.5 เก้าอี้พักคอย

3.5.1 โครงเก้าอี้ : ใช้วัสดุอลูมิเนียมฉีดหรือหล่อขึ้นรูป

3.5.2 คานรับน้ำหนัก : ใช้วัสดุเหล็กหรืออลูมิเนียม รูปความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

3.5.3 เบาะที่นั่ง พนักพิง : ผลิตจาก Hight density Polyurethane ฉีดขึ้นรูป ภายในเสริมด้วยโครงเหล็ก และเบาะมีความหนาไม่น้อยกว่า 2 เซนติเมตร ความกว้างของเบาะเก้าอี้ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ความลึกของเบาะที่นั่งไม่น้อยกว่า 44 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นถึงตัวเบาะนั่งของเก้าอี้ มีความสูงไม่น้อยกว่า36 เซนติเมตร ความสูงพนักพิงเก้าอี้จากขอบล่างถึงขอบด้านบนมีความสูงไม่น้อยกว่า 42 เซนติเมตร

3.5.4 ที่เท้าแขน : ใช้วัสดุอลูมิเนียมฉีดหรือหล่อขึ้นรูป

3.5.5 ขาเก้าอี้ : ใช้วัสดุอลูมิเนียมหล่อขึ้นรูป

3.5.6 ฐานขาเก้าอี้ : ใช้ฐานขาเก้าอี้ต้องใช้วัสดุกันลื่น (Anti-Slide)

/3.5.7 ปลายขา.....

งานระบบไฟฟ้าและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

หมวดที่ 1 : ขอบเขตของงานและรายละเอียดทั่วไป

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า ที่เกี่ยวข้องสำหรับงานจ้างนี้ ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดรายละเอียดของรายการตามสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์ และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้นโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 รื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้าได้แก่ ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้า โคมไฟ สวิตช์ เต้ารับ ท่อร้อยสายไฟ สายไฟ และอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องของเดิมในพื้นที่ก่อสร้างเพื่อให้สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของงานจ้างนี้ ส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

1.2 จัดหาพร้อมติดตั้งตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel : LP) ติดตั้งให้ห้องไฟฟ้าชั้น 3 และเชื่อมต่อไฟฟ้าจากตู้ PDB2 ชั้น 2 มาจ่ายไฟฟ้าให้ตู้ LP ที่ติดตั้งใหม่

1.3 จัดหาพร้อมติดตั้งตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Consumer Unit : CU) ติดตั้งให้ห้องไฟฟ้าชั้น 3 และเชื่อมต่อไฟฟ้าจากตู้ C-E3E ชั้น 3 มาจ่ายไฟฟ้าให้ตู้ CU ที่ติดตั้งใหม่

1.4 จัดหาพร้อมติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ช่องเดินสาย กล่องต่อสาย และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้าง เพื่อรองรับการเดินสายไฟฟ้า โดยต้องดำเนินการให้เรียบร้อยก่อนการติดตั้งสายไฟฟ้า

1.5 จัดหาพร้อมติดตั้งสายไฟฟ้าติดตั้งในท่อร้อยสายไฟ หรือช่องเดินสาย และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องที่ติดตั้งไว้เรียบร้อยแล้ว

1.6 ตรวจวัดค่าความเป็นฉนวนของสายไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ พร้อมจัดทำรายงานผลเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการจ่ายไฟฟ้า

1.7 จัดหาพร้อมติดตั้งโคมไฟแสงสว่าง สวิตช์ เต้ารับ โคมไฟแสงสว่างฉุกเฉิน โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉิน ป้ายไฟและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.8 จัดหาพร้อมติดตั้งป้ายไฟข้อความตามที่กำหนดในงานสถาปัตยกรรม และเชื่อมต่อระบบไฟฟ้า ให้ใช้งานได้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้นำเสนอรูปแบบตัวอักษรให้สอดคล้องกับงานสถาปัตยกรรม เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทอท.พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้งต่อไป

1.9 จัดหาพร้อมติดตั้งท่อร้อยสายไฟ กล่องต่อสาย และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างสำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System : FAS) ทั้งนี้ไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณ แต่ให้ติดตั้งกล่องต่อสายและปิดฝาไว้เพื่อรองรับการติดตั้งอุปกรณ์และสายสัญญาณในอนาคต

1.10 ตรวจสอบอุปกรณ์ที่ติดตั้งและทำการจ่ายไฟฟ้าทดสอบการทำงานของระบบและอุปกรณ์ต้องใช้งานได้

1.11 ทำความสะอาดพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อย พร้อมใช้งาน ก่อนส่งมอบงาน

2. มาตร.../

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในงานนี้หากมิได้กำหนดมาตรฐานไว้ในหมวดอุปกรณ์ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1.1 NEMA (National Electrical Manufactures 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 มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

2.1.15 มาตรฐานเทียบเท่าที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

2.1.16 วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะนำมาติดตั้งในงานระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่ 100% อยู่ในสภาพดีเรียบร้อยสมบูรณ์ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.2 มาตรฐานการออกแบบ การประกอบ การทดสอบ และวิธีการติดตั้ง ที่ใช้ในงานนี้ กรณีที่มิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าและสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบ และวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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 คณะ.../

2.3.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

2.3.4 สถาบันอื่นๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

3. การทดสอบ

3.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบความต้านทานของสายไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ ทุกวงจรว่าไม่เกิดการลัดวงจรทางไฟฟ้า และมีค่าความเป็นฉนวนของสายไฟต้องไม่น้อยกว่า 1 เมกกะโอห์ม ที่แรงดันทดสอบไม่น้อยกว่า 500 Vdc และสรุปรายงานให้ ทอท.ทราบก่อนดำเนินการจ่ายไฟฟ้าใช้งาน

3.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของระบบไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งใหม่โดยการเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารแล้วทดสอบการเปิด-ปิด การใช้งานอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

4. เอกสารที่ต้องส่งมอบ

ต้องส่งมอบรายงานผลการทดสอบอุปกรณ์ตามข้อ 3 ที่ได้รับการรับรองผลการทดสอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5. เงื่อนไขทั่วไป

5.1 วัสดุและอุปกรณ์ สิ่งที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ อยู่ในสภาพดี ทำตามมาตรฐานที่กำหนด สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้าโดยได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่ ทอท.เชื่อถือและ ทอท.ตรวจอนุมัติแล้ว

5.2 การปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการจนเสร็จครบถ้วนเรียบร้อยทั้งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้แล้วเสร็จใช้งานได้ตามความประสงค์ของ ทอท.ที่ได้แสดงไว้ในแบบรายการ แต่อาจไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามมาตรฐานต่างๆ เพื่อความปลอดภัย โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุดฉบับล่าสุด

5.3 ผู้รับจ้างต้องรีบแก้ไขงานที่ทำผิดกฎดังกล่าวให้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม หากมีความจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงจากแบบต้องเสนอขออนุมัติ ทอท.ก่อนดำเนินการ ถ้าทำไปโดยพลการ ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะให้แก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่ต้องชำระเงินเพิ่ม

5.4 การทดสอบวัสดุและอุปกรณ์ และงานที่ทำเสร็จแล้วต้องผ่านการทดสอบและตรวจรับโดย ทอท.และ ทอท.สงวนสิทธิ์จะทำการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานที่ทำ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนดโดยให้สถาบันหรือผู้ที่ ทอท.เชื่อถือเป็นผู้ทดสอบ และผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทุกชนิดในการทดสอบดังกล่าว

5.5 แผนผังแบบ และคู่มือ หากเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่นเปลี่ยนแนวการเดินท่อหรือมีการสั่งเปลี่ยนแปลงใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบตามที่สร้างจริง (As-built Drawing) มอบให้ ทอท.ตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน

5.6 ผู้รับจ้างต้องมอบคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิด ที่ติดตั้งให้กับ ทอท.จำนวน 2 ชุดเป็นภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษ หน่วยต่างๆ ให้ใช้ระบบ เอสไอ (เมตริก)

5.7 ป้าย.../

5.7 ป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นแผ่นพลาสติกแกะตัวอักษรติดที่ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย และอุปกรณ์อื่นเพื่อแสดงการใช้งานขนาดและอื่นๆ ตามข้อความที่ ทอท.กำหนด

5.8 การรับประกัน ผู้รับจ้างรับประกันเปลี่ยน และ/หรือแก้ไขงาน และหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องเสียและ/หรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการทำงาน และ/หรือจัดวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและวัตถุประสงค์ของทอท.ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงในใบเสนอราคา และ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ ของ ทอท.ไม่ว่าสิ่งบกพร่องนั้นจะถูกตรวจพบก่อน และ/หรือหลังการรับมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่รีบแก้ไขโดยเร็วเมื่อได้รับแจ้ง ทอท.มีสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองเละคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง

5.9 ในระหว่างการดำเนินการจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการดำเนินงานของ ทอท.การตัดกระแสไฟฟ้าจะต้องแจ้งล่วงหน้า โดยผู้ขายต้องทำหนังสือแจ้ง ทอท.ผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติก่อนอย่างน้อย 7 วันทำการและได้รับอนุญาตจากผู้รับผิดชอบโดยตรงก่อนทุกครั้ง

5.10 ในขณะปฏิบัติงานจะต้องไม่กีดขวางการจราจร และการปฏิบัติหน้าที่ อีกทั้งจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างมิให้เข้าไปในเขตหวงห้ามต่างๆ ของ ทอท.โดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นอันขาด

หมวดที่ 2.../

หมวดที่ 2 : ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel and Consumer Unit) และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel and Consumer Unit) และอุปกรณ์ประกอบ สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1436 หรือ IEC 60439 หรือ IEC 61439

2.2 โรงงานผู้ผลิตตู้แผงควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (Load Panel) ต้องเป็นโรงงานที่ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel and Consumer Unit) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อกและ Drawing แสดงรูปด้านหน้า, ด้านข้าง และด้านบน แสดงมิติความกว้างยาว และความสูง ของตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel and Consumer Unit) และอุปกรณ์ประกอบ

3.3.2 อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้ง และทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel) แบบมีเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ระบบ 3 เฟส 4 สาย มีกราวด์ โดยพิกัดของบัสบาร์จะต้องมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าพิกัดการทนกระแสสูงสุดของเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ และต้องมีคุณสมบัติรวมถึงอุปกรณ์ครบถ้วนตามที่กำหนดในแบบ

4.2 ตู้แผง.../

4.2 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Consumer Unit) แบบมีเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ ระบบ 1 เฟส 2 สาย มีกราวด์ โดยพิกัดของบัสบาร์จะต้องมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าพิกัดการทนกระแสสูงสุดของเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ และต้องมีคุณสมบัติรวมถึงอุปกรณ์ครบถ้วนตามที่กำหนดในแบบ

4.3 เซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) ที่ใช้เป็นเมนเซอร์กิตเบรคเกอร์ของตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อยต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

4.3.1 ต้องเป็นแบบปลดได้โดยอิสระ (trip free) และต้องปลดสับได้ด้วยมือ ถึงแม้ว่าปกติการปลดสับจะทำโดยวิธีอื่นก็ตาม

4.3.2 ต้องมีเครื่องหมายแสดงอย่างชัดเจนว่าอยู่ในตำแหน่งสับหรือปลด

4.3.3 ถ้าเป็นแบบปรับตั้งได้ต้องเป็นแบบการปรับตั้งค่ากระแสหรือเวลา โดยในขณะใช้งานกระทำได้เฉพาะผู้ที่มีหน้าที่เกี่ยวข้อง

4.3.4 ต้องมีเครื่องหมายแสดงพิกัดของแรงดัน, กระแสและความสามารถในการตัดกระแสไฟฟ้าที่เห็นได้ชัดเจนและถาวรหลังจากการติดตั้งแล้ว หรือเห็นได้เมื่อเปิดแผ่นกั้นหรือฝาครอบ

4.3.5 เซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

4.3.5.1 เซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) ที่ใช้ในสถานที่อยู่อาศัยหรือสถานที่คล้ายคลึงกันพิกัดกระแสไม่เกิน 125 แอมป์ ให้เป็นไปตาม IEC 60898 และในกรณีพิกัดกระแสเกิน 125 แอมป์ ให้เป็นไปตาม IEC 60947-2

4.3.5.2 เซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) ที่ใช้ในสถานที่อื่นๆ ให้เป็นไปตาม IEC 60947-2 หรือ IEC 60898

4.3.6 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุดโดยปลอดภัยของเบรคเกอร์ (Ic) ของเซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) ที่นำมาใช้งานต้องมีขนาดมากกว่าหรือเท่ากับตามที่กำหนดในแบบ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Panel and Consumer Unit)

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อยและอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ซึ่งได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ และ ดังแสดงไว้ในแบบ

5.1.2 แผงจ่ายไฟย่อยต้องบ่งบอกด้วย Nameplate โดย Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติก 2 ชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือบน Nameplate เป็นไปตามแสดงในแบบ

5.1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำชื่อโหลดของเบรกเกอร์ย่อยแต่ละตัว ติดตั้งไว้ที่ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อยโดยต้องแสดงข้อความให้ชัดเจนและเข้าใจได้ง่าย

5.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจร เพื่อแสดงรายละเอียดหน้าที่ของเซอร์กิตเบรคเกอร์ (Circuit Breaker) แต่ละตัวไว้ที่ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย

6. การ.../

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย และอุปกรณ์ประกอบตามที่แสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)

หมวดที่ 3.../

หมวดที่ 3 : เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 Miniature Circuit Breaker (MCB) ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60898 หรือ IEC61009 หรือ มอก.909-2548

2.2 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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 Circuit Breaker ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อกของอุปกรณ์ Circuit Breaker

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

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

4.1.1 Overload Protection (L)

4.1.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

4.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) สำหรับวงจรย่อยติดตั้งในตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อยมีขนาดพิกัดดังนี้

4.2.1 Rated Voltage	: 240/415 Vac
4.2.2 Rated Current	: ตามที่ระบุในแบบ
4.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity	: ตามที่ระบุในแบบ
4.2.4 Rated Frequency	: 50 Hz

4.2.5 Number.../

4.2.5 Number of Pole : ตามที่ระบุในแบบ

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

4.2.6.1 Overload Protection

4.2.6.2 Short Circuit Protection

4.2.6.3 Tripping Characteristics : Type C

4.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415 โวลต์ ตามที่กำหนดในแบบ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 Circuit Breaker ที่อยู่ภายในระบบเดียวกันและต่อเนื่องกัน ต้องมีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) ซึ่งสัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ Circuit Breaker ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน ดังนั้น Circuit Breaker ทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

5.2 Circuit Breaker ที่มีขนาดไม่เกิน 63 AF ให้ใช้แบบ Miniature Circuit Breaker

6. การติดตั้ง

การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด ของ วสท.

หมวดที่ 4.../

หมวดที่ 4 : สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Electric Cable)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Electric Cable) สำหรับงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โรงงานผู้ผลิตสายไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001

2.2 สายทองแดงเปลือย (Bare Copper) มีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.64-2517

2.3 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว 60227 IEC 01 มีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.11-2553

2.4 สายไฟฟ้าชนิด NYY มีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.11-2553

2.5 สายไฟฟ้าชนิด CV มีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 60502-1

2.6 สายไฟฟ้าชนิด FDCV มีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 60502-1 และมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ตามมาตรฐาน IEC60332-3

2.7 สายไฟฟ้าแรงต่ำชนิดอื่นๆ นอกเหนือจากที่ระบุ หากมีติดตั้ง ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก.ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

3. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

3.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable)

3.1.1 สายทองแดงเปลือย (Bare Copper)

3.1.1.1 เป็นสายทองแดงรีดแข็ง

3.1.1.2 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

3.1.2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว 60227 IEC 01

3.1.2.1 เป็นสายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน PVC

3.1.2.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด : 450/750 โวลต์

3.1.2.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด : 70 องศาเซลเซียส

3.1.2.4 ขนาดตัวนำ : ตามที่ระบุในแบบ

3.1.3 สายไฟฟ้า NYY

3.1.3.1 เป็นสายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน PVC และมีเปลือกชนิด PVC หากไม่มีระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดแกนเดี่ยว

3.1.3.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด : 450/750 โวลต์

3.1.3.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด : 70 องศาเซลเซียส

3.1.3.4 ขนาดตัวนำ : ตามที่ระบุในแบบ

3.1.4 สายไฟฟ้า.../

3.1.4 สายไฟฟ้า CV

3.1.4.1 เป็นสายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน XLPE และมีเปลือกชนิด PVC หากไม่มีระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ชนิดแกนเดี่ยว

3.1.4.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด : 600/1000 โวลต์

3.1.4.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด : 90 องศาเซลเซียส

3.1.4.4 ขนาดตัวนำ : ตามที่ระบุในแบบ

3.1.5 สายไฟฟ้า FDCV

3.1.5.1 เป็นสายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน XLPE และมีเปลือกชนิด PVC ที่มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ เป็นชนิดแกนเดี่ยวหรือหลายแกนตามที่ระบุในแบบ

3.1.5.2 แรงดันไฟฟ้าที่กำหนด : 600/1000 โวลต์

3.1.5.3 อุณหภูมิใช้งานสูงสุด : 90 องศาเซลเซียส

3.1.5.4 ขนาดตัวนำ : ตามที่ระบุในแบบ

3.1.6 สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable)

3.1.6.1 สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (FRC) มีโครงสร้างเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502-1

3.1.6.2 สายไฟฟ้าต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องในขณะที่เกิดเพลิงไหม้ และมีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง (Flame retardant) ปริมาณควันน้อย (Low smoke) และไม่มีสารประกอบของธาตุฮาโลเจน (Halogen free) ซึ่งจะก่อให้เกิดก๊าซพิษที่มีฤทธิ์เป็นกรดเมื่อสายถูกเพลิงไหม้

3.1.6.3 สายไฟฟ้ามีพิกัดแรงดัน 600/1,000 โวลต์ มีอุณหภูมิตัวนำสูงสุด 90 องศาเซลเซียส ขณะใช้งานอย่างต่อเนื่องในสภาวะปกติ และ 250 องศาเซลเซียสในสภาวะ Short circuit

3.1.6.4 เป็นสายไฟฟ้าตัวนำทองแดงตีเกลียว (Stranded copper conductor) ตามมาตรฐาน IEC 60228 Class 2 ซึ่งผลิตจากทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 99.99%

3.1.6.5 มีชั้นเทปทนไฟที่ทำจาก Mica พันรอบตัวนำและหุ้มทับด้วยฉนวน Cross-linked Polyethylene (XLPE) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502-1

3.1.6.6 สายตัวนำหลายแกน (Multicore Cable) ช่องว่างระหว่างตัวนำแต่ละแกน จะต้องเติมด้วย Filler ที่ทำจากวัสดุ Polypropylene หรือหุ้มเปลือก ให้เติมเต็มช่องว่างเพื่อทำให้สายกลม และเพื่อความแข็งแรงของสาย

3.1.6.7 สายไฟต้องมีเปลือกชั้นนอกที่ทำด้วยวัสดุ LSHF ที่มีคุณสมบัติ Low smoke, Halogen free, Flame retardant และมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มาตรฐาน IEC 60502-1

3.1.6.8 สายไฟต้องมีรัศมีดัดโค้งไม่เกิน 6 - 10 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสาย

3.1.6.9 สายไฟต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60502-1 และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

3.1.6.9.1 คุณสมบัติ.../

3.1.6.9.1 คุณสมบัติทนไฟ สายไฟต้องผ่านการทดสอบที่ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องภายใต้สถานการณ์เพลิงไหม้ ตามมาตรฐาน BS 6387 category CWZ ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบดังนี้

- Category C สามารถจ่ายกระแสไฟอย่างต่อเนื่องเมื่อสายไฟถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง
- Category W สามารถจ่ายกระแสไฟได้อย่างต่อเนื่องเมื่อสายถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที และเผาไฟ พร้อมทั้งฉีดพ่นด้วยน้ำต่อเนื่องอีกเป็นเวลา 15 นาที
- Category Z สามารถจ่ายกระแสไฟได้อย่างต่อเนื่องเมื่อสายไฟถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส พร้อมกับมีแรงกระแทก ทางกลที่กระทำกับแผงที่ยึดติดตั้งสายทุกๆ 30 วินาที เป็นเวลานาน 15 นาที

3.1.6.9.2 คุณสมบัติต้านเปลวเพลิง สายไฟต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-1 และ IEC 60332-3 category A

3.1.6.9.3 คุณสมบัติปริมาณควันไฟน้อย สายไฟต้องผ่านการทดสอบความหนาแน่นของปริมาณควันไฟเมื่อสายถูกเผาไหม้ตามมาตรฐาน IEC 61034-2 โดยควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงส่องผ่านได้ไม่น้อยกว่า 60%

3.1.6.9.4 คุณสมบัติปราศจากสารประกอบของธาตุฮาโลเจน และไม่ปล่อยแก๊สที่มีฤทธิ์เป็นกรด สายไฟต้องผ่านการทดสอบปริมาณกรด Hydrochloric (HCl) ตามมาตรฐาน IEC 60754-1 และการทดสอบค่า pH และ Conductivity ตามมาตรฐาน IEC 60754-2

3.1.6.10 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติสายตามมาตรฐานการทดสอบข้างต้นจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการพิจารณาอนุมัติ โดยใบรับรองผลการทดสอบต้องมีอายุไม่เกิน 5 ปี นับจากวันที่ออกใบรับรอง

4. ความต้องการทั่วไป

4.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องเป็นสายทองแดง และต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 98%

4.2 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงชนิดตีเกลียว (Stranded Wire)

4.3 ห้ามใช้สายไฟเล็กกว่าขนาด 2.5 ตารางมิลลิเมตร ยกเว้นสาย Control หากไม่มีระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ตามความเหมาะสม

4.4 ในกรณีที่ ทอท.เห็นว่าตัวนำและสายไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ ทอท.เชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

5. การ.../

5. การติดตั้ง

5.1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าขนาดเดียวกัน ในท่อโลหะ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.2 ขนาดกระแส ของสายไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.3 สีของสายไฟฟ้าในระบบ 400/230 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ต้องเป็นดังนี้

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

ในกรณีที่สายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีเฉพาะสีดำ ให้แสดงสีของสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสายไฟและ/หรือตัวอักษรที่แสดงเฟสของไฟฟ้า L1, L2, L3, N, GND

5.4 ให้ติดตั้งสายไฟบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wire Way หรือเดินในท่อโลหะตามที่ระบุในแบบ กรณีเดินในรางจะต้องรัดสาย ด้วยสายรัดการจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.5 สายไฟจะต้องเป็นเส้นเดียวตลอด โดยไม่มีการตัดต่อระหว่างทาง

5.6 ให้ใช้ Lubricant ชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟ การหล่อลื่นในการดึงสาย ผู้รับจ้างต้องใช้ตัวหล่อลื่น ซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น

5.7 สายไฟต้องเดินในช่องเดินสาย (Raceway) ทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก

5.8 ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย Wire Marker ชนิดถาวรสำหรับสาย Feeder ใน Pull Box ต่างๆ ด้วย

5.9 ห้ามมิให้ดึงสายไฟในช่องเดินสาย (Raceway) จนกว่าจะได้วางระบบช่องเดินสาย (Raceway) เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจรับแล้วยกเว้นแต่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเป็นกรณีๆ ไป

5.10 สายไฟที่มีจำนวนหลายชุดใน 1 วงจรที่เดินในราง Cable Tray หรือ Ladder จะต้องเรียงตามลำดับเฟส เช่น L1, L2, L3, N ห้ามวางเรียง Phase เดียวกันเป็นกลุ่มเดียวกัน

5.11 การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวดิ่ง ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1.../

ตารางที่ 1 ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง

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

เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น การยึดสายทนไฟในแนวดิ่ง ให้ใช้ที่ยึดสายไฟ ซึ่งทำจากวัสดุสแตนเลส เท่านั้น

5.12 การดึงสาย ควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

5.13 การเดินสายต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร และมีความเป็นระเบียบสวยงาม

5.14 ป้ายแสดงเลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดที่มีการต่อสายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดี เพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของการบ่งบอก เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

หมวดที่ 5.../

หมวดที่ 5 : กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า
(Boxes For Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าและสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.1.1 PEA - Provincial Electricity Authority

2.1.2 MEA - Metropolitan Electricity Authority

2.1.3 NFPA - National Fire Protection Association

2.1.4 IEC - International Electro Technical Commissions

2.1.5 มอก. - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.6 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

2.1.7 American National Standards Institute (ANSI)

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

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

2.1.8 International Organization For Standardization (ISO)

2.1.9 Federal Communications Commission (FCC)

2.1.9.1 FCC EMC (2002) FCC Electromagnetic Compliance Requirements

2.1.10 Underwriter's Laboratories (UL)

2.1.10.1 UL 916(2002) Energy Management Equipment

2.1.11 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

2.2 กรณีที่ต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานตามสัญญานี้ให้ทดสอบในสถาบันดังต่อไปนี้

2.2.1 กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2.2.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2.3 คณะวิศวกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

2.2.4 สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

3. ขอบเขต.../

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และตรวจสอบระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่นๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดให้สามารถใช้งานได้ดีและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

3.2 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับหรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า ในห้องและพื้นที่ ที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

3.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตลอดจนทดสอบ ระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามข้อกำหนดจนแล้วเสร็จ

3.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบ หรือพลั้งเผลอในการติดตั้งอุปกรณ์

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials) วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ประกอบต้องเป็น Hot Dip Galvanize เท่านั้น และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติให้ติดตั้งเท่านั้น

4.2 Junction Box ให้ใช้ขนาด 4x4 นิ้วและ Receptacle Outlet Box ขนาด 2x4 นิ้ว มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟซึ่งร้อยอยู่ภายในตามข้อ 370-6 ของ NEC แต่ไม่ตื้นกว่า 1-1/2 นิ้ว และเป็นชนิดซึ่งสร้างด้วย Galvanized Sheet - Steel (Galvanized ทั้งด้านในและด้านนอก) ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มิลลิเมตร (มม.) มี Knock-Outs ขนาด จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้าง และด้านหลังของ Box ที่เหมาะสมกับงาน

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4x4x1-1/2 นิ้ว

5.2 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น Pull Boxes จะต้องสร้างด้วย Galvanized Steel ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่าของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 คิวบิคนิ้ว ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรูนอกจากที่ท่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น

5.3 Pull Boxes ตามที่กล่าวถึงในข้อ 5.2 ให้ใช้ได้เฉพาะในการดึงสายไฟภายในเท่านั้น หากจะมีอุปกรณ์อื่น เช่น สวิตซ์ไฟฟ้า Cut-Out ฯลฯ ภายใน Pull Box ด้วย ต้องเสนอแบบของ Box ตลอดจนรายละเอียดการติดตั้งภายในและการติดตั้ง Box ให้ ทอท.พิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

5.4 Boxes ทั้งหลายที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ Boxes ซึ่งกำหนดให้เป็นแบบที่กันน้ำได้ จะต้องเป็นชนิด Galvanized Cast Iron มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียวและใช้ปะเก็น ในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง

5.5 Boxes ทุกตัวต้องติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ในผนัง ในเพดาน หรือในพื้นให้พ้นสายตา หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.ก่อนการติดตั้ง แต่ต้องใช้ชนิด Galvanized Cast-Iron

5.6 ให้ใช้.../

5.6 ให้ใช้ Raised Cover ตามความเหมาะสม

5.7 รู Knock-Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะหรือเปลี่ยน Box เสียใหม่

5.8 Boxes ทั้งหลายจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวเองและอุปกรณ์อื่นที่ห้อย แขวนหรือตั้งติดกับ Box นั้น ๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม

5.9 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุดเพราะการติดตั้ง Boxes ต่างๆ เอง

5.10 Junction, Outlet และ Pull Box ทุกตัวจะต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าไปดำเนินการตรวจซ่อมแซมตัว Box ได้ หรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยไม่ต้องกระทบกระเทือนงานด้านสถาปัตยกรรม

5.11 ตำแหน่งของ Boxes และอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดและติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแบบของสถาปนิก และแบบ Rough-In ของบริษัทผู้สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่ง Boxes ได้ถูกต้อง

5.12 ทอท.มีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Boxes ต่างๆ ภายในรัศมี 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง Box เหล่านั้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง

5.13 การติดตั้ง Box ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวางอื่นใด

6. การติดตั้ง

6.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณและแนวทางการที่จะทำการติดตั้งระบบการต่อลงดินและการต่อฝากทางไฟฟ้า และแนวทางการติดตั้งสายไฟในการเชื่อมต่อกับงานโครงสร้าง ตำแหน่งที่ติดตั้ง หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ ทอท. ก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบท่อหรือรางร้อยสายไฟ ต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนว ด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

6.1.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้งกล่องและอุปกรณ์ประกอบ การต่อฝากทางไฟฟ้า และส่วนประกอบอื่นๆ

6.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

6.2.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมพื้นผิวงานก่อสร้างและงานสถาปัตย์ให้ดีเหมือนสภาพปกติ

6.2.2 ปกป้องพื้นผิววัสดุบริเวณใกล้เคียงด้วยการติดเทปหรือคลุมด้วยผ้าหรือผืนพลาสติก

6.3 การติดตั้ง (Installation)

6.3.1 การติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามแบบที่กำหนด โดยจะต้องทำแบบ Shop Drawing เพื่อส่งให้ ทอท. พิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการติดตั้ง

6.3.2 ผู้รับจ้าง.../

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

6.4 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control)

6.4.1 ในกรณีที่ ทอท. พิจารณาแล้วพบว่าวัสดุและอุปกรณ์ ของระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในงานนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ ทอท. เชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญาและต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

6.5 การทำความสะอาด (Cleaning)

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งแล้วด้วยความปราณีตเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

6.5.2 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้ง เพื่อให้ปลอดภัยว่าไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุเกิดความเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

หมวดที่ 6.../

หมวดที่ 6 : สวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สวิตช์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 V ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.824-2551 หรือ IEC60669-1

2.2 เต้ารับไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 V ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.166-2549 หรือ IEC60884-1

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สวิตช์ไฟฟ้าปิด-เปิดทางเดียว สามารถทนกระแสได้ 16 A ที่แรงดัน 250 A มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.2 เต้ารับไฟฟ้าแบบเดี่ยวหรือแบบคู่ เป็นเต้ารับสำหรับเสียบขากลมแบน มีกราวนด์ พร้อมม่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาว สามารถทนกระแสได้ 16 A ที่แรงดัน 250 V มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.3 เต้ารับ.../

4.3 เต้ารับ USB 1 Port เป็นเต้ารับสำหรับเสียบชาร์จแบตเตอรี่ USB Type-A 5 Vdc พิกัดกระแสด้านออก (Output) ไม่น้อยกว่า 2 A ตัวเต้ารับผลิตจากพลาสติกไม่ลามไฟ มีความทนทาน

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 สำหรับสวิตช์ไฟฟ้าที่ติดตั้งภายในอาคาร กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.2 เต้ารับไฟฟ้า

5.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป ให้เป็นชนิดมีขั้วสายดินเสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน 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

5.3 เต้ารับ USB

5.3.1 เต้ารับ USB ติดตั้งที่เฟอร์นิเจอร์ตามตำแหน่งที่สอดคล้องกับแบบสถาปัตยกรรม

5.3.2 Cover Plate สำหรับเต้ารับ USB กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.3.3 สายไฟฟ้าระบบไฟฟ้า 230 Vac ที่ต่อเข้าเต้ารับ USB เพื่อจ่ายไฟ ให้ใช้ชนิด VCT-G ขนาดไม่เล็กกว่า 2.5 sq.mm. ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 450/750 V ปลายสายที่ต่อเข้าเต้ารับ USB ให้ต่อหางปลาขนาดเหมาะสมกับสายไฟฟ้าก่อนต่อเข้าเต้ารับ USB โครงโลหะของเฟอร์นิเจอร์ให้ต่อลงกราวด์

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่อุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ ทอท.พิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้าเป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อคต่างๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์ไฟฟ้าและเต้ารับไฟฟ้าไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.เสียก่อน ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 ระดับของการติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์ 1.25 เมตร (ม.)

6.3 ระดับของการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับไฟฟ้า 0.30 ม. เว้นแต่ในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

6.4 ให้.../

6.4 ให้ติดตั้งแผ่นป้ายสติ๊กเกอร์ ระบุวงจรการเชื่อมต่อที่ Cover Plate ของเต้ารับไฟฟ้าทุกตัว เพื่อสะดวกต่อการใช้งานและซ่อมบำรุงรักษา

หมวดที่ 7.../

หมวดที่ 7 : ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) สำหรับใช้ในงานนี้

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 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit) แบบท่อโลหะหรือท่ออโลหะ เลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบและตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

4.1 ท่อโลหะ.../

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

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

4.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit: RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT หรือ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

4.4 ท่ออโลหะ HDPE (High Density Polyethylene Pipe) ท่อที่นำมาใช้ต้องเป็นไปมาตรฐาน มอก. 982-2548 หรือ DIN 8074, 8075 Class PN6 เป็นอย่างน้อย ลักษณะการใช้งานจะใช้ในสถานที่ที่มีการกัดกร่อนสูง โดยเป็นการใช้ภายนอกอาคาร, ฝังในดินตามที่ปรากฏในแบบ

4.5 ท่อโลหะชนิดอ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือท่อ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า EMT, IMC, RSC ภายในท่อร้อยสายไฟต้องไม่มีตะเข็บตลอดเส้นเพื่อง่ายต่อการร้อยสายไฟ

5.2 ท่อร้อยสายไฟที่ติดตั้งใต้ดินต้องใช้ท่อร้อยสายไฟ HDPE PN 6 และติดตั้งตามมาตรฐานเท่านั้น

5.3 ผลิตภัณฑ์ท่อร้อยสายไฟชนิดโลหะรวมทั้งข้อต่อ อุปกรณ์ยึดเกาะและกล่องบ๊อก รางเดินสาย ต้องใช้วัสดุที่สามารถทนความร้อนที่อุณหภูมิ 932° F (500°C) อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง เมื่อเกิดเหตุไฟไหม้และอุปกรณ์ต่างๆ ต้องไม่เปลี่ยนแปลงรูปทรงตามข้อกำหนดของ ANSI/NFPA 70-NATIONAL ELECTRICAL CODE

6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัดความสะดวกในการติดตั้งและความสวยงามตามแบบของสถาปนิกแต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจแนววางท่อร้อยสาย รวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นช่วงใดให้เดินลอยหรือซ่อนในเพดาน ฯลฯ และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิกและด้านการก่อสร้างเพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

6.2 ท่อร้อยสายทุกแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้านี้มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มม. เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งฝังเฉพาะในคอนกรีตในพื้นก่อสร้าง (Floor Slab) และที่ติดตั้งในที่แจ้งหรือในสถานที่ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายชนิด IMC

6.3 เว้น.../

6.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งซ่อนในฝ้าเพดาน หรือในฝาผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ EMT ได้

6.4 ห้ามให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 50 มม. ทั้งนี้ท่อใหญ่กว่า 50 มม. ให้ใช้แบบ IMC เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์ หรือโคมไฟฟ้า หรือเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้ Flexible Conduit ความยาวไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร (ม.) แต่ไม่เกิน 1.00 ม. เป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

6.5 ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีโอกาสถูกน้ำให้ใช้ Flexible Conduit และจะต้องเป็นชนิดที่สามารถกันน้ำได้

6.6 การงอท่อร้อยสายต้องระวังมิให้ท่อชำรุดและจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่านศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไป รัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายต้องเป็นเครื่องมือซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะ ห้ามงอท่อร้อยสายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มม. หรือมากกว่าในกรณีดังกล่าวให้ใช้ Cast-Iron Angle Bends และ Fittings

6.7 ห้ามงอท่อร้อยสายเกิน 2 ครั้งในแต่ละช่วงระหว่าง Outlet, Junction หรือ Pull Boxes หากจำเป็นต้องใส่ Junction Box หรือคอนดูเล็ท (Condulet) เพิ่มจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

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

6.9 ต่อท่อ EMT ด้วย Coupling และ Connector แบบ "Rain tight" สำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่โล่งไม่มีฝ้าเพดาน และสำหรับระบบไฟฟ้าในพื้นที่เปียก เช่น ฝังในผนัง, เสาเอ็น, พื้น Topping, ห้อง AHU, ห้อง Pump, ห้อง Chiller ส่วน Pump และอื่นๆ

6.10 ให้ใช้ Expansion Coupling และ/หรือ Expansion Fitting ในการวางท่อร้อยสายซึ่งมีระยะยาวกว่า 150 ฟุตและ/หรือท่อร้อยสายซึ่งผ่าน Expansion Joints ของโครงสร้างของอาคารและ/หรือท่อร้อยสาย ซึ่งวางจากโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่งที่ไม่ต่อกัน Expansion Fittings ทุกชนิดต้องมี Bonding Jumpers

6.11 ความโค้งของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอก หรือที่ซ่อนในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้หรือ ฝาผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีต) ที่หักมากๆ จะต้องใช้ Condulet

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

6.13 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจดูว่าข้อต่อมี Electrical Continuity อย่างดีทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น Ground-Path ของระบบไฟฟ้าของอาคาร

6.14 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม Flexible Conduit และท่อ Flexible Conduit เองมี Electrical Continuity อย่างดีโดยตลอดมิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน

6.15 การฝังท่อร้อยสายในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 50 มม. โดยรอบท่อ

6.16 ท่อ.../

6.16 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 ม. และไม่เกิน 0.30 ม. จาก Boxes หรือ Panel Board โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะและ/หรือโดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจาก ทอท.

6.17 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบคาน โครงหลังคา หรือโครงสร้างอื่นที่แข็งแรง ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดาน

6.18 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จแต่ยังปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อที่ได้ทำเกลียวไว้ด้วยสี Enamel เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด

6.19 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้วให้ตรวจดูว่าท่อไม่ตันหากมีท่อใดตันให้แก้ไขทันทีโดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง

6.20 ให้ใช้ท่อ RSC บริเวณที่เป็น Hazardous Location

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

หมวดที่ 8.../

หมวดที่ 8 : โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Self-Contained Emergency Light and Emergency Exit Sign Light) สำหรับงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Self-Contained Emergency Light) ชนิดแอลอีดี (LED) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 1955-2551 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001

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

2.3 แบตเตอรี่ที่ใช้งานต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14000 และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน UL หรือ CE

2.4 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.4.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.4.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.4.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.4.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Self-Contained Emergency Light and Emergency Exit Sign Light) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

4. คุณสมบัติ.../

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Self-Contained Emergency Light) ชนิดหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่ต่ำกว่า 2x9 วัตต์

4.1.2 กำลังของความสว่าง (Luminous power) ไม่น้อยกว่า 700 Lumen/Lamp

4.1.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพความส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-79 ไม่น้อยกว่า 85 Lumen/Watt

4.1.4 โคมไฟต้องมีการออกแบบการระบายความร้อนด้วย Heat Sink

4.1.5 มีระบบป้องกันไฟกระโชก (Surge Protection)

4.1.6 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.1.7 มีรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ควบคุมการทำงาน

4.1.8 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี

4.1.9 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.1.9.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.1.9.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

4.1.10 มีฟังก์ชั่นการทดสอบการทำงานแบบธรรมดา (Manual-Test) และแบบอัตโนมัติ (Auto-Test)

4.1.11 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.1.11.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)

4.1.11.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge / Full) หรือข้อความอื่นๆที่มีความหมายเหมือนกัน

4.1.11.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)

4.1.12 Battery

4.1.12.1 เป็นชนิด Lithium-ion หรือ Lithium iron phosphate

4.1.12.2 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉินได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ที่ระดับความสว่างสูงสุด

4.1.13 LED Module

4.1.13.1 เป็นชนิด SMD (Surface Mount Device) แบบ High Power

4.1.13.2 มีผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง และยังคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) ของค่าสว่างเริ่มต้น โดยจะต้องมีผลการทดสอบ LM-79 และ LM-80 ที่กระแสขับไม่น้อยกว่าพิกัดของ Driver มาแสดง พร้อมรายการคำนวณอายุการใช้งานตามมาตรฐาน IES LM-21

4.1.13.3 Warm White Color (3000K-4500K), CRI ไม่น้อยกว่า 70

4.2 โคมไฟ.../

4.2 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Exit Sign Light) ชนิดหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 เป็นชนิด Slimline เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์

4.2.2 แผ่นป้าย ทำจากอะคริลิก ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นป้ายมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

4.2.3 มีระบบป้องกันไฟกระโชก (Surge Protection)

4.2.4 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.2.5 มีรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ควบคุมการทำงานได้

4.2.6 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี

4.2.7 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.2.7.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.2.7.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

4.2.8 มีฟังก์ชั่นการทดสอบการทำงานแบบธรรมดา (Manual-Test) และแบบอัตโนมัติ (Auto-Test)

4.2.9 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.2.9.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)

4.2.9.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge / Full) หรือข้อความอื่นๆที่มีความหมายเหมือนกัน

4.2.9.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)

4.2.10 Battery

4.2.10.1 เป็นชนิด Nickel-Metal Hydride (Ni-MH) หรือ Lithium-ion หรือ Lithium iron phosphate

4.2.10.2 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ที่ระดับความสว่างสูงสุด

4.2.11 LED Module

4.2.11.1 มีผลการทดสอบการคงค่าความสว่างตามมาตรฐาน IES LM-80 ที่อุณหภูมิแวดล้อมไม่น้อยกว่า 25 องศาเซลเซียส มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง และยังคงความสว่างได้ไม่น้อยกว่า 70% (L70) ของค่าสว่างเริ่มต้น โดยจะต้องมีผลการทดสอบ LM-79 และ LM-80 ที่กระแสขับไม่น้อยกว่าพิกัดของ Driver มาแสดง พร้อมรายการคำนวณอายุการใช้งานตามมาตรฐาน IES LM-21

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

4.2.12 สัญลักษณ์และตัวอักษรของแผ่นป้ายมีความสูง 10 เซ็นติเมตร รูปแบบต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุด

5. ความ.../

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องสามารถให้แสงสว่างได้ในทันที ที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯของอาคารเกิดขัดข้อง และสามารถที่จะหยุดทำงานได้ เมื่อระบบไฟฟ้ากลับคืนเข้าสู่สภาวะปกติ

5.2 ผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินและแบตเตอรี่ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

5.2.1 ชื่อและเบอร์ติดต่อของบริษัทฯผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

5.2.2 ระบุวัน/เดือน/ปี ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดวันรับประกันของแผงวงจรโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

6. ติดตั้ง

6.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน จะต้องติดตั้งในท่อร้อยสายเท่านั้น (ดูรายละเอียดหมวดระบบท่อร้อยสาย) และให้ผู้รับจ้างทำรายการคำนวณค่า Voltage Drop พร้อมหาขนาดสายของแต่ละวงจร แล้วแจ้งให้ ทอท.ทราบก่อนดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อวงจรอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Self-Contained Emergency Light and Emergency Exit Sign Light) เพื่อรับกระแสไฟฟ้าตามที่ระบุในแบบ

หมวดที่ 9.../

หมวดที่ 9 : โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ใช้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC , CE , UL , มอก.

2.2 หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่ติดตั้งต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 บริภัณฑ์ส่องสว่างและบริภัณฑ์ที่คล้ายกัน-ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

2.3 โรงงานผลิตหลอดไฟแสงสว่าง LED และโคมไฟแสงสว่าง LED ต้องได้รับการรับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001

2.4 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.4.1 MEA - Metropolitan Electricity Authority

2.4.2 NFPA - National Fire Protection Association

2.4.3 IEC - International Electro Technical Commissions

2.4.4 มอก. - สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.5 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

3.3.2 เอกสารหลักฐาน เพื่อพิสูจน์หรือ ให้ ทอท.เชื่อถือได้ว่า โคมไฟรุ่นที่นำเสนอมีอายุการใช้งานในสภาพอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดและค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ใน Lighting Cut Sheet

3.3.3 เอกสารหลักฐาน เพื่อพิสูจน์หรือ ให้ ทอท. เชื่อถือได้ว่า หลอดไฟ LED รุ่นที่นำเสนอ มีอายุการใช้งานในสภาพอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดและค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้

3.3.4 อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติ.../

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟชนิดต่างๆ รายละเอียดให้เป็นไปตามตาราง Lighting Cut Sheet แนบท้าย

4.2 หลอดไฟ LED BULB ขั้วหลอดแบบ E27 ขนาดไม่น้อยกว่า 12 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.2.1 ตัวกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED มีสีขาวขุ่น (Milky Cover) และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ต้องไม่ติดไฟโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน UL94 V-0

4.2.2 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด 230 V ± 10% ความถี่ 50 Hz

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

4.2.4 กำลังไฟฟ้ารวม (Power Consumption) ต่อหลอดไม่น้อยกว่า 12 วัตต์

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

4.2.6 ดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index) ไม่น้อยกว่า 70

4.2.7 ค่าความส่องสว่าง (Lumen Output) หรือค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,000 ลูเมน

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

4.2.9 มีอายุการใช้งานในสภาวะอุณหภูมิแวดล้อม 25 องศาเซลเซียส ไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง โดยยังคงความส่องสว่างอยู่ได้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าความส่องสว่างเริ่มต้น และมีอัตราการสูญเสีย (Failure Rate) ไม่เกินร้อยละ 50

4.3 หลอดไฟแสงสว่าง LED TUBE ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.3.1 ภายในหรือตัวหลอดไฟแสงสว่าง LED จะต้องมีแผงอลูมิเนียมเพื่อระบายความร้อน

4.3.2 ตัวกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED มีสีขาวขุ่น (Milky Cover) และทำมาจากวัสดุชนิดโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) ต้องไม่ติดไฟโดยอ้างอิงตามมาตรฐาน UL94 V-0

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 วัตต์ได้เป็นอย่างดี

4.3.6 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด 230 V ± 10% ความถี่ 50 เฮิรตซ์

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

4.3.8 มุมการกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED หรือองศาการส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150°

4.3.9 กำลัง.../

4.3.9 กำลังไฟฟ้ารวม (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 ค่าความส่องสว่าง (Lumen Output) หรือค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน

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

4.3.14 มีวงจร/อุปกรณ์ป้องกันแรงดันไฟฟ้ากระชาก (Surge Protection Device) ได้ไม่น้อยกว่า 1 กิโลโวลต์ (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 โคมไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ ที่ติดตั้งภายในโคมไฟ เช่น หลอด Driver รวมถึงขั้วหลอดต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม และ/หรือมาตรฐาน IEC, BS, VDE, DIN, NEMA CE หรือ JIS ถ้ามิได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟฟ้าที่ใช้ทั่วไปเป็นระบบ 1 เฟส 2 สาย แรงดัน 230V 50 Hz และต้องมีสายดิน

5.2 หลอด LED เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง

5.3 การยืนยันอายุการใช้งานของโคมไฟแสงสว่าง LED หรือหลอดไฟ LED ในสภาวะอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดตามที่ระบุใน Lighting Cut Sheet หรือข้อกำหนดนี้ จะต้องแสดงเอกสารหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ หรือรายการคำนวณเทียบกับหลักวิชาการ โดยต้องสามารถไล่เรียงและสรุปได้ว่า โคมไฟ หรือหลอดไฟดังกล่าว มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ จริง

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ ทอท.พิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อคต่างๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจับยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้นๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. เสียก่อน ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 การติดตั้งโคมไฟแต่ละชุดต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหากภายนอกโคมไฟ ห้ามต่อท่อเข้าโคมไฟโดยตรง และไม่ให้ร้อยสายวงจรผ่านทะลุโคมไฟไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะในกล่องต่อสาย

6.3 การ.../

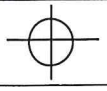
6.3 การยึดโคมไฟกับผนังและเพดานที่เป็นปูน ต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง โดยใช้ Lead Anchor และสกรู ในกรณีที่โคมมีน้ำหนักมากให้ยึดด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม

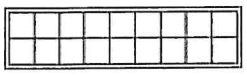
6.4 ถ้าฝ้าเพดานเป็นชนิดแขวน เช่นฝ้าใช้โครงทีบาร์ ห้ามวางน้ำหนักโคมไฟลงบนโครงฝ้าหรือแผ่นฝ้าโดยตรง ต้องติดโซ่หรือก้านเหล็กชนิดปรับระดับได้รับน้ำหนักโคมไฟโดยตรง ยกเว้นชนิดที่ออกมาแบบมาเพื่อจับยึดกับแผ่นฝ้าเพดาน ทั้งนี้ต้องเสนอรายละเอียดการติดตั้งให้ ทอท.พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

Lighting.../

Lighting Cut Sheet

แสดงรายละเอียดโคมไฟฟ้าแสงสว่างชนิดต่างๆ เพิ่มเติมจากรายละเอียดทั่วไปที่ระบุไว้ในหมวดที่ 7 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) จำนวน 3 Type

LED RECESSED LUMINAIRE		F1
Symbol :		
ตำแหน่งในการติดตั้ง :	บริเวณพื้นที่ทั่วไป	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟ Down light ติดฝังฝ้าเพดาน หลอด LED - BULB ขนาดไม่น้อยกว่า 12 วัตต์		โคมไฟติดฝังฝ้าเพดาน
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)		Housing : เหล็กพ่นสี Reflector : Specular Anodized Aluminum ขั้วหลอด : E27
ขนาดโดยประมาณ (±5%) (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง)		140 - 170 x 150 - 190 มิลลิเมตร
สี (Color)		เลือกภายหลัง
IP Rated		≥ IP20
อุปกรณ์เสริม (Accessories)		-
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)		LED – BULB ขั้ว E27 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม)
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)		4,000 K ตามมาตรฐาน ANSI
ดัชนีเทียบสี (CRI)		≥ 70
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)		≥ 900
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)		≥ 80
การกระจายแสง (Beam Angle)		-
อายุการใช้งาน (L70)		≥ 15,000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)		≥ 12
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)		1
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)		-
บัสลาสต์ (Ballast or LED Driver)		Built in มากับหลอดไฟ T8 LED
Input Voltage		220 – 240 V
True Power Factor		≥ 0.5

LED RECESSED LUMINAIRE		F2
Symbol :		
ตำแหน่งในการติดตั้ง :	บริเวณห้องไฟฟ้า	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟหน้าตะแกรงติดฝังฝ้าเพดาน ทีบาร์ หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 2x18 วัตต์		โคมไฟติดฝังฝ้าเพดาน ทีบาร์
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)		Housing : เหล็กพ่นสีขาว ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. Reflector : Mirror Anodized Aluminum สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 95 % Louver : Chirstmas tree profiled cross vanes Anodized Aluminum สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 80 % ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)		300 x 1200 x 90-100 มม.
สี (Color)		ขาว (Housing)
IP Rated		≥ IP20
อุปกรณ์เสริม (Accessories)		-
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)		T8 LED จำนวน 2 หลอด/โคม ขั้ว G13
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)		6,500 เคลวิน (K) ตามมาตรฐาน ANSI
ดัชนีเทียบสี (CRI)		≥ 80
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)		≥ 2,700
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)		≥ 90
การกระจายแสง (Beam Angle)		-
อายุการใช้งาน (L70)		≥ 40,000 ชม. ที่ Ta 25 องศาเซลเซียส (เฉพาะหลอดไฟ)
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)		≤ 36
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)		1
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)		-
บัสลาสต์ (Ballast or LED Driver)		Built in มากับหลอดไฟ T8 LED
Input Voltage		220 – 240 V
True Power Factor		≥ 0.9

LED RECESSED LUMINAIRE		F3
Symbol :		
ตำแหน่งในการติดตั้ง :	บริเวณห้องเครื่อง	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) โคมไฟกันน้ำกันฝุ่น หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 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)		155-170 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 1 หลอด/โคม ขั้ว G13
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)		6,500 เคลวิน (K) ตามมาตรฐาน ANSI
ดัชนีเทียบสี (CRI)		≥ 80
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)		≥ 1,700
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)		≤ 18
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)		1
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)		-
บัสลาสต์ (Ballast or LED Driver)		Built in มากับหลอดไฟ T8 LED
Input Voltage		220 – 240 V
True Power Factor		≥ 0.9

หมวดที่ 10.../

หมวดที่ 10 : ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System : FAS)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System : FAS) สำหรับใช้ในงานนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ฉบับล่าสุด

2.2 การติดตั้งสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ฉบับล่าสุด

2.3 อุปกรณ์ที่จัดหาต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS)

3.3.2 อื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 ท่อร้อยสายไฟชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 1/2 นิ้ว ขึ้นไป มีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในหมวดที่ 7 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

4.2 กล่องต่อสายที่ใช้งานมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดในหมวดที่ 5 กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า

5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งท่อร้อยสายไฟ กล่องต่อสาย สำหรับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ เพื่อรองรับการเชื่อมต่อระบบในอนาคต โดยไม่ต้องติดตั้งอุปกรณ์ และสายสัญญาณต่างๆ

5.2 การ.../

5.2 การติดตั้งกล่องสำหรับ Addressable Manual Pull Station ต้องติดตั้งให้สูงจากพื้นประมาณ 1.20 - 1.30 เมตร

5.3 การติดตั้งกล่อง Addressable Strobe and Horn ต้องติดตั้งให้สูงจากพื้นประมาณ 2.00 - 2.50 เมตร หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าเพดานประมาณ 0.30 เมตร

5.4 การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ กล่อง ต่อสาย ให้เป็นไปตามที่กำหนดในหมวดที่ 5 กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า และหมวดที่ 7 ท่อร้อยสายไฟฟ้า ในเรื่องนั้นๆ

5.5 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอ และชนิดของท่อที่ใช้ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่จะต้องการหักงอนั้น

5.6 แบบที่กำหนดเป็นแนวทางโดยประมาณเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นรูปแบบการติดตั้งให้ชัดเจน สำหรับการติดตั้งจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่พื้นที่ในการดำเนินการติดตั้งจริง และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

5.7 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีแดงหรือสีส้มด้วยสีที่ถาวรโดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม.

5.8 กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร “ FAS ” สีขาวพื้นสีแดงหรือสีส้ม ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

5.9 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. วัตถุประสงค์

การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ มาตรฐาน และการติดตั้งสำหรับระบบปรับอากาศและระบายอากาศ กำหนดให้เป็นไปตามข้อกำหนดรายละเอียดนี้

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฉบับล่าสุด (มาตรฐาน ว.ส.ท. 031001 หรือ EIT Standard 031001)

2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ฉบับล่าสุด (EIT Standard 2001)

2.3 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบการนำความร้อน ตามมาตรฐาน ASTM C518

2.4 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบการลามไฟ ตามมาตรฐาน BS476 : Part 6, BS476 : Part 67 และ UL181.11-2013

2.5 แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควัน ตามมาตรฐาน NES 713

2.6 แผ่นสังกะสีสำหรับท่อลม ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน JIS

2.7 ท่อร้อยสายไฟต้องเป็นไปตาม มาตราฐานอุตสาหกรรม มอก.770-2533

2.8 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มพีวีซีสำหรับระบบไฟฟ้ากำลัง ต้องเป็นไปตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11-2553

2.9 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3. ขอบเขตงาน

3.1 รื้อถอนอุปกรณ์ในระบบปรับอากาศเดิมที่อยู่ภายในพื้นที่ปรับปรุง ได้แก่ ท่อลมเย็น, เครื่องส่งลมเย็นชนิดแขวนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ตามที่ระบุไว้ในแบบ และอุปกรณ์อื่นๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

3.2 จัดหาพร้อมติดตั้งพัดลมระบายอากาศชนิด Ceiling Mount Type ตามที่กำหนดในแบบ

3.3 จัดหา ประกอบ และติดตั้งท่อลมเย็นชนิด Pre-insulated Duct (PID) ตามที่กำหนดในแบบ พร้อมเชื่อมต่อท่อลมเข้ากับเครื่องส่งลมเย็นเดิมในพื้นที่ และท่อลมเย็นเดิมที่ยังใช้งานอยู่

3.4 จัดหา ประกอบ และติดตั้งท่อระบายอากาศชนิดสังกะสี ตามที่กำหนดในแบบ พร้อมเชื่อมต่อเข้ากับพัดลมระบายอากาศแบบ Ceiling Mount Type ที่ติดตั้งใหม่

3.5 จัดหาพร้อมติดตั้งหน้ากากลมเย็น หน้ากากลมกลับ และหน้ากากลมระบายอากาศ เข้ากับท่อลมตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบ

3.6 ทำความสะอาด และซ่อมแซมช่องลมกลับ พร้อมหน้ากากลมกลับที่มีอยู่เดิม ซึ่งอยู่ด้านหลังห้อง AHU ให้สามารถใช้งานได้ดีดังเดิม

3.7 เจาะฝ้าเหล็กใต้หลังคาภายนอกอาคารเพื่อให้ติดตั้งหน้ากากลมระบายอากาศ (EAG)

3.8 เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าจากแหล่งจ่ายไฟ (สวิตช์ หรือตู้ไฟฟ้า Load Panel) ที่เตรียมไว้ตามในเนื้องานปรับปรุงครั้งนี้ เข้ากับพัดลมระบายอากาศชนิด Ceiling Mount ตามที่กำหนดในแบบ

4. ความต้องการ

4.1 พัดลมระบายอากาศแบบฝังฝ้าเพดาน (Ceiling Mounted Type)

4.1.1 พัดลมเป็นแบบ Centrifugal ขับตรง ใบพัดลมเป็นแบบ Forward SISW

4.1.2 พัดลมต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดานโดยเฉพาะ และสามารถถอดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องเปิดช่องบริการ

4.1.3 มีระดับเสียงไม่เกิน 50 dB(A) หรือตามที่กำหนดในแบบ

4.1.4 ตัวถัง (Body) ทำด้วย Impact ABS Plastic หรือ Galvanized Steel พร้อมทั้งมี Outlet Back Draft Damper

4.1.5 มอเตอร์ที่ใช้ขับเคลื่อนพัดลมเป็นแบบ Single Phase 220-240 V/ 50 Hz

4.2 ท่อลมกึ่งสำเร็จรูป Pre-Insulated Duct (PID)

4.2.1 แผ่นที่ใช้ในการติดตั้งงานท่อส่งลมจะต้องเป็น PID และผลิตตามขบวนการผลิตแผ่นแบบต่อเนื่องจากโรงงานผู้ผลิต ผิวหน้าของแผ่นเป็นอลูมิเนียมฟอยล์พื้นผิวนูน

4.2.2 ความหนาของแผ่นไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

4.2.3 ผิวหน้าของแผ่น (Outer Facing) ผิวหน้าอลูมิเนียมฟอยล์ (หนา 0.08 มม.) ทั้ง 2 ด้าน

4.2.4 วัสดุฉนวนของ PID (PID Core insulation)

4.2.4.1 ตัวฉนวนจะต้องเป็นโพลีไอโซไซยานูเรทโฟมชนิดแข็งที่ปราศจากสาร CFC/HCFC

4.2.4.2 ความหนาแน่น 50±2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร

4.2.4.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อนไม่เกิน 0.024 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า (ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C518)

4.2.5 การป้องกันการลามไฟ (Fire Rating) ต้องไม่ลามไฟและไม่ติดไฟ โดยมีผลทดสอบและใบรับรองดังต่อไปนี้

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

4.2.5.2 การทดสอบการติดไฟของวัสดุโฟมในแนวนอน ตามมาตรฐาน UL94 Clause12 ผลทดสอบได้ Class HF-1

4.2.5.3 ผ่านการทดสอบการติดไฟของท่อลม ตามมาตรฐาน UL181.11-2013

4.2.6 ข้อต่อหน้าแปลนพีวีซีและกาว (PVC Flange and Glue)

4.2.6.1 ต้องผ่านการทดสอบการติดไฟของวัสดุในแนวตั้ง ตามมาตรฐาน BS476 Parts 6 and 7 หรือ UL94 clause 8 ผลทดสอบได้ Class V-0

4.2.6.2 กาวที่ใช้เป็นชนิดแบบไม่ลามไฟ

4.2.7 การทดสอบการเป็นควันพิษ แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควันโดยสถาบันที่น่าเชื่อถือ ตามมาตรฐาน NES 713 การคำนวณค่าดัชนีความเป็นพิษของควันจากการสันดาปของวัสดุ ผลทดสอบต้องได้ค่าดัชนีควันพิษต่ำ ซึ่งไม่เป็นอันตราย

4.3 ระบบท่อลมระบายอากาศ (EA)

กำหนดให้ใช้วัสดุเป็นเหล็กอาบสังกะสีขึ้นรูป โดยการเลือกใช้เบอร์สังกะสีเป็นไปตามความดันในท่อและขนาดของท่อลม ตามตารางการเลือกใช้ในหัวข้อการติดตั้ง

4.4 หน้ากากลม

4.4.1 หัวจ่ายลม (Supply Air Diffuser: SAG)

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

4.4.2 หน้ากากลมกลับ (Return Air Grille: RAG)

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

4.4.3 หน้ากากลมระบายอากาศ (Exhaust Air Grille: EAG)

หน้ากากลมระบายอากาศ ทำด้วย Anodized Extruded Aluminum เป็นแบบ Double Frame มี Pivot Hinge มีสลักล็อคด้วยสปริงสามารถถอด Grille มาทำความสะอาดได้สะดวก หรือแบบ Fix ไม่สามารถเปิดได้ รูปแบบเป็น One way Deflection Type ทำมุมเอียงประมาณ 45 องศา ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบหรืองานที่สถาปัตยกรรมกำหนด

4.5 ระบบไฟฟ้า

4.5.1 สายไฟฟ้า กำหนดให้ใช้สายไฟฟ้าแกนเดียว IEC 01

4.5.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า สำหรับงานติดตั้งภายนอกอาคารกำหนดให้ใช้ท่อเหล็กร้อยสายไฟชนิดหนา IMC และสำหรับงานติดตั้งภายในอาคารกำหนดให้ใช้ท่อเหล็กร้อยสายไฟ ชนิดบาง EMT หากจุดใดไม่สามารถเดินท่อร้อยสายไฟได้ ให้ใช้ท่อโลหะอ่อน หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ

5. การติดตั้ง

5.1 พัดลมระบายอากาศ

5.1.1 การติดตั้งระบบพัดลมระบายอากาศซึ่งประกอบด้วย พัดลม ท่อลม แดมเปอร์ แผงควบคุม เซนเซอร์ และสัญญาณควบคุม ตามแบบที่กำหนด

5.1.2 ช่องว่าง ร่องหรือรอยต่อระหว่างท่อลมหรือพัดลมกับชิ้นส่วนโครงสร้างหรือผนังของอาคาร ต้องอุดปิดช่องว่างให้เรียบร้อย

5.1.3 พัดลมและแผงควบคุม ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่าย เพื่อการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษา หากอยู่ในฝ้าเพดานต้องจัดให้มีช่องว่างเปิดตรงกับอุปกรณ์ดังกล่าว

5.1.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

5.1.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

5.2 ท่อลม PID

5.2.1 แผ่นฉนวนท่อลม PID ต้องเป็นแผ่นที่มีฉนวนสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตโดยขึ้นโฟมไปพร้อมกับผิวหน้าของแผ่นอย่างต่อเนื่องและติดแนบสนิทกับผิวหน้าของแผ่น วัสดุนี้ต้องได้รับการติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การติดตั้งอุปกรณ์เสริมทั้งหมดเช่น แฟลงค์, หน้าแปลนเหล็กเสริมแรงมุม ชิ้นขอบ และส่วนอื่น ๆ เป็นการจัดจำหน่ายจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตแผ่น PID

5.2.2 งานตัดประกอบและติดตั้งท่อส่งลมทั้งหมด ต้องทำโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรม และมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวตามคู่มือของผู้ผลิต

5.2.3 ท่อลมสำเร็จรูป (PID) จะถูกส่งไปที่หน้างานเป็นแผ่น ด้วยขนาดประมาณ กว้าง 1.2 เมตร x 4 เมตร ผู้ตัด ประกอบ ติดตั้งท่อลมสำเร็จรูปต้องตัดแผ่น PID ให้ได้ตามขนาด และสัดส่วนที่ต้องการ โดยใช้อุปกรณ์มีดวี- กรู๊ฟ (V – Grove Tool) และมีดคัตเตอร์ (Cutter) ต้องทากาวที่จุดเชื่อมต่อ และพับแผ่นให้ได้รูปทรงของท่อลมตามที่ต้องการ ทุกรอยต่อที่ประกอบเป็นรูปทรงท่อลมต้องใช้แท่งกด (Hard Spatula) รีดกดเพื่อให้รอยต่อนั้น ๆ ติดได้อย่างแน่นสนิท ใช้ซิลิโคนยาท่อลมปิดรอยต่อภายใน และสำหรับรอยต่อภายนอกให้ปิดทับด้วยอลูมิเนียมเทปฟอยล์ การติดตั้งด้วยแฟลงค์ (Flange) เพื่อใช้ประกอบหรือต่อแผ่น ให้ทากาวในทุก ๆ ด้านของแผ่นท่อลมและใส่ชิ้นมุมสังกะสี จากนั้นจึงใส่แฟลงค์ตาม

5.2.4 ต้องมีการเสริมความแข็งแรงของท่อลมตามคู่มือของผู้ผลิต ซึ่งขึ้นอยู่กับขนาดของท่อลม โดยใช้แท่งสังกะสีเสริมความแข็งแรง (Galvanized Steel Reinforcement Rod)ประกอบกับแผ่นจานพีวีซี (PVC Disk) และตัวอุดพีวีซี (PVC inflated plug)

5.2.5 ในขั้นตอนการประกอบและติดตั้งท่อลมสำเร็จรูป ต้องระวัง และใส่ใจในการดูแล การจัดเก็บ ขนย้าย และใช้งาน ชิ้นส่วนท่อลม PID เพื่อป้องกันความเสียหาย

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

5.2.7 การตัด ประกอบ และติดตั้งสำหรับท่อส่งลมแยกย่อย เป็นวิธีเดียวกันกับท่อส่งลมหลัก โดยเชื่อมต่อด้วย พีวีซี ไซด์-แฟลงค์

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

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

5.2.10 ทุกจุดที่มีการสั่นสะเทือน หรือมีการเคลื่อนไหวต้องใช้ วัสดุเชื่อมต่อท่อลมแบบยืดหยุ่น

5.2.11 งานท่อลมทั้งหมดจะต้องมีการยึดแขวนรองรับอย่างเหมาะสมโดยใช้เหล็กแท่ง และเหล็กเส้น อุปกรณ์ท่อลมทุกชิ้น เช่น แดมเปอร์ จะต้องมีการยึดแขวนรองรับแยกต่างหาก เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาติดตั้งท่อลมในการติดตั้งอุปกรณ์ยึดแขวนรองรับให้เพียงพอสำหรับระบบท่อลมทั้งหมด

5.2.12 ผู้รับจ้างติดตั้งงานท่อลมปรับอากาศต้องได้รับการฝึกอบรมจากโรงงานผู้ผลิต หรือเป็นตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย ที่ได้รับหนังสือรับรองการเป็นตัวแทนจำหน่าย ในการอบรมและติดตั้ง และต้องได้รับใบรับรองการเป็นผู้รับจ้างสำหรับงานติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศ แบบกึ่งสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

5.3 ระบบท่อลมระบายอากาศ (EA)

5.3.1 มาตรฐานและวิธีการติดให้เป็นไปตาม มาตรฐาน วสท. 031001-59 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พ.ย. 2559 ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 พ.ย. 2559

5.3.2 การเลือกใช้เบอร์สังกะสีเป็นไปตามตารางนี้

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

5.4 หน้ากากลม

5.4.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจนก่อนติดตั้ง

5.4.2 ผู้รับจ้างต้องคำนึงถึงระยะจ่ายลม ของอุปกรณ์การติดตั้ง เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งระหว่างแบบและรายละเอียดข้อกำหนดหรือข้อสงสัยหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

5.4.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง เพื่อแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือดำเนินการหรือติดตั้งอุปกรณ์ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่แสดงไว้ โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบวิศวกรรมทุกระบบ ก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

5.5 ระบบไฟฟ้า

5.5.1 สายไฟฟ้า ชนิด IEC01 ขนาดเป็นไปตามพิกัดกระแสไฟฟ้าของมอเตอร์

5.5.2 สำหรับท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งภายนอกอาคารให้ทาด้วยสี Zinc Rich หรือ Cold Galvanizing

5.5.3 ให้ทำสัญลักษณ์ สำหรับสวิตช์เปิดปิดพัดลมระบายอากาศ

5.5.4 การติดตั้งระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

5.6 ผู้ขายต้องจัดทำป้ายชื่อเครื่องจักรตามที่ ทอท. กำหนด

6. การทดสอบระบบ (Commissioning test)

ผู้รับจ้างต้องทำ Commissioning Sheet ของเครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่ตามสัญญานี้ ให้บันทึกอุณหภูมิบริเวณพื้นที่ติดตั้ง โดยต้องมีผู้ควบคุมงานของ ทอท. เข้าร่วมการทดสอบพร้อมทั้งบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ติดต่อกันเป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อจัดทำเอกสารการส่งมอบงาน

งานระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด

สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง (ทดม.)

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด บริเวณพื้นที่ DMK Pax Experience Zone ทดม. โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ระบบฯ ประกอบด้วย IP Indoor Fixed Camera และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ซึ่งอุปกรณ์ระบบฯ ทั้งหมดจะต้องเชื่อมต่อเข้ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ณ ห้องศูนย์รักษาความปลอดภัย ชั้น 2 อาคารผู้โดยสาร 2 ทดม. พร้อมตั้งค่าให้สามารถใช้งานร่วมกับ Server หลัก และ Workstation ของระบบเดิมได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

1.2 ระบบฯ ต้องบันทึกภาพจากกล้องฯ ที่เพิ่มเติมทั้งหมดได้ไม่น้อยกว่า 60 วัน ที่ความละเอียดภาพไม่น้อยกว่า Full HD (1920 x 1080 Pixels) Frame Rate 25 Frame Per Second (FPS) บันทึกต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมง หากความจุ Total Hard Disk Capacity ไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างต้องเพิ่มเติมให้เพียงพอโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจาก ทอท.

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 วัสดุ และอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด, Lenses และ Housing ต้องเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้าเดียวกัน

2.3 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

2.4 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ ทอท. ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดย ทอท. เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์การใช้งานทั้งหมด

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 IP Indoor Fixed Camera

3.1.1	Maximum Resolution	:	1920 x 1080 Pixel (2,073,600 Pixel) หรือมากกว่า
3.1.2	Frame Rate at Maximum Resolution	:	25 Frame per Second (fps) หรือมากกว่า
3.1.3	Automatic Day/Night	:	IR-Cut Filter หรือ Infrared Cut-off Removable (ICR)
3.1.4	Minimum Illumination	:	0.2 Lux (Color) และ 0.03 Lux (B/W) หรือน้อยกว่า
3.1.5	Image Sensor	:	1/2.8 นิ้ว หรือใหญ่กว่า
3.1.6	Focal Length	:	2.8 to 12 mm หรือดีกว่า
3.1.7	Motion Detection	:	Yes

/3.1.8.....

3.1.8 Wide Dynamic Range (WDR) : Yes

3.1.9 Video Streaming : 2 Streams หรือมากกว่า

3.1.10 ONVIF : Yes

3.1.11 Video Compression : H.264 หรือดีกว่า

3.1.12 Protocol : IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, NTP (SNTP), SNMP,RTSP, IEEE 802.1X (802.1X) หรือมากกว่า

3.1.13 Network Interface : 10/100 Base-T (RJ45 Connector) PoE IEEE 802.3af (802.3af) หรือ IEEE 802.3at (802.3at) หรือดีกว่า

3.1.14 Storage Slot : SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card

3.1.15 Included : Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API)

3.1.16 Users Safety Standards : CE หรือ EN หรือ UL

3.1.17 Manufacturer Quality Management Standard : Yes

3.1.18 Manufacturer Environment Management Standard : Yes

3.2 อุปกรณ์บันทึกภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 TB

3.2.1 Interface : แบบ SAS หรือ Nearline SAS

3.2.2 Capacity : มีความจุต่อหน่วยไม่น้อยกว่า 6 TB

3.2.3 Speed : ความเร็วไม่น้อยกว่า 7,200 RPM

4. ความต้องการ

ทอท. ต้องการติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดเพิ่มเติม ณ ทดม. ตามรายละเอียดในข้อ 2, 3 และข้อ 4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานมีรายละเอียด ดังนี้

4.1 IP Indoor Fixed Camera จำนวน 3 กล้อง
ตามรายละเอียดในข้อ 3.1

4.2 อุปกรณ์บันทึกภาพ ขนาดไม่น้อยกว่า 8 TB จำนวน 1 ชุด
ตามรายละเอียดในข้อ 3.2

5. การติดตั้ง

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจสถานที่ติดตั้งจริง โดยประชุมหารือร่วมกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. และหน่วยงานอื่นที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการติดตั้ง และเชื่อมต่ออุปกรณ์เพื่อให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์มีประสิทธิภาพ

/5.2 ติดตั้ง.....

วศิณ

5.2 ติดตั้งกล้อง IP Indoor Fixed Camera ตามรายละเอียดในข้อ 4.1 จำนวน 3 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน ถูกต้อง และเรียบร้อย โดยมีรายละเอียดจุดติดตั้ง และแบบที่กำหนด (รายละเอียดจุดติดตั้ง และแบบที่กำหนดไว้ให้ตามเอกสารที่แนบมาด้วยนี้เป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจ และมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งกล้องฯ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท. สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่การใช้งานจริงในปัจจุบัน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนที่จะดำเนินการติดตั้งจริง)

5.3 ติดตั้งอุปกรณ์บันทึกภาพ ตามรายละเอียดในข้อ 4.2 จำนวน 1 ชุด พร้อม Camera License ไม่น้อยกว่า 3 ชุด ณ ห้องศูนย์รักษาความปลอดภัย ชั้น 2 อาคารผู้โดยสาร 2 ทดม. เพื่อทำการบันทึกภาพจากกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ (กล้องที่ติดตั้งเพิ่มเติม) ได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงที่ 25 เฟรมต่อวินาที ความละเอียดอย่างน้อย Full HD (1920 x 1080 Pixels) ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยต้องสามารถติดตั้งใช้งานรวมกับระบบบันทึกภาพของระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้งานอยู่เดิมได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน หากไม่สามารถรองรับการบันทึกภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหา Storage มาเพิ่มเติมให้กับ ทอท. เพื่อให้สามารถเก็บบันทึกภาพจากกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ (กล้องที่ติดตั้งเพิ่มเติม) ได้อย่างต่อเนื่องตลอด 24 ชั่วโมงที่ 25 เฟรมต่อวินาที ความละเอียดอย่างน้อย Full HD (1920 x 1080 Pixels) ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 60 วัน โดยต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม และไม่ขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

5.4 ผู้รับจ้างต้องปรับปรุง Video Management System Software ให้สามารถทำงานบริหารจัดการกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด และต้องปรับปรุง Video Wall , Video Wall Controller และ Video Wall Software ให้แสดงแผนภาพจุดติดตั้งกล้องฯ ที่ทำการติดตั้งใหม่ทั้งหมด

5.5 กรณีพื้นที่ที่ใช้ในการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบมีกายภาพ และ/หรือระบบประกอบที่ยังไม่รองรับในการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการนี้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในการปรับปรุงพื้นที่ และ/หรือเพิ่มเติมระบบประกอบที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถรองรับการติดตั้งอุปกรณ์ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องตามมาตรฐานการติดตั้งของอุปกรณ์นั้นๆ โดยต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติมและไม่ขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท. ทั้งนี้ก่อนการดำเนินการต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

5.6 กล้องฯ ใหม่ที่ติดตั้งเพิ่มเติม ผู้รับจ้างต้องทำการเดินสายสัญญาณใหม่เข้ากับเครือข่ายของระบบกล้องฯ เดิมที่มีใช้งานอยู่ โดยผู้รับจ้างต้องออกแบบ และจัดหาอุปกรณ์เครือข่ายใหม่ที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่าอุปกรณ์ที่มีใช้งานอยู่เดิมให้ ทอท. เพื่อรองรับการเชื่อมต่อกล้องฯ โดยกล้องฯ ต้องใช้งานร่วมกันกับระบบกล้องฯ เดิมได้อย่างมีประสิทธิภาพครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน และต้องมี Bandwidth ของการรับ-ส่งข้อมูลเพียงพอ กับการใช้งานกล้องฯ ที่เชื่อมต่อในระบบทั้งหมด (กล้องฯ เดิม และกล้องฯ ใหม่) โดยต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มเติม และไม่ขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

5.7 ในกรณีของกล้องฯ ใหม่ที่ติดตั้งเพิ่มเติมไม่ได้ใช้แหล่งจ่ายกระแสไฟฟ้าที่มาจาก Port ของอุปกรณ์เครือข่ายโดยตรง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้ง Circuit Breaker เพื่อตัดต่อกระแสไฟฟ้าที่จ่ายให้กับกล้องฯ แต่ละตัวโดยแยกอิสระต่อกัน (1 กล้องฯ ต่อ 1 Circuit Breaker) เพื่อความสะดวกต่อการซ่อมแซม และบำรุงรักษา

ณรัตน์

5.8 ต้องปรับปรุง และตั้งค่า Software ให้ทำการบันทึกภาพ, เรียกดูภาพ และดึงสัญญาณภาพของกล้องฯ ทั้งหมดในระบบ (กล้องฯ เดิม และกล้องฯ ใหม่) ให้ไปแสดงผลยัง Workstation และ Wall Monitor ที่มีใช้งานในระบบกล้องฯ ได้โดยลักษณะของภาพเคลื่อนไหวที่แสดงผลออกมายังจอภาพในรูปแบบต่างๆ เช่น การแสดงผลแบบเต็มจอ, การแสดงผลแบบแบ่งหน้าจอ (เพื่อดูภาพที่มาจากกล้องฯ หลายตัว) ต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างเป็นธรรมชาติ ไม่เกิดอาการสะดุดหรือกระตุก

5.9 ผู้รับจ้างต้องทำการ Configuration ค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ของ Software ผลิตภัณฑ์เครื่องหมายการค้า Symphia และ Software ประกอบร่วมอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้กล้องฯ ทั้งหมด (กล้องฯ เดิม และ กล้องฯ ใหม่) ในระบบสามารถใช้งานได้อย่างน้อยครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งานที่มีอยู่เดิม

5.10 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเชื่อมต่อแหล่งจ่ายไฟฟ้าระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการนี้ กับระบบไฟฟ้าของท่าอากาศยานที่มีใช้งานอยู่เดิม

5.11 การติดตั้งสายสัญญาณ (UTP) และสายไฟฟ้า (VCT หรือดีกว่า)

5.11.1 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องเป็นสายยาวต่อเนื่องไม่มีการตัดต่อหรือเชื่อมต่อตลอดแนวสาย

5.11.2 กรณีติดตั้งกับตัวอาคารทั้งภายในและภายนอกอาคาร ให้ร้อยสายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด ยกเว้นสายที่ติดตั้งในพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นวัสดุที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณ และสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด และพ่นตัวอักษร “CCT” ด้วยสีแดง

5.11.3 การติดตั้งสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ในทุกพื้นที่ต้องติดตั้งแยกท่อฯ เพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างกัน

5.11.4 ต้องทำการวัดคุณสมบัติของสายสัญญาณ CAT 6 ทุกเส้นโดยใช้ UTP Cable Analyzer โดยค่าที่ได้ต้องเท่ากับหรือดีกว่ามาตรฐาน TIA/EIA-568 หรือมาตรฐานที่ใหม่กว่า และบันทึกคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้นจัดทำเอกสารรายงานในลักษณะ Test Report พร้อมทั้งส่งมอบให้กับผู้ควบคุมงานก่อนส่งมอบงาน

5.11.5 กรณีการวัดคุณสมบัติของสายสัญญาณ (UTP CAT-6) มีค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ต่ำกว่าค่ามาตรฐานของผลิตภัณฑ์นั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการดำเนินการวางสายสัญญาณใหม่โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่มีสิทธิ์ขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานกับ ทอท.

5.11.6 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะพร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่นหรือวิธีการอื่นที่ดีกว่า

5.11.7 ต้องทำการบันทึกคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้น ซึ่งต้องมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย และความยาวสาย พร้อมทั้งส่งมอบให้กับผู้ควบคุมงานของ ทอท.

5.11.8 การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ที่กำหนดโดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

5.12 อุปกรณ์ และสายสัญญาณเดิมของระบบกล้องฯ ที่ต้องรื้อถอน และ/หรือ ยกเลิกการใช้งาน (ถ้ามี) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรื้อถอน ทำความสะอาด รวมทั้งจัดทำหลักฐาน ทะเบียนอุปกรณ์ พร้อมจัดเก็บไว้ในกล่องที่มีฝาปิดมิดชิด ส่งคืนให้กับ ทอท.

วมิตร

5.13 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, พนัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

5.14 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ หรือ Software หรือสายไฟฟ้า หรือสายสัญญาณใดๆ ที่มีความจำเป็นต้องใช้แต่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดฉบับนี้เพื่อให้ระบบกล้องฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งานผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และส่งมอบให้กับ ทอท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด และไม่มีสิทธิ์ขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานกับ ทอท.

6. การทดสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผน และเตรียมเอกสารการทดสอบ (Test Scenario) พร้อมระบุวัตถุประสงค์ (Test Objective) สถานการณ์ในการทดสอบ (Test Script) รายละเอียดของซอฟต์แวร์หรือฟังก์ชั่นงาน (Test Functional) การปรับแต่งระบบเพื่อทดสอบ (Test Configuration) และรายละเอียดที่เกี่ยวข้องสำหรับการทดสอบให้ครบถ้วน เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เห็นชอบก่อนดำเนินการทดสอบอย่างน้อย 7 วัน และขณะทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ร่วมอยู่ด้วย ซึ่งรายละเอียดของการทดสอบมีอย่างน้อย ดังนี้

6.1 การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ (Unit Acceptance Test : UAT) ผู้รับจ้างต้องวางแผน และทดสอบการทำงานแต่ละ Module และฟังก์ชั่นงานต่างๆ ของกล้องฯ, อุปกรณ์บันทึกภาพ, Workstation และอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องอื่นๆ

6.2 การทดสอบความสมบูรณ์ของซอฟต์แวร์ระบบ (Site Acceptance Test : SAT) ผู้รับจ้างต้องวางแผนและทดสอบความสมบูรณ์ของซอฟต์แวร์สำหรับฟังก์ชั่นงานต่างๆ ของระบบกล้องฯ ให้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน ณ สถานที่ปฏิบัติงานตามสภาพแวดล้อมจริง

6.3 การทดสอบการยอมรับ (User Acceptance Test) ผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารรายงานผลการทดสอบ ซึ่งมีรายละเอียดของการตรวจสอบ (Check List) ฟังก์ชั่นการใช้งานของระบบกล้องฯ เพื่อแสดงให้ผู้ดูแลระบบ และผู้ปฏิบัติงานเห็นว่าระบบกล้องฯ สามารถใช้งานตอบสนองต่อความต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ต้องมีการยอมรับจากผู้ดูแลระบบ และผู้ปฏิบัติงานเป็นลายลักษณ์อักษร (Acceptance Signature) จึงจะถือว่าการทดสอบทุกขั้นตอนนั้นมีความสมบูรณ์ และหากมีข้อเสนอแนะมีการบันทึกเป็นประเด็นพิเศษ (Outstanding Issues) จากผู้ดูแลระบบ และผู้ปฏิบัติงานให้ผู้รับจ้างแก้ไข เพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลง รายการทดสอบอื่นใด เพื่อให้เป็นผลประโยชน์ แก่ ทอท. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทันที และจัดให้มีการทดสอบซ้ำมิเช่นนั้นจะถือว่าผู้รับจ้างไม่ผ่านการทดสอบ

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

เอกสารลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ (Software License) สำหรับซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่มีการติดตั้งมาในงานนี้

วมิตร

8. การรับประกัน

8.1 หากอุปกรณ์ฯ เกิดขัดข้องขึ้นในระหว่างการรับประกันคุณภาพ ผู้รับจ้างต้องส่งเจ้าหน้าที่ หรือช่างที่มีความชำนาญเข้ามาดำเนินการแก้ไขตามข้อกำหนด SLA (Service Level Agreement) ตามภาคผนวก ก นับจากวันและเวลาที่ได้รับแจ้ง ถ้าไม่สามารถดำเนินการดังกล่าวได้จะต้องจัดหาอุปกรณ์ฯ ที่มีคุณภาพเท่าเทียมกันมาทดแทนให้ ทอท. ใช้งานจนกว่าจะส่งคืนอุปกรณ์ฯ ที่นำไปตรวจซ่อม

9. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

9.1 ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียด และทำความเข้าใจในข้อกำหนด ตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินงานแล้วเกิดปัญหาข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่ และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มทั้งสิ้นจาก ทอท.

9.2 ในการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายต่างๆ หากกรณีที่ผู้รับจ้างทำสายเคเบิลฯ สายสัญญาณอื่นๆ หรือวัสดุอื่นๆ ในพื้นที่ๆ ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้ง เกิดความเสียหายผู้รับจ้างต้องรีบดำเนินการแก้ไขให้ใช้งานได้เหมือนเดิมทันที โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

9.3 กรณีที่ขณะทำการติดตั้งอุปกรณ์แล้วมีผลกระทบไปกีดขวางทางเดิน, ทางเลื่อน, ทางขับ, เส้นทางยานพาหนะผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายหรือสัญลักษณ์แสดงให้เห็นว่าเป็นพื้นที่ๆ กำลังปฏิบัติงานอยู่ โดยต้องแสดงให้เห็นได้ชัดเจนทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน เพื่อความปลอดภัยในการปฏิบัติงาน

9.4 กรณีที่มีการขุด, เจาะ, ตัด, ต่อ, เชื่อม หรือกระทำการใดๆ ที่ให้เกิดประกายไฟ และ/หรือ ฝุ่นควันอันทำให้เกิดผลกระทบต่ออุปกรณ์ระบบดับเพลิงอัตโนมัติ และ/หรือ ระบบที่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่ๆ ปฏิบัติงานได้รับความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทุกกรณี โดยไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายใดๆ กับ ทอท.

9.5 ในการดำเนินการติดตั้งดังกล่าว หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่างๆ ในการดำเนินงานต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของ ทอท. ทราบโดยทันที

9.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบและข้อบังคับในการปฏิบัติงานของ ทอท. โดยเคร่งครัด

9.7 ในระหว่างการติดตั้ง และการส่งมอบยังไม่สมบูรณ์ ทอท. สงวนสิทธิ์ในการใช้งานระบบในส่วนที่ได้ดำเนินการติดตั้งแล้ว และหากมีเหตุให้ต้องเลิกสัญญาอันเนื่องจากเหตุหนึ่งเหตุใด ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์ที่จะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้น และไม่สามารถรื้อถอนอุปกรณ์ที่ติดตั้งแล้วแต่อย่างใด

9.8 หากเกิดข้อขัดข้องจากการดำเนินการจนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บหรือเสียหายถึงชีวิต และ/หรือ ทรัพย์สินของทางราชการหรือเอกชน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

9.9 ถ้าผู้ควบคุมงานของ ทอท. เห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้นผู้ควบคุมงานของ ทอท. มีสิทธิ์ที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ จะถือข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

วศิษ

9.10 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ก.ว.) ทางวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง วิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร และวิศวกรรมโยธา เป็นผู้ควบคุมการติดตั้ง พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท. การติดตั้งดังกล่าวจะต้องให้คณะกรรมการตรวจรับผัสดุ ของ ทอท. เห็นชอบก่อน

9.11 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติภัยส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานด้านความปลอดภัยในขณะทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541

9.12 ข้อมูล เอกสารหรือสิ่งที่สื่อความหมายให้รู้ข้อความ เรื่องราว ข้อเท็จจริง หรือสิ่งใด ไม่ว่าการสื่อความหมายนั้นจะผ่านวิธีการใดๆ และไม่ว่าจะจัดทำไว้ในรูปใดๆ รวมถึงรูปแบบ รูปภาพ วิธีการ หรืองานที่ได้รวบรวมหรือประกอบขึ้นทั้งหมดที่ ทอท. เปิดเผยแก่พนักงานของผู้รับจ้าง รวมถึงผลการศึกษา ออกแบบ และแผนงานต่างๆ ตลอดจนข้อกำหนด และรายละเอียดหรืออื่นๆ ภายใต้การจัดจ้างฯ ผู้รับจ้างจะต้องใช้เพื่อการปฏิบัติงานตามสัญญานี้เท่านั้น ห้ามมิให้ผู้รับจ้างใช้เพื่อวัตถุประสงค์ในเชิงพาณิชย์ หรือทำการพัฒนาเป็นผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยี ห้ามมิให้ใช้หรือพยายามที่จะใช้ข้อมูลหรือสิ่งที่ได้มาจากข้อมูลเพื่อการอื่นใดโดยไม่ได้รับอนุญาตจาก ทอท. รวมถึงห้ามมิให้อ้างถึงหรือรวมเข้าไปเป็นส่วนหนึ่งของการประดิษฐ์ใดๆ หรือการขอรับความคุ้มครองทรัพย์สินทางปัญญาใดๆ เว้นแต่ ทอท. จะอนุญาตหรือให้ความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษร โดยพนักงานของผู้รับจ้างจะต้องรักษาข้อมูลเป็นความลับและไม่นำข้อมูลทั้งหมดหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของข้อมูลไปเผยแพร่ต่อสาธารณชน บุคคลที่สาม และ/หรือนำข้อมูลที่ได้ไปแสวงหาผลประโยชน์ไม่ว่าทางหนึ่งทางใดในเชิงพาณิชย์ รวมตลอดถึงจะไม่นำข้อมูลที่ได้ไปกระทำการใดๆ อันเป็นทางที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. ทั้งนี้หากมีการละเมิดไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนตามข้างต้น ผู้รับจ้างต้องยินยอมชดใช้ค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นหรืออาจเกิดขึ้นในภายหลังให้แก่ ทอท. ตามความเสียหายที่เกิดขึ้นจริง และ ทอท. สามารถใช้สิทธิ์ฟ้องร้องเป็นคดีต่อศาลได้

9.13 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับ นโยบายความมั่นคงปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Policy) นโยบายสนับสนุนความมั่นคงปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Supporting Policy) แนวทางการปฏิบัติงานความมั่นคงปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Guideline) และคู่มือการปฏิบัติงาน (Standard Operation Procedure: SOP) ของสายงานเทคโนโลยีสารสนเทศดิจิทัลและการสื่อสาร (สงทส.) รวมถึงระเบียบ/ข้อบังคับ/ข้อกำหนดของ ทอท.ในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยเคร่งครัด

9.14 ผู้รับจ้างต้องลงนามในบันทึกข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูล (Non-Disclosure Agreement : NDA) ของ ทอท. ตามเอกสารที่ ทอท. กำหนดภายใน 15 วันนับถัดจากวันที่ ทอท. ระบุในหนังสือแจ้งให้เริ่มดำเนินงาน ตามเอกสารภาคผนวก ข

วาโล

ภาคผนวก ก

ข้อตกลงระดับคุณภาพการให้บริการระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (Service Level Agreement : SLA)

ระดับของความขัดข้อง	รายละเอียด	Resolution Time
Critical	คือ ข้อขัดข้องที่ทำให้อุปกรณ์บันทึกภาพที่ติดตั้งในโครงการนี้ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ	4 ชั่วโมง
Low	คือ ข้อขัดข้องที่ทำให้กล้องที่ติดตั้งในโครงการนี้ ไม่สามารถใช้งานได้ตามปกติ	72 ชั่วโมง

<u>หมายเหตุ</u>

"Resolution Time" คือ ระยะเวลาที่กำหนดให้ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องให้แล้วเสร็จโดยให้เริ่มนับตั้งแต่วันเวลาที่ ทอท. ทำการแจ้งผู้ขายและอนุญาตให้ผู้ขายเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงานจนถึงวันเวลาที่ผู้ขายดำเนินการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องแล้วเสร็จ

วลิต

Controlled Document: Internal Use

AOT	บันทึกข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูล	Document No. : FM-1608010-003
	(Non-Disclosure Agreement : NDA)	Version : 4
	Digital and Communication Technology	Effective Date : 10 February 2021
The Information and Communication Technology Security Management System ISO/IEC 27001:2013		Page (1) of (1) Pages

This Non-Disclosure Agreement was made between :

The Covenantor (Mr./Mrs./Miss/Company/Organization) : .....

Position : ..... Organization : .....

ID Card No./Passport No. /Juristic Person Registration No : .....

Address : .....

This Non-Disclosure Agreement was made at : .....on Date..... Month.....Year.....

hereinafter called "**The Covenantor**" and **Airports of Thailand Public Company Limited, No.333 Cherdwutagard Road, Srikan Sub-district, Don Mueang District, Bangkok 10210**, hereinafter called "AOT"; whereas, "**Information**", mentioned herein shall mean the information, facts and data in any form or data which has been processed in events or activities of AOT; whereas, both parties executed the Non-Disclosure Agreement, as follows:

1. **The Covenantor** agreed to strictly comply with the obligations hereunder not to disclose, disseminate or take any other actions in breach of the confidentiality of "**Information**" unless receiving a prior written consent from AOT.

2. **The Covenantor** shall not use "**Information**" for any other purposes than those specified in the scope of work or mission and duties as assigned by AOT unless receiving a prior written consent from AOT.

3. **The Covenantor** shall not modify, reproduce or register copyrights, patents or intellectual property of "**Information**" in other aspects to create new inventions.

4. **The Covenantor** agreed and consented to notify and cause all personnel of **the Covenantor** or **the Covenantor**'s subcontractors to be notified and strictly in compliance herewith (in case, the Covenantor is not an employee or worker of AOT).

5. In case, **the Covenantor** or **the Covenantor**'s personnel or **subcontractors** breached the provisions contained herein and caused damage to AOT or to the Information Owner, **the Covenantor** shall assume the legal responsibilities and shall consent to indemnify damages occurred and/or may have occurred afterwards, including operating expenses and fees hereunder, to AOT and/or to the damaged or affected parties resulting from actions of **the Covenantor**.

6. This Non-Disclosure Agreement shall be binding both parties as from the date specified herein onwards.

7. In case, any or several provisions contained herein became invalid or null and void for any reason whatsoever, the invalidity or nullity thereof shall not affect the validity of other provisions contained herein.

8. This Non-Disclosure Agreement shall be enforced and governed by the Thai laws.

..... the Covenantor	..... AOT
(.....)	(.....)
Position	Position .....
..... Witness	..... Witness
(.....)	(.....)
Position	Position .....

วลิศ

ภาคผนวก ข

บันทึกข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูลฉบับนี้จัดทำขึ้นระหว่าง

ผู้ให้สัญญา (นาย/นาง/นางสาว/บริษัท/หน่วยงาน).....

ตำแหน่ง..... หน่วยงาน.....

เลขประจำตัวประชาชน/เลขหนังสือเดินทาง/หมายเลขทะเบียนนิติบุคคล.....

ที่อยู่.....

บันทึกข้อตกลงฉบับนี้ทำขึ้น ณ ..... เมื่อวันที่ ..... เดือน.....พ.ศ. .....

ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า "**ผู้ให้สัญญา**" กับ **บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เลขที่ 333 ถนนเชิดวุฒากาศ แขวงสีกัน เขตดอนเมือง กรุงเทพ 10210** ซึ่งต่อไปในบันทึกข้อตกลงนี้เรียกว่า "**ทอท.**" โดย "**ข้อมูลสารสนเทศ**" ที่กล่าวถึงต่อไปในบันทึกข้อตกลงฉบับนี้ หมายถึง ข่าวสาร ข้อเท็จจริง ข้อมูลในรูปแบบใด ๆ หรือข้อมูลที่มีการประมวลผลใด ๆ ทั้งในเหตุการณ์หรือกิจกรรมต่าง ๆ ของ ทอท. โดยที่ทั้งสองฝ่ายได้ทำข้อตกลงการไม่เปิดเผยข้อมูล ไว้ดังต่อไปนี้

1. "**ผู้ให้สัญญา**" ตกลงถือปฏิบัติอย่างเคร่งครัด ที่จะไม่เปิดเผย เผยแพร่ หรือกระทำการอื่นใด อันเป็นการละเมิดการรักษาความลับของ "**ข้อมูลสารสนเทศ**" เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจาก "**ทอท.**" เป็นลายลักษณ์อักษร

2. "**ผู้ให้สัญญา**" จะไม่ใช้ "**ข้อมูลสารสนเทศ**" เพื่อวัตถุประสงค์อื่นใด นอกเหนือจากขอบข่ายงานหรือภารกิจหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายจาก "**ทอท.**" เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจาก "**ทอท.**" เป็นลายลักษณ์อักษร

3. "**ผู้ให้สัญญา**" จะไม่นำ "**ข้อมูลสารสนเทศ**" ทั้งหมด หรือบางส่วนไปดัดแปลง ทำซ้ำหรือนำไปจดลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร หรือทรัพย์สินทางปัญญาในด้านอื่น ๆ เพื่อนำไปสู่สิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ

4. "**ผู้ให้สัญญา**" ตกลงยินยอมที่จะแจ้งและดำเนินการให้บุคลากรทุกคนของ "**ผู้ให้สัญญา**" หรือผู้รับเหมาช่วงของ "**ผู้ให้สัญญา**" ทราบ และถือปฏิบัติตามข้อตกลงฉบับนี้อย่างเคร่งครัด (ในกรณีที่ผู้ให้สัญญา ไม่ใช่พนักงานและลูกจ้าง ทอท.)

5. หาก "**ผู้ให้สัญญา**" หรือบุคลากรของ "**ผู้ให้สัญญา**" หรือผู้รับเหมาช่วงของ "**ผู้ให้สัญญา**" กระทำการฝ่าฝืนข้อตกลงฉบับนี้จนเป็นเหตุให้ "**ทอท.**" หรือเจ้าของข้อมูลสารสนเทศ ได้รับความเสียหาย "**ผู้ให้สัญญา**" ต้องรับผิดชอบตามกฎหมายและยินยอมชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้น และ/หรืออาจเกิดขึ้นในภายหลัง พร้อมทั้งค่าใช้จ่ายค่าธรรมเนียมในการดำเนินการตามข้อตกลงฉบับนี้ ให้กับ "**ทอท.**" และ/หรือผู้ที่ได้รับความเสียหาย และ/หรือผู้ที่ได้รับผลกระทบจากการกระทำของ "**ผู้ให้สัญญา**"

6. บันทึกข้อตกลงฯ ฉบับนี้ให้มีผลผูกพัน นับตั้งแต่วันที่ที่ระบุในบันทึกข้อตกลงนี้ เป็นต้นไป

7. ในกรณีที่ข้อตกลงข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อตามบันทึกข้อตกลงนี้ไม่สมบูรณ์หรือตกเป็นโมฆะด้วยเหตุใดๆ ก็ตาม ความไม่สมบูรณ์หรือความเป็นโมฆะของข้อตกลงเช่นว่านี้ จะไม่กระทบกระเทือนถึงความสมบูรณ์ของข้อตกลงในส่วนอื่นๆ

8. บันทึกข้อตกลงฯ ฉบับนี้มีผลใช้บังคับและอยู่ภายใต้บังคับของกฎหมายไทย

	.....	ผู้ให้สัญญา	.....	ทอท.
	(.....)		(.....)	
ตำแหน่ง	.....	ตำแหน่ง	.....	
	.....	พยาน	.....	พยาน
	(.....)		(.....)	
ตำแหน่ง	.....	ตำแหน่ง	.....	

วาวล

งานระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด (Gate Monitor)
สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone
ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด (Gate Monitor) สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (FIDS) และ IP Indoor Fixed Camera พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบ FIDS ที่มีติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, FCC หรือ UL

2.3 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ EN, UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 เครื่องรับสัญญาณภาพ ขนาดระหว่าง 54 นิ้ว ถึง 56 นิ้ว มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1	Technology	: Signage Monitor (Signage Display)
3.1.2	Diagonal Screen Size	: ระหว่าง 54 ถึง 56 นิ้ว
3.1.3	Resolution	: 1920 x 1080 หรือมากกว่า
3.1.4	Brightness	: 700 cd/m^2 (nits) หรือมากกว่า
3.1.5	Aspect Ratio	: 16:9
3.1.6	Viewing Angle	: 178°/178° หรือมากกว่า
3.1.7	Connectivity	: HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports และ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Port
3.1.8	Power Supply	: สามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 VAC
3.1.9	Accessories	: Remote Control with Battery
3.1.10	Function Display	: Landscape/Portrait หรือ Pivot Display
3.1.11	Operation Hours	: ทำงานได้ในลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ตลอด 7 วัน (24/7)

3.2 IP Indoor Fixed Camera มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1	Maximum Resolution	: 1920 x 1080 Pixel (2,073,600 Pixel) หรือมากกว่า
3.2.2	Frame Rate at Maximum Resolution	: 25 Frame per Second (fps) หรือมากกว่า
3.2.3	Automatic Day/Night	: IR-Cut Filter หรือ Infrared Cut-off

วสิต

Removable (ICR)

3.2.4 Minimum Illumination : 0.2 Lux (Color) และ 0.03 Lux (B/W) หรือน้อยกว่า

3.2.5 Image Sensor : 1/2.8 นิ้ว หรือใหญ่กว่า

3.2.6 Focal Length : 2.8 to 12 mm หรือดีกว่า

3.2.7 Motion Detection : Yes

3.2.8 Wide Dynamic Range (WDR) : Yes

3.2.9 Video Streaming : 2 Streams หรือมากกว่า

3.2.10 ONVIF : Yes

3.2.11 Video Compression : H.264 หรือดีกว่า

3.2.12 Protocol : IPv4, IPv6, HTTP, HTTPS, NTP (SNTP), SNMP,RTSP, IEEE 802.1X (802.1X) หรือมากกว่า

3.2.13 Network Interface : 10/100 Base-T (RJ45 Connector) PoE IEEE 802.3af (802.3af) หรือ IEEE 802.3at (802.3at) หรือดีกว่า

3.2.14 Storage Slot : SD Card หรือ Micro SD Card หรือ Mini SD Card

3.2.15 Included : Software Development Kit (SDK) หรือ Application Programming Interface (API)

3.2.16 Users Safety Standards : CE หรือ EN หรือ UL

3.2.17 Manufacturer Quality Management Standard : Yes

3.2.18 Manufacturer Environment Management Standard : Yes

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์แสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด ตามแบบและรายละเอียดการติดตั้งที่กำหนด (รายละเอียดจุดติดตั้งและแบบที่กำหนดไว้ให้ตามเอกสารที่แนบมาด้วยนี้เป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นตำแหน่งและลักษณะการติดตั้งจอฯ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท. สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสถาพการใช้งานจริงในปัจจุบัน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้งจริง) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 เครื่องรับสัญญาณภาพ ขนาดระหว่าง 54 นิ้ว ถึง 56 นิ้ว ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 4 ชุด

4.1.2 IP Indoor Fixed Camera ตามรายละเอียดข้อ 3.2 จำนวน 4 ชุด

4.1.3 โครงป้ายเพื่อยึดเครื่องรับสัญญาณภาพฯ แบบ 2 x 2 จำนวน 1 ชุด

4.1.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการทั้งหมดกับระบบไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. โดยการเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ ทอท.กำหนด

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง IP Fixed Dome Camera ตามรายละเอียดข้อ 3.2 โดยติดตั้งบริเวณประตูทางออกหมายเลข 11, 12, 14 และ 15 โดยจะต้องแสดงภาพผู้โดยสารบริเวณด้านหน้าเคาน์เตอร์ประตูทางออก และเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายของ ทอท. (อุปกรณ์ชุดนี้จะแสดงข้อมูลลักษณะ Live Preview เท่านั้น)

4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องรับสัญญาณภาพ ขนาดระหว่าง 54 นิ้ว ถึง 56 นิ้ว ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 4 ชุด โดยติดตั้งบนโครงป้ายเพื่อยึดเครื่องรับสัญญาณภาพฯ แบบ 2 x 2 รายละเอียดการติดตั้งที่กำหนด (รายละเอียดจุดติดตั้งและแบบที่กำหนดไว้ให้ตามเอกสารที่แนบมาด้วยนี้เป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นตำแหน่งและลักษณะการติดตั้งจอฯ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท. สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสถาพการใช้งานจริงในปัจจุบัน โดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้งจริง)

4.4 งานโครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจับยึดเครื่องรับสัญญาณภาพที่ติดตั้งในโครงการที่ไม่ถูกกำหนดแบบรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกแบบและติดตั้ง โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

4.4.1 โครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจับยึดเครื่องรับสัญญาณภาพรูปแบบต่างๆ ที่ติดตั้งตามข้อกำหนดฉบับนี้ ผู้รับจ้างต้องออกแบบอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวทุกตำแหน่ง ตามสภาพหน้างานจริงพร้อมรายละเอียดการติดตั้ง แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) และแบบขยายต่างๆ (Detail) โดยต้องคำนวณและออกแบบให้เหมาะสมตามมาตรฐาน โดยต้องเสนอแบบและรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เห็นชอบก่อนดำเนินการ

4.4.2 โครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจัดยึดเครื่องรับสัญญาณภาพรูปแบบต่างๆ จะต้องออกแบบให้มีความเหมาะสม กลมกลืนกับลักษณะการใช้งานของจอแสดงข้อมูลเที่ยวบินในแต่ละจุด

4.4.3 เหล็กหรือโลหะที่ใช้ในการทำโครงสร้างป้ายหรือขาแขวน ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีวิศวกรคำนวณความปลอดภัยของโครงสร้าง ต้องมีการทาสีหรือเคลือบกันสนิมโครงสร้างเหล็กและรอยต่อต่างๆ ทุกจุด

4.4.4 ระดับความสูงของการติดตั้งจอ ความห่างของหน้าจอ และองศามุมมองของอุปกรณ์แสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด ที่ติดตั้งในโครงการให้พิจารณาตามความเหมาะสมของหน้างานและต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

4.5 การติดตั้งสายไฟฟ้าภายในช่องฝ้าเพดานทึบ ผนังเบาหรือผนังก่ออิฐ ให้ติดตั้งสายสัญญาณภายในท่อ EMT ส่วนการติดตั้งเดินลอยที่ผนัง, ฝ้าเพดานโปร่งหรือฝ้าเพดานเปลือย เปิดโล่ง ให้ติดตั้งภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด กรณีที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.ก่อน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณและสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดมิดชิด และพ่นตัวอักษร “GATE” ด้วยตัวอักษรสีแดง

4.6 สายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดีเป็นของใหม่ และเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, มาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลที่เชื่อถือได้ โดยผู้รับจ้างต้องเลือกใช้ชนิด และขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

วิศ

4.7 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องมีการเชื่อมต่อกับกราวด์ของระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน

4.8 ต้องทำการ Marked ที่ปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดย Marked ลงบนพลาสติกแข็งหรือวัสดุที่ดีกว่า เพื่อระบุชื่อสายสัญญาณโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.9 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบประสานงานกับผู้ควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อประสานงานด้านพื้นที่ติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน อุปกรณ์เครือข่าย ไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

4.10 หากมีการเปลี่ยนจุดติดตั้งอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ ทอท. จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนเริ่มดำเนินการ โดยผู้ขายต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

4.11 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, ผนัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.12 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานและความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากวัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด หรือมีการระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท.โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่นำมาเป็นเหตุผลในการขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

4.13 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบประสานงานกับผู้ควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อประสานงานด้านพื้นที่ติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน อุปกรณ์เครือข่าย ไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

4.14 หากมีการเปลี่ยนจุดติดตั้งอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ ทอท. จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนเริ่มดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใด ๆ ทั้งสิ้น

4.15 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานและความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากวัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด หรือมีการระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ผู้ขายต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท.โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่นำมาเป็นเหตุผลในการขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

4.16 การเดินสายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย

4.16.1 ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

4.16.2 สายสายไฟฟ้าต้องเป็นสายยาวต่อเนื่องไม่มีการตัดต่อหรือเชื่อมต่อตลอดแนวสาย หากมีความจำเป็นต้องตัดต่อ ให้ขออนุมัติกับผู้ควบคุมงานของ ทอท. เป็นกรณีไป โดยต้องมีวิธีการต่อสายและเลือกอุปกรณ์การต่อสายให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายสัญญาณได้เฉพาะในกล่องต่อสายสัญญาณที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่สามารถเปิดออกได้สะดวก โดยกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยทำเครื่องหมายแสดงด้วยอักษร “GATE” สีแดงในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

4.16.3 สายไฟฟ้าที่ติดตั้งกับตัวอาคารให้ร้อยภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมยึดติดท่อ หรือรางให้แข็งแรง สวยงาม เหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้ ยกเว้นในพื้นที่ ๆ ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางในข้างต้นติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นวัสดุ ที่สามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายได้เป็นอย่างดี โดยจุดต่อเชื่อมท่อหรือรางต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดและพ่นตัวอักษร “GATE” ด้วยสีแดง

วมิตร

4.16.4 หากแนววางสายฯ มีท่อ รางโลหะ หรือสายเดิม ของ ทอท. อยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

4.16.5 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับระบบไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่เดิม

4.16.6 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.16.7 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องมีการเชื่อมต่อกับกราวด์ของระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานถูกต้องเรียบร้อย

4.17 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4.18 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง หรือไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.19 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

ฉ.ปิด

งานระบบจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (Flight Information Display System : FIDS)
สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone
ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (Flight Information Display System : FIDS) สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน (FIDS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบ FIDS ที่มีติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, FCC หรือ UL

2.3 สายไฟฟ้าและท่อร้อยสายต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ EN, UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

เครื่องรับสัญญาณภาพ ขนาดระหว่าง 54 นิ้ว ถึง 56 นิ้ว มีรายละเอียดดังนี้

3.1 Technology	: Signage Monitor (Signage Display)
3.2 Diagonal Screen Size	: ระหว่าง 54 ถึง 56 นิ้ว
3.3 Resolution	: 1920 x 1080 หรือมากกว่า
3.4 Brightness	: 700 cd/m^2 (nits) หรือมากกว่า
3.5 Aspect Ratio	: 16:9
3.6 Viewing Angle	: 178°/178° หรือมากกว่า
3.7 Connectivity	: HDMI จำนวนไม่น้อยกว่า 2 Ports และ RJ45 จำนวนไม่น้อยกว่า 1 Port
3.8 Power Supply	: สามารถใช้งานได้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้า 220 VAC
3.9 Accessories	: Remote Control with Battery
3.10 Function Display	: Landscape/Portrait หรือ Pivot Display
3.11 Operation Hours	: ทำงานได้ในลักษณะการใช้งานแบบต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ตลอด 7 วัน (24/7)

4. การติดตั้ง

4.1 เครื่องรับสัญญาณภาพ ขนาดระหว่าง 54 นิ้ว ถึง 56 นิ้ว ตามรายละเอียดในข้อ 3 จำนวน 2 ชุด

4.2 ติดตั้งโครงป้ายเพื่อยึดเครื่องรับสัญญาณภาพฯ จำนวน 2 ชุด

4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งในโครงการทั้งหมดกับระบบไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. โดยการเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ ทอท.กำหนด

4.4 งานโครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจับยึดเครื่องรับสัญญาณภาพที่ติดตั้งในโครงการที่ไม่ถูกกำหนดแบบรายละเอียดไว้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกแบบและติดตั้ง โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

4.4.1 โครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจับยึดเครื่องรับสัญญาณภาพรูปแบบต่างๆ ที่ติดตั้งตามข้อกำหนดฉบับนี้ ผู้รับจ้างต้องออกแบบอุปกรณ์และการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวทุกตำแหน่ง ตามสภาพหน้างานจริง พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง แบบขยายรายละเอียด (SHOP DRAWING) และแบบขยายต่างๆ (Detail) โดยต้องคำนวณและออกแบบให้เหมาะสมตามมาตรฐาน โดยต้องเสนอแบบและรายละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เห็นชอบก่อนดำเนินการ

4.4.2 โครงสร้างป้ายและขาแขวนสำหรับจัดยึดเครื่องรับสัญญาณภาพรูปแบบต่างๆ จะต้องออกแบบให้มีความเหมาะสม กลมกลืนกับลักษณะการใช้งานของจอแสดงข้อมูลเที่ยวบินในแต่ละจุด

4.4.3 เหล็กหรือโลหะที่ใช้ในการทำโครงสร้างป้ายหรือขาแขวน ให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยมีวิศวกรคำนวณความปลอดภัยของโครงสร้าง ต้องมีการทาสีหรือเคลือบกันสนิมโครงสร้างเหล็กและรอยต่อต่างๆ ทุกจุด

4.4.4 ระดับความสูงของการติดตั้งจอ ความห่างของหน้าจอ และองศามุมมองของจอแสดงข้อมูลเที่ยวบินที่ติดตั้งในโครงการให้พิจารณาตามความเหมาะสมของหน้างานและต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

4.5 การติดตั้งสายไฟฟ้าภายในช่องฝ้าเพดานทึบ ผนังเบาหรือผนังก่ออิฐ ให้ติดตั้งสายสัญญาณภายในท่อ EMT ส่วนการติดตั้งเดินลอยที่ผนัง, ฝ้าเพดานโปร่งหรือฝ้าเพดานเปลือย เปิดโล่ง ให้ติดตั้งภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด กรณีที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.ก่อน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณและสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดมิดชิด และพ่นตัวอักษร “FID” ด้วยตัวอักษรสีแดง

4.6 สายไฟฟ้า ท่อร้อยสาย วัสดุและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดีเป็นของใหม่ และเป็นไปตามมาตรฐานของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค, มาตรฐานของกระทรวงอุตสาหกรรม หรือมาตรฐานสากลที่เชื่อถือได้ โดยผู้รับจ้างต้องเลือกใช้ชนิด และขนาดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.7 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องมีการเชื่อมต่อกับกราวด์ของระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐาน

4.8 ต้องทำการ Marked ที่ปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดย Marked ลงบนพลาสติกแข็งหรือวัสดุที่ดีกว่าเพื่อระบุชื่อสายสัญญาณโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

วศิล

4.9 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบประสานงานกับผู้ควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวข้อง เพื่อประสานงานด้านพื้นที่ติดตั้งจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน อุปกรณ์เครือข่าย ไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

4.10 หากมีการเปลี่ยนจุดติดตั้งอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ ทอท. จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนเริ่มดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

4.11 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, ผนัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.12 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานและความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากวัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด หรือมีการระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท.โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่นำมาเป็นเหตุผลในการขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

4.13 การเดินสายไฟฟ้าและท่อร้อยสาย

4.13.1 ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

4.13.2 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องเป็นสายยาวต่อเนื่องไม่มีการตัดต่อหรือเชื่อมต่อตลอดแนวสาย หากมีความจำเป็นต้องตัดต่อ ให้ขออนุมัติกับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เป็นกรณีไป โดยต้องมีวิธีการต่อสายและเลือกอุปกรณ์การต่อสายให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายสัญญาณได้เฉพาะในกล่องต่อสายสัญญาณที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่สามารถเปิดออกได้สะดวก โดยกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยทำเครื่องหมายแสดงด้วยอักษร “FID” สีแดงในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

4.13.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าในทุกพื้นที่ ต้องแยกท่อ หรือรางโลหะ เพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างกัน

4.13.4 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้า ที่ติดตั้งกับตัวอาคารให้ร้อยภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมยึดติดท่อ หรือรางให้แข็งแรง สวยงาม เหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้ ยกเว้นในพื้นที่ ๆ ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางในข้างต้นติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นวัสดุ ที่สามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายได้เป็นอย่างดี โดยจุดต่อเชื่อมท่อหรือรางต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดและพ่นตัวอักษร “FID” ด้วยสีแดง

4.13.5 หากแนววางสายฯ มีท่อ รางโลหะ หรือสายเดิม ของ ทอท. อยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

4.13.6 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นในการเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งกับระบบไฟฟ้าที่มีใช้งานอยู่เดิม

4.13.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.13.8 อุปกรณ์ไฟฟ้าที่ติดตั้งทั้งหมด ต้องมีการเชื่อมต่อกับกราวด์ของระบบไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานถูกต้องเรียบร้อย

4.14 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4.15 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง หรือไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.16 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

วสิน

งานระบบเสียงประกาศ (Public Address System : PAS)
สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone
ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ (PAS) และปรับปรุง Software ระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (AAS) สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ (PAS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดเข้ากับระบบ PAS ที่ติดตั้งใช้งานอยู่เดิม พร้อมตั้งค่าการทำงานของอุปกรณ์และ Software ระบบ PAS เพื่อให้อุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดสามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, FCC หรือ UL

2.3 สายสัญญาณและท่อร้อยสายต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ EN, UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

Ceiling Loudspeaker 6 W

3.1	Rate Power	: 6 W หรือมากกว่า
3.2	Rated Input Voltage	: 100 V หรือดีกว่า
3.3	Frequency Range or Frequency Response	: 110 Hz – 18 kHz หรือดีกว่า
3.4	Sound Pressure Level or Sensitivity (1W, 1m)	: 91 dB หรือมากกว่า
3.5	Power Selectable	: 6 W และ 3W หรือดีกว่า

4. การติดตั้ง

4.1 ติดตั้ง Ceiling Loudspeaker 6 W ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 5 ชุด ตามแบบที่กำหนด โดยการติดต้งให้ติดตั้งภายใน Mounting Box ตามมาตรฐานผู้ผลิต ทั้งนี้การติดตั้งให้ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของพื้นที่หน้างาน (รายละเอียดจุดติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท. สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใช้งานจริงโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้งจริง)

4.2 เดินสายสัญญาณชนิด THW (F) หรือ VSF หรือ VTF ขนาด 2.5 sq.mm. หรือดีกว่า พร้อมท่อร้อยสายสัญญาณ เชื่อมต่อลำโพงระบบเสียงประกาศที่มีติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

วิศิว

4.3 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของฟังก์ชั่นการใช้งานระบบเสียงประกาศ (PAS) เป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือการดำเนินการใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งหรือดำเนินการเพื่อให้งานติดตั้งฯ สมบูรณ์และเพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้กับ ทอท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่มีสิทธิ์ขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานกับ ทอท.

4.4 อุปกรณ์จับยึดอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดจะต้องทำจากวัสดุที่มั่นคงแข็งแรงเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต มีสีใกล้เคียงกับพื้นผิวที่ติดตั้ง และการติดตั้งต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้

4.5 ตำแหน่งจุดติดตั้งที่กำหนดไว้ในแบบนั้นเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจและการมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ แต่ในการติดตั้งจริงสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใช้งานจริง แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการ

4.6 การเดินสายสัญญาณ และท่อร้อยสาย

4.6.1 ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.)

4.6.2 สายสัญญาณต้องเป็นสายยาวต่อเนื่องไม่มีการตัดต่อหรือเชื่อมต่อตลอดแนวสาย หากมีความจำเป็นต้องตัดต่อ ให้ขออนุมัติกับผู้ควบคุมงานของ ทอท. เป็นกรณีไป โดยต้องมีวิธีการต่อสายและเลือกอุปกรณ์การต่อสายให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายสัญญาณได้เฉพาะในกล่องต่อสายสัญญาณที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่สามารถเปิดออกได้สะดวก โดยกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยทำเครื่องหมายแสดงด้วยอักษร “PAS” สีแดงในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจน

4.6.3 การติดตั้งสายสัญญาณ ในทุกพื้นที่ ต้องแยกท่อ หรือรางโลหะ เพื่อไม่ให้เกิดสัญญาณรบกวนระหว่างกัน

4.6.4 สายสัญญาณ ที่ติดตั้งกับตัวอาคารให้ร้อยภายในท่อ IMC หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด พร้อมยึดติดท่อ หรือรางให้แข็งแรง สวยงาม เหมาะสมกับตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพ ที่ได้ตกแต่งไว้ ยกเว้นในพื้นที่ ๆ ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางในข้างต้นติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยจะต้องเป็นวัสดุ ที่สามารถป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายได้เป็นอย่างดี โดยจุดต่อเชื่อมท่อหรือรางต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด และพ่นตัวอักษร “PAS” ด้วยสีแดง

4.6.5 หากแนววางสายฯ มีท่อ รางโลหะ หรือสายเดิม ของ ทอท. อยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้ได้ ทั้งนี้ก่อนการติดตั้งต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

4.6.6 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.7 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝา, ผนัง, เพดาน และคาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.8 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4.9 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง หรือไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.10 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

งานระบบเครือข่าย (Network)

สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับ โครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้สามารถใช้งานได้จริงตามความต้องการของ ทอท. โดยมีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

1.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานและเชื่อมต่อสายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งกับระบบเครือข่ายของ ทอท. ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และเชื่อมต่อสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งกับระบบเครือข่ายของ ทอท. ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย และเชื่อมต่ออุปกรณ์กับระบบเครือข่ายของ ทอท. ให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์

1.4 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง และจัดทำรายงานผลการทดสอบ

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องผลิตได้ตามมาตฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

2.3 การติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ฉบับล่าสุด

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) แบบที่ 1

3.1.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคาร (Indoor) หรือชนิดติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor)

3.1.2 สายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode มีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 24 แกน โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ Loose Tube

3.1.3 มีเปลือกนอกหุ้มสายเป็น แบบ Polyethylene (PE) เทียบเท่าหรือดีกว่า

3.1.4 มีค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และ ไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm

3.1.5 มีค่า Maximum Pulling Tension ไม่น้อยกว่า 1800 Newton

3.1.6 สายใยแก้วนำแสงจะต้องทนอุณหภูมิ ขณะใช้งาน ตั้งแต่ -30°C ถึง 60°C หรือดีกว่า และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -40°C ถึง 60°C หรือดีกว่า

3.2 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) แบบที่ 2

3.2.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดติดตั้งภายในอาคาร (Indoor) หรือชนิดติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร (Indoor/Outdoor)

3.2.2 สายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode มีจำนวนแกนไม่น้อยกว่า 12 แกน โดยมีโครงสร้างเป็นแบบ Loose Tube

3.2.3 มีเปลือกนอกหุ้มสายเป็น แบบ Polyethylene (PE) เทียบเท่าหรือดีกว่า

3.2.4 มีค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และ ไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm

3.2.5 มีค่า Maximum Pulling Tension ไม่น้อยกว่า 1800 Newton

3.2.6 สายใยแก้วนำแสงจะต้องทนอุณหภูมิ ขณะใช้งาน ตั้งแต่ -30°C ถึง 60°C หรือดีกว่า และขณะเก็บรักษา ตั้งแต่ -40°C ถึง 60°C หรือดีกว่า

3.3 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) แบบที่ 1

3.3.1 อุปกรณ์พักสายใยแก้วนำแสงขนาดไม่น้อยกว่า 24 หัวต่อ

3.3.2 ติดตั้งบนตู้ Rack มาตราฐาน 19 นิ้วได้

3.3.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

3.4 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) แบบที่ 2

3.4.1 อุปกรณ์พักสายใยแก้วนำแสงขนาดไม่น้อยกว่า 12 หัวต่อ

3.4.2 ติดตั้งบนตู้ Rack มาตราฐาน 19 นิ้วได้

3.4.3 เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

3.5 สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Pigtail)

3.5.1 หัวต่อสายใยแก้วนำแสงแบบ LC Single Mode (OS2)

3.5.2 สายเดี่ยว (Simplex) แบบ Single Mode มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

3.6 สายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord)

3.6.1 เป็นสาย Fiber Optic Patch Cord แบบ LC-LC ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

3.6.2 เป็นสายคู่ (Duplex) แบบ Single Mode

3.7 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

3.7.1 สายสัญญาณแบบ Category 6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแบบ 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG หรือดีกว่า

3.7.2 เปลือกหุ้มสายทำจากวัสดุ PVC แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

3.7.3 รองรับการส่งข้อมูลแบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า

3.8 หัวต่อสายทองแดง Modular Jack

3.8.1 เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 และรองรับการ Terminate สายสัญญาณ UTP Category 6

3.8.2 รองรับขนาดสายทองแดงตั้งแต่ 22-26 AWG

3.8.3 Terminate สายสัญญาณตาม Code สี แบบ T568A/T568B ได้

จมศ

3.9 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)

3.9.1 รองรับการ Terminate สายสัญญาณ UTP Category 6

3.9.2 Terminate สายสัญญาณตาม Code สี แบบ T568A/T568B ได้

3.9.3 มีจำนวน Port แบบ RJ-45 จำนวน 24 ช่องเสียบ

3.9.4 ติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้

3.10 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณ (Face Plate)

3.10.1 รองรับการใช้งานกับหัวต่อสายทองแดง Modular Jack ที่เสนอได้

3.10.2 มีจำนวนช่องรับสายสัญญาณตั้งแต่ 1 ถึง 2 ช่อง ตามการใช้งาน

3.10.3 ในกรณีต้องใช้เต้ารับแบบติดผนัง (Wall Outlet) จะต้องมีกล่องพร้อมติดตั้ง

3.10.4 มีช่องหรือพื้นที่สำหรับใส่ป้ายชื่อ (Label)

3.11 สาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m.

3.11.1 เป็นสาย UTP Patch Cord แบบ Category 6 ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

3.11.2 เปลือกหุ้มสายทำจากวัสดุ PVC แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

3.11.3 ปลายสายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ-45 Modular Plug

3.12 สาย UTP CAT6 Patch Cord 5 m.

3.12.1 เป็นสาย UTP Patch Cord แบบ Category 6 ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร

3.12.2 เปลือกหุ้มสายทำจากวัสดุ PVC แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

3.12.3 ปลายสายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ-45 Modular Plug

3.13 Cable Management Panel with Cover

3.13.1 อุปกรณ์จัดเก็บสายสัญญาณแบบมีฝาปิด ขนาด 1U

3.13.2 ติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้

3.14 อุปกรณ์ Access Switch

3.14.1 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต

3.14.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต พร้อมติดตั้ง SFP โมดูลแบบ 1000Base-LX จำนวนอย่างน้อย 3 โมดูล

3.14.3 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ IEEE 802.1q

3.14.4 สนับสนุนการทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d และ IEEE 802.1w

3.14.5 สนับสนุนการทำ Port Security

3.14.6 สนับสนุนการทำ Switch Configuration ผ่าน Web Browser หรือดีกว่า

3.15 อุปกรณ์ POE Switch

3.15.1 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 และรองรับ POE ตามมาตรฐาน IEEE 802.3af จำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

อมร

3.15.2 มีพอร์ต Gigabit Ethernet แบบ SFP จำนวนไม่น้อยกว่า 2 พอร์ต พร้อมติดตั้ง SFP โมดูลแบบ 1000Base-LX จำนวนอย่างน้อย 1 โมดูล

3.15.3 สนับสนุนการทำ VLAN ตามมาตรฐาน IEEE 802.1p และ IEEE 802.1q

3.15.4 สนับสนุนการทำ Spanning tree ตามมาตรฐาน IEEE 802.1d และ IEEE 802.1w

3.15.5 สนับสนุนการทำ Port Security

3.15.6 สนับสนุนการทำ Switch Configuration ผ่าน Web Browser หรือดีกว่า

3.16 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 42U

3.16.1 เป็นตู้ Rack ปิด ขนาด 19 นิ้ว 42U มีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 80 เซนติเมตร

3.16.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

3.16.3 ประตูด้านหน้าและด้านหลังต้องมีรูระบายความร้อน

3.16.4 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ช่อง

3.16.5 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

3.17 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 9U

3.17.1 เป็นตู้แบบแขวนติดผนัง ขนาด 19 นิ้ว 9U โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร ความลึกไม่น้อยกว่า 60 เซนติเมตร และความสูงไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร

3.17.2 ผลิตจากเหล็กแผ่นเคลือบสังกะสีแบบชุบด้วยไฟฟ้า (Electro-galvanized steel sheet)

3.17.3 มีช่องเสียบไฟฟ้า จำนวนไม่น้อยกว่า 6 ช่อง

3.17.4 มีพัดลมสำหรับระบายความร้อน ไม่น้อยกว่า 2 ตัว

4. ความต้องการ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบเครือข่ายสำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง คุณสมบัติตามข้อ 2 และข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ประกอบด้วย

4.1.1 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) แบบที่ 1 คุณสมบัติตามข้อ 3.1 จำนวน 1 เส้นทาง (240 ม.)

4.1.2 สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) แบบที่ 2 คุณสมบัติตามข้อ 3.2 จำนวน 2 เส้นทาง (470 ม.)

4.1.3 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) แบบที่ 1 คุณสมบัติตามข้อ 3.3 จำนวน 2 ชุด

4.1.4 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit) แบบที่ 2 คุณสมบัติตามข้อ 3.4 จำนวน 4 ชุด

4.1.5 สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Pigtail) คุณสมบัติตามข้อ 3.5 จำนวน 96 เส้น

วริศ

4.1.6 สายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Patch Cord) คุณสมบัติตามข้อ 3.6 จำนวน 8 เส้น

4.1.7 Cable Management Panel with Cover คุณสมบัติตามข้อ 3.13 จำนวน 6 ชุด

4.1.8 Terminate และรายงานผลการทดสอบ จำนวน 1 งาน

4.2 ติดตั้งจุดเครือข่าย ประกอบด้วย

4.2.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ คุณสมบัติตามข้อ 3.7, 3.8 และ 3.10 จำนวน 12 จุด

4.2.2 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel) คุณสมบัติตามข้อ 3.9 จำนวน 3 ชุด

4.2.3 Cable Management Panel with Cover คุณสมบัติตามข้อ 3.13 จำนวน 7 ชุด

4.2.4 สาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. คุณสมบัติตามข้อ 3.11 จำนวน 12 เส้น

4.2.5 สาย UTP CAT6 Patch Cord 5 m. คุณสมบัติตามข้อ 3.12 จำนวน 12 เส้น

4.2.6 Terminate และรายงานผลการทดสอบ จำนวน 1 งาน

4.3 อุปกรณ์ Network Switch ประกอบด้วย

4.3.1 อุปกรณ์ Access Switch คุณสมบัติตามข้อ 3.14 จำนวน 1 ชุด

4.3.2 อุปกรณ์ POE Switch คุณสมบัติตามข้อ 3.15 จำนวน 2 ชุด

4.3.3 อุปกรณ์ SFP รุ่น GLC-LH-SMD จำนวน 1 ชุด

4.3.4 Cable Management Panel with Cover คุณสมบัติตามข้อ 3.13 จำนวน 5 ชุด

4.4 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) ประกอบด้วย

4.4.1 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 42U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ คุณสมบัติตามข้อ 3.16 จำนวน 1 ชุด

4.4.2 ตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 9U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ คุณสมบัติตามข้อ 3.17 จำนวน 2 ชุด

4.4.3 ระบบไฟฟ้าสำหรับตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) จำนวน 3 จุด

5. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบเครือข่ายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานที่เกี่ยวข้อง สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ติดตั้งตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 42U พร้อมระบบไฟฟ้า รายละเอียดตามข้อ 4.4 จำนวน 1 ชุด ภายในห้องอุปกรณ์ระบบเครือข่าย (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด) และจุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนการดำเนินการติดตั้ง

5.2 ติดตั้งตู้จัดเก็บอุปกรณ์ (Rack) 19 นิ้ว 9U พร้อมระบบไฟฟ้า รายละเอียดตามข้อ 4.4 จำนวน 2 ชุด บริเวณทางเดิน Departure Corridor (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด) และจุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนการดำเนินการติดตั้ง

วงศ์

5.3 ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และอุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดตามข้อ 4.1 มีรายละเอียดการติดตั้ง ดังนี้

5.3.1 ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง รายละเอียดตามข้อ 4.1.1 จากตู้ Rack ตามข้อ 5.1 ไปยังตู้ Rack ของ ทอท. ภายในห้อง Server ชั้น 2 อาคารผู้โดยสาร อาคาร 1 ทดม.

5.3.2 ติดตั้งสายใยแก้วนำแสง รายละเอียดตามข้อ 4.1.2 จากตู้ Rack ตามข้อ 5.2 ไปยังตู้ Rack ตามข้อ 5.1

5.3.3 ติดตั้งแผงกระจายสายใยแก้วนำแสง รายละเอียดตามข้อ 4.1.3 จำนวน 2 ชุด ในตู้ Rack ที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 5.3.1

5.3.4 ติดตั้งแผงกระจายสายใยแก้วนำแสง รายละเอียดตามข้อ 4.1.4 จำนวน 4 ชุด ในตู้ Rack ที่ติดตั้งสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 5.3.2

5.3.5 ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อ Terminate สายใยแก้วนำแสงในข้อ 5.3.1 และ 5.3.2 ด้วยวิธีหลอมละลาย (Fusion Splice) โดยใช้สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Pigtail) รายละเอียดตามข้อ 4.1.5 พร้อมทั้งติดตั้งสายใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อแล้วในแผงกระจายสายใยแก้วนำแสงตามข้อ 5.3.3 และ 5.3.4 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.4 ติดตั้งจุดเครือข่าย และอุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดตามข้อ 4.2 มีรายละเอียดการติดตั้ง ดังนี้

5.4.1 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP จากตู้ Rack ตามข้อ 5.1 ไปยัง Network Outlet จำนวน 8 จุด (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด) ดังนี้

5.4.1.1 จุดเครือข่ายสำหรับระบบจอแสดงข้อมูลเที่ยวบิน จำนวน 2 จุด

5.4.1.2 จุดเครือข่ายสำหรับระบบสัญญาณนาฬิกา จำนวน 2 จุด

5.4.1.3 จุดเครือข่ายสำหรับระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด จำนวน 4 จุด

5.4.2 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP จากตู้ Rack ตามข้อ 5.2 ไปยัง Network Outlet จำนวน 4 จุด (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด) เป็นจุดเครือข่ายสำหรับระบบแสดงข้อมูลสถานะเที่ยวบินและสัญญาณภาพวงจรปิด จำนวน 4 จุด

5.4.3 ติดตั้งแผงกระจายสายสัญญาณ UTP จำนวน 3 ชุด ในตู้ Rack ตามข้อ 5.1 และ 5.2 พร้อมเชื่อมต่อ Terminate ปลายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.4.1 และ 5.4.2 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.4.4 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. เชื่อมต่อระหว่างแผงกระจายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.4.3 กับอุปกรณ์ Network Switch ตามข้อ 5.5 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.4.5 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 5 m. เชื่อมต่อระหว่าง Network Outlet ที่ติดตั้งในข้อ 5.4.1 และ 5.4.2 กับอุปกรณ์ของระบบฯ ที่ใช้งานให้ถูกต้องและสมบูรณ์ (สำหรับระบบสัญญาณนาฬิกาให้ติดตั้งพร้อมกับ Power Injector)

5.5 ติดตั้งอุปกรณ์ Network Switch และอุปกรณ์ประกอบ รายละเอียดตามข้อ 4.3 มีรายละเอียดการติดตั้ง ดังนี้

5.5.1 ติดตั้งอุปกรณ์ Access Switch รายละเอียดตามข้อ 4.3.1 จำนวน 1 ชุด ในตู้ Rack ตามข้อ 5.1

5.5.2 ติดตั้งอุปกรณ์ POE Switch รายละเอียดตามข้อ 4.3.2 จำนวน 4 ชุด ในตู้ Rack ตามข้อ 5.1, 5.2 และตู้ Rack ของ ทอท. ภายในห้อง Server ชั้น 2 อาคารผู้โดยสาร อาคาร 1 ทดม.

วรวิทย์

5.5.3 ติดตั้งสาย Fiber Optic Patch Cord ตามข้อ 4.1.6 ที่อุปกรณ์ Access Switch และ POE Switch ตามข้อ 5.5.1 และ 5.5.2 เชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ ทอท. และต้อง Config อุปกรณ์ Access Switch และ POE Switch ให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายของ ทอท. ได้อย่างสมบูรณ์

5.6 สายสัญญาณ และสายไฟฟ้าต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย EMT (กรณีติดตั้งภายในอาคารบริเวณที่มองไม่เห็นหรือติดตั้งเหนือฝ้าเพดาน) หรือ IMC (กรณีติดตั้งภายในอาคารบริเวณที่มองเห็นและกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคาร) หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด โดยการติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องแยกจากกันคนละท่อร้อยสายหรือรางโลหะ พร้อมทั้งต้องติดตั้งให้เหมาะสมและไม่ให้สนามแม่เหล็กรบกวนซึ่งกันและกัน ยกเว้นสายสัญญาณและสายไฟฟ้าที่ติดตั้งตามพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT หรือ IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณและสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด

5.7 ผู้รับจ้างต้องทำแถบเครื่องหมาย และป้ายเครื่องหมาย (Label) ที่ท่อร้อยสาย สายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบให้มีความคงทนและเห็นได้ชัดเจนเป็นไปตามที่ ทอท. กำหนด

5.8 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือสายสัญญาณชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องใช้เพื่อความสมบูรณ์ของงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

6. การทดสอบ

6.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณ UTP ที่มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกเส้นและทุกคู่สาย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ หากมีคู่สายใดทดสอบไม่ผ่านตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ให้ผ่านตามมาตรฐานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

6.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ที่ติดตั้งทั้งหมดทุกเส้นและทุกแกน (Cores) โดยใช้ Optical Time Domain Reflect Meter (OTDR) วัดค่าการสูญเสียที่เกิดจากการลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation Loss) ของสายใยแก้วนำแสงทุกๆแกน พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบ หากมีแกนใดทดสอบไม่ผ่านตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ผ่านตามมาตรฐานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

7. เงื่อนไขทั่วไป

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.2 ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการดำเนินงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอัตรายต่อบุคคลอื่น

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

วรัตต์

7.4 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.5 หากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

7.6 การดำเนินงานตามโครงการต้องไม่ทำให้เกิดปัญหา หรือความเสียหายกับระบบสารสนเทศอื่นๆ ของ ทอท. หากเกิดความเสียหายหรือกระทบต่อระบบเดิมใดๆ ของ ทอท. ซึ่งอาจเกิดจากการดำเนินการของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด เพื่อให้ระบบดังกล่าวกลับมาทำงานได้เป็นปกติ

7.7 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้สิ่งก่อสร้างหรือวัสดุอุปกรณ์ข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำ และต้องทำใหม่ให้เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ จาก ทอท. แต่อย่างใด

7.8 ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างปฏิบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนด หรือฝ่าฝืนระเบียบข้อบังคับ ของ ทอท. หรือ ทอท. เห็นว่าพนักงานของผู้รับจ้าง ไม่มีความเหมาะสม หรือไม่มีความชำนาญเพียงพอที่จะปฏิบัติงานให้เกิดผลดีต่อ ทอท. ได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดพนักงานมาเปลี่ยนให้ใหม่หลังจากที่ได้รับแจ้งและผู้รับจ้างจะส่งพนักงานผู้นั้นเข้ามาปฏิบัติงานอีกไม่ได้

วิวัฒ

งานระบบสัญญาณนาฬิกา (SCC)
สำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone
ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งนาฬิกาดิจิตอลชนิดหน้าเดียว ขนาด 10 cm สำหรับสำหรับโครงการ DMK Pax Experience Zone ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งนาฬิกาดิจิตอลชนิดหน้าเดียว ขนาด 10 cm พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบสัญญาณนาฬิกา (NTP Clock) ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, FCC หรือ UL

2.3 สายสัญญาณและท่อร้อยสายต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ EN, UL, ISO/IEC หรือ TIS (มอก.)

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

นาฬิกาดิจิตอลชนิดหน้าเดียว ขนาด 10 cm

3.1 Type	: LED Digital 4 digits, Single Face
3.2 Height of digit	: 10 cm หรือมากกว่า
3.3 LED Display Color	: Red
3.4 Time Base Accuracy	: 0.3 seconds/day หรือน้อยกว่า
3.5 Number of Configuration NTP Server IP	: 4 IP Address หรือมากกว่า
3.6 Time Synchronization Protocol	: NTP (Network Time Protocol)
3.7 Network Management Protocol	: SNMP (Simple Network Management Protocol)
3.8 Network Port	: UTP (RJ-45)
3.9 IP Standard	: IP30 หรือดีกว่า
3.10 Operating Temperature	: 0 to 45 $^{\circ}$ C หรือดีกว่า
3.11 Power Supply	: PoE (IEEE 802.3af) หรือดีกว่า

วงจิต

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งนาฬิกาดิจิตอลชนิดหน้าเดียว ขนาด 10 cm ตามรายละเอียดในข้อ 3 ตามแบบที่ ทอท. กำหนดไว้ โดยจุดติดตั้งสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของหน้างานนั้นๆ และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการเสมอ

4.2 นาฬิกาที่ติดตั้งทั้งหมดตามรายละเอียดในข้อ 3 ต้องเป็นชนิด POE (Power Over Ethernet) เท่านั้น ทั้งนี้ ทอท. จะสำรองพอร์ตการเชื่อมต่อระหว่างนาฬิกาและระบบเครือข่ายของ ทอท. ไว้ให้ทั้งหมดแล้ว

4.3 ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อนาฬิกาเข้ากับระบบเครือข่ายหลักของ ทอท. โดยต้องใช้งานร่วมกับระบบสัญญาณนาฬิกาชนิด NTP (Network Time Protocol) ของ ทอท. และต้อง Configuration ให้สามารถใส่ IP Address ของระบบสัญญาณนาฬิกาของ ทอท. ได้อย่างน้อย 4 IP Address

4.4 ทำการทดสอบและบันทึกค่าคุณสมบัติของสายสัญญาณทุกเส้นโดยมีรายละเอียดอย่างน้อยคือ ชื่อสาย, ตำแหน่งต่อเชื่อมสาย, ความยาวสาย, ค่า Attenuation, ค่า Return Loss (ค่า Parameter ที่สำคัญสำหรับมาตรฐานสาย UTP ชนิด CAT6) ขณะทำการทดสอบต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เข้าร่วมการพิจารณาด้วย พร้อมทั้งส่งผลการบันทึกให้กับ ทอท. ทั้งนี้คุณสมบัติของสายทุกเส้นจะต้องดีกว่าหรือเทียบเท่ามาตรฐานสากล กรณีผลการทดสอบ ไม่ตรงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขโดยไม่มีสิทธิคิดค่าใช้จ่ายและขอขยายระยะเวลาการส่งมอบงานเพิ่มเติมจาก ทอท.

4.5 ต้องทำการบันทึกค่า IP Address ทั้งหมด รวมทั้งระบุสถานที่ติดตั้ง และข้อมูล Port ของ Switch ที่เชื่อมต่อ พร้อมทั้งส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.

4.6 จุดติดตั้งตามแบบที่กำหนด เป็นเพียงภาพประกอบเพื่อให้เกิดความเข้าในการมองภาพ การติดตั้งจริงต้องขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสถานที่นั้น ๆ และต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท. ก่อนการติดตั้งเสมอ

4.7 ในการติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมด ถ้าต้องมีการขุด, เจาะ พื้นเพื่อทำการติดตั้งหรือเดินสายสัญญาณ ผู้รับจ้างต้องทำการเก็บรายละเอียดหลังดำเนินการเสร็จ ให้มีสภาพไม่แตกต่างกับก่อนที่จะทำการติดตั้งระบบ

4.8 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

4.9 อุปกรณ์จับยึดอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดจะต้องทำจากวัสดุที่มั่นคงแข็งแรงเป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต มีสีใกล้เคียงกับพื้นผิวที่ติดตั้ง และการติดตั้งต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพที่ได้ตกแต่งไว้

4.10 ตำแหน่งจุดติดตั้งที่กำหนดไว้ในแบบนั้นเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกและเข้าใจและการมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ แต่ในการติดตั้งจริงสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใช้งานจริง แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อนดำเนินการ

วรวิช

4.11 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, ผนัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ ต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.12 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

4.13 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (ก.ว.) สาขาวิศวกรรมไฟฟ้ากำลัง หรือไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

4.14 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

วิสิต

งานระบบสุขาภิบาล

1. <u>มาตรฐานที่กำหนด</u>

1.1 ท่อ อุปกรณ์ท่อ วาล์ว และส่วนประกอบท่อ ต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อนและต้องไม่เก่าเก็บจนทำให้เสื่อมคุณสมบัติ มีคุณภาพเหมาะสมตามลักษณะงานและความปลอดภัย

1.2 ท่อประปาภายในอาคาร ชนิดพีพี-อาร์ (Polypropylene Random Copolymer (PP-R) Pipe)

1.2.1 ท่อพีพี-อาร์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN8077/8078

1.2.2 อุปกรณ์ประกอบท่อ (ข้องอ, ข้อต่อตรง, สามทาง ฯลฯ) ต้องมีคุณภาพที่ดีเช่นเดียวกันกับท่อพีพี-อาร์ และผลิตตามมาตรฐาน DIN 16962

1.3 ท่อระบายน้ำในอาคาร ชนิดพีพี (Polypropylene (PP) Pipe)

1.3.1 ท่อพีพีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1145 หรือ BS 4991

1.3.2 วัสดุที่นำมาผลิตอุปกรณ์ท่อ (ข้องอ, ข้อต่อตรง, สามทาง ฯลฯ) ต้องมีคุณสมบัติและความแข็งแรงเทียบเท่าหรือดีกว่าวัสดุพีพีที่ใช้ในการผลิตท่อ

1.4 ตู้น้ำดื่มร้อนและเย็นต้องมีคุณภาพตามมาตรฐาน NSF

2. <u>คุณสมบัติทางเทคนิค</u>

2.1 ท่อประปาภายในอาคาร ชนิดท่อพีพี-อาร์ (Polypropylene Random Copolymer (PP-R) Pipe) ต้องมีชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า PN 10

2.2 ท่อระบายน้ำในอาคาร ชนิดพีพี (Polypropylene (PP) Pipe) ต้องมีชั้นคุณภาพไม่ต่ำกว่า Class B

2.3 Floor Drain ให้ใช้ตะแกรงระบายน้ำที่ทำจากทองเหลืองชุบโครเมี่ยม ฐานทำมาจากเหล็กหล่อมีปีกกันซึม และมีถ้วยครอบกันกลิ่น

2.4 Floor Cleanout ให้ใช้ฝาปิดที่ทำจากทองเหลืองชุบโครเมี่ยม ฐานเหล็กหล่อมีปีกและจานกันซึม มีปลั๊กอุดกันกลิ่นที่ทำมาจากทองเหลือง

2.5 ตู้น้ำดื่มร้อนและเย็น

2.5.1 ระบบกรองน้ำ	:	Reverse Osmosis (RO) กรองน้ำจากระบบน้ำประปา ทอท.
2.5.2 ชนิดตู้น้ำดื่มร้อนและเย็น	:	แบบตั้งพื้น
2.5.3 วัสดุตู้น้ำดื่ม	:	วัสดุเดียวกับตู้เย็น พร้อมหุ้มลามิเนต สีโลหะ
2.5.4 ปริมาตรถังเก็บน้ำร้อน	:	ไม่น้อยกว่า 23 ลิตร

เพชมาศ

2.5.5 ปริมาณถังเก็บน้ำเย็น : ไม่น้อยกว่า 4 ลิตร

2.5.6 อุณหภูมิน้ำร้อน : ไม่น้อยกว่า 85 องศาเซลเซียส (°C)

2.5.7 อุณหภูมิน้ำเย็น : ต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส (°C)

2.5.8 แรงดันไฟฟ้า/ความถี่ไฟฟ้าที่ต้องการ : 220 V / 50 Hz

2.5.9 มีไฟแสดงสถานะเป็น LED

2.5.10 มีระบบควบคุมด้วยไมโครโปรเซสเซอร์

2.5.11 มีระบบล็อกปุ่มกดน้ำร้อนเพื่อความปลอดภัย

2.5.12 มีระบบจ่ายน้ำต่อเนื่อง เมื่อต้องการน้ำในปริมาณมาก

2.5.13 มีรหัสอักษรเบลล์ (Braille Code) ที่ปุ่มควบคุมการทำงาน

2.5.14 มีระบบแจ้งสถานะข้อผิดพลาด (Error code)

2.5.15 ติดสติ๊กเกอร์ชื่อหรือสัญลักษณ์หน่วยงาน ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

2.6 ถังขยะทรงเหลี่ยมพร้อมฝาครอบทรงสูง ขนาด 120 ลิตร

2.6.1 ตัวถังและฝาครอบสีใส

2.6.2 ช่องทิ้งขยะ เป็นแบบฝาผลัก สามารถปิดได้สนิท ป้องกันกลิ่น และสัตว์รบกวน

2.6.3 วัสดุผลิตจากพลาสติก Polyethylene (PE) หรือ Polypropylene (PP)

2.6.4 ทนความร้อนได้ไม่น้อยกว่า 40 องศาเซลเซียส (°C)

2.6.5 สกรีนหรือติดสติ๊กเกอร์ชื่อหรือสัญลักษณ์หน่วยงาน หรือข้อความต่างๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุกำหนด

3. <u>ขอบเขตของงานและเงื่อนไขอื่นๆ</u>

3.1 งานรื้อถอนระบบท่อ

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอนท่อประปา ท่อน้ำเสีย และท่อระบบดับเพลิงเดิมทั้งหมด

3.1.2 หากวัสดุ และอุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอนออก และเป็นสิ่งที่นำมาใช้งานได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดีและทำส่งมอบให้กับ คลังพัสดุ

3.1.3 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการในครั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม หรือชดใช้ค่าเสียหายทั้งหมด

3.2 งานระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และท่อน้ำเสียในอาคาร

3.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อน้ำประปาพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง ตามแบบและรายการประกอบแบบ

3.2.2 ผู้รับจ้างต้องตัดเจาะพื้น (Coring) และซ่อมฟื้นฟูสภาพ ตามแบบและ BOQ

เพมณี

3.2.3 ก่อนการปฏิบัติงานให้ ผู้รับจ้าง จัดทำแบบ SHOP DRAWINGS แสดงรายละเอียดรูปแบบการติดตั้งท่อพร้อมตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และ เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

3.2.4 ระยะและตำแหน่งในการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่และความสะดวกในการทำงานโดยไม่ขัดกับหลักเทคนิควัตถุประสงค์และผลประโยชน์ของ ทอท.

3.2.5 ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อแนวท่อที่ติดตั้งใหม่เข้ากับแนวท่อที่มีอยู่เดิมให้เรียบร้อย

3.2.6 การติดตั้งระบบท่อน้ำประปาผู้รับจ้างต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมศาสตร์

3.3 งานติดตั้งตู้น้ำดื่มร้อนและเย็น

3.3.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้น้ำดื่มร้อนและเย็นพร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง โดยเชื่อมต่อกับระบบท่อน้ำประปาและท่อน้ำเสียตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบที่กำหนด

3.3.2 ผู้รับจ้างต้องตัดเจาะพื้น (Coring) และซ่อมฟื้นฟูสภาพ ตามแบบและ BOQ

4. <u>วิธีการติดตั้ง</u>

4.1 งานระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และท่อน้ำเสียในอาคาร

4.1.1 การต่อท่อท่อประปาภายในอาคาร ชนิดพีพี-อาร์ (Polypropylene Random Copolymer (PP-R) Pipe) ต้องเป็นแบบระบบเชื่อมสอด (Socket Fusion) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4.1.2 การต่อท่อระบายน้ำในอาคาร ชนิดพีพี (Polypropylene (PP) Pipe) ต้องเชื่อมต่อเข้ากับข้อต่อด้วยวิธีสวมอัด (Mechanical Joint) ด้วยการคลายฝาข้อต่อออก หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4.1.3 อุปกรณ์ท่อประปา

(1) วาล์วน้ำให้ใช้วาล์วบอลทองเหลืองชนิดเกลียว และจะต้องติดตั้งวาล์วน้ำตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบที่กำหนด และ BOQ

(2) วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ใช้กับแรงดันภายในท่อไม่น้อยกว่า 2.5 เท่าของความดันใช้งาน

4.1.4 การแขวนโยงท่อและการยึดท่อ

(1) ท่อที่เดินภายในอาคารโดยไม่ได้ฝังในโครงสร้างอาคาร จะต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคง แข็งแรง มิให้เกิดการโยกคลอน แกว่งไกวได้

(2) การแขวนโยงท่อที่เดินตามแนวราบให้ใช้เหล็กรัดท่อตามขนาดของท่อที่รัดไว้ แล้วให้แขวนยึดติดกับโครงสร้างอาคารให้แข็งแรง

(3) ที่ยึดท่อ ที่แขวนท่อหรือที่รองรับท่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี หรือใช้เหล็กทาสีกันสนิม 2 ชั้น แล้วทาสีน้ำมันทับตาม

เทพมงคล

4.1.5 การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

(1) ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนี้เข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน และหรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่าการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอบถลอก ขูดขีด รอย คราบสนิมจับและอื่นๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถูและทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

(2) ในระหว่างการทาสีใดๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่นๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

4.1.6 การทดสอบ

(1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นในการทดสอบจนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้

(2) ต้องทำการทดสอบโดยมีผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะทำการกลบถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง

(3) ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องมาจากการทดสอบ

(4) การทดสอบท่อของทุกระบบ รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ จะต้องไม่มีการรั่ว และแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอดจน 2 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อและข้อต่อในขณะทดสอบจะต้องทำการถอดออกต่อใหม่ หรือเปลี่ยนของใหม่เท่านั้น ห้ามใช้วิธีปะปิดที่รูรั่วซึมหรือที่ข้อต่อเป็นอันขาด แล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์

(5) เมื่อทำการทดสอบจนผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

4.2 งานติดตั้งตู้น้ำดื่มร้อนและเย็น

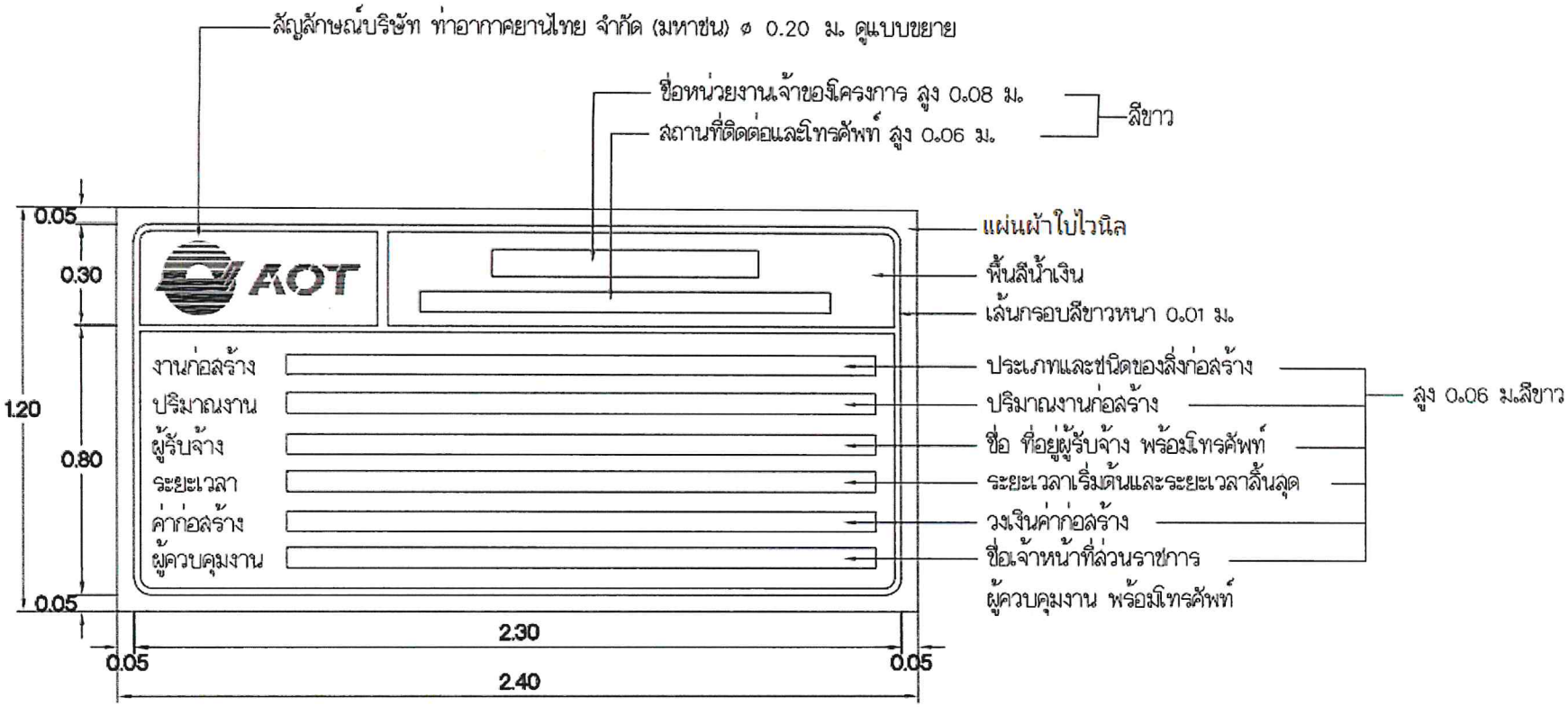
4.2.1 ติดตั้งป้ายคำอธิบายการใช้งานเบื้องต้นและอธิบายสถานะของตู้น้ำดื่มร้อนและเย็นต่างๆ เป็นภาษาไทย อังกฤษ และจีน

4.2.2 ติดตั้งป้ายคำเตือนเพื่อความปลอดภัยเป็นภาษาไทย อังกฤษ และจีน

4.2.3 หลังจากการติดตั้งตู้น้ำดื่มร้อนและเย็นเสร็จ ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยและพร้อมใช้งานได้ทันที

.....

เพิ่มเติม



<u>หมายเหตุ</u>

- ให้ผู้รับจ้างจัดทำพร้อมติดตั้งป้าย 1 ป้าย แสดง ณ สถานที่ก่อสร้างให้เห็นชัดเจน โดยความเห็นชอบ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

AOT

<u>แบบขยายสัญลักษณ์ บมจ.ทอท.</u>

เอกสารผนวก 1

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง

เรียน

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร 0203/ว 81 ลงวันที่ 30 มิถุนายน 2532

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงบประมาณ ที่ กพส 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532 และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยืนยันมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไขหลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม 6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 ลงมติอนุมัติตามที่คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง เสนอ ทั้ง 6 ข้อ โดยข้อ 1 ให้ตัดคำว่า "ก่อนหรือ" ออก และให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไป

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

อนันต์ อนันตกูล

(นายอนันต์ อนันนกูล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2828149

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุงและซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมานั้น ๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

4. การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจากผู้ว่าจ้างได้อีกต่อไป และในกรณีที่ผู้ว่าจ้างจะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ให้ผู้ว่าจ้างที่เป็นคู่สัญญารีบเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็ว หรือให้หักค่างานของงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาแล้วแต่กรณี

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

P = (Po) x (K)

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างาน หรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

งานอาคาร หมายถึง ตัวอาคาร เช่น ที่ทำการ โรงเรียน โรงพยาบาล หอพัก ที่พักอาศัย หอประชุม อัฒจันทร์ ยิมเนเซียม สระว่ายน้ำ โรงอาหาร คลังพัสดุ โรงงาน รั้ว เป็นต้น และให้หมายความรวมถึง

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคารโดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.40 Mt/Mo + 0.10 St/So

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด – ถมบดอัดแน่นเขื่อน คลอง คันคลอง คันกั้นน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

ทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท EMBANKMENT, EXCAVATION, SUBBASE, SELECTED MATERIAL, UNTREATED BASE และ SHOULDER

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.40 Et/Eo + 0.20 Ft/Fo

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.20 Mt/Mo + 0.20 Ft/Fo

2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับ ประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคชั้นสูง

ใช้สูตร K = 0.45 + 0.15 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.40 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.30 At/Ao + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 Mt/Mo + 0.40 At/Ao + 0.10 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

3.4 งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วยตะแกรงเหล็กเส้นหรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (WELDED STEEL WIRE FARRIC) เหล็กเดือย (DOWEL BAR) เหล็กยึด (DEFORMED TIE BAR) และรอยต่อต่าง ๆ (JOINT) ทั้งนี้ ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสะพาน (R.C. BRIDGE APPROACH) ด้วย

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.35 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.15 St/So

3.5 งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กและงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (PRECAST REINFORCED CONCRETE DRAINAGE PIPE) งานรางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก งานดาดคอนกรีตเสริมเหล็กรางระบายน้ำและบริเวณลาดคอสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (MANHOLE) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.15 Ct/Co + 0.15 Mt/Mo + 0.15 St/So

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอถังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Il + 0.15 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.25 St/So

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.10 It/Io + 0.05 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo + 0.40 St/So

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

4.1 งานอาคารชลประทานไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอน และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.20 St/So

4.2 งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้างในแนวคลองส่งน้ำหรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับและหรือปริมาณน้ำ ได้แก่ ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอดและอาคารชลประทานชนิดต่าง ๆ ที่มีบานระบายน้ำ แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.10 Mt/Mo + 0.25 St/So

4.3 งานบานระบาย TRASHRACK และ STEEL LINER หมายถึง บานระบายเหล็กเครื่องกว้านและโครงยก รวมทั้ง BULK HEAD GATE และงานท่อเหล็ก

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.45 Gt/Go

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝาย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.15 It/Io + 0.60 St/So

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตดาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝาย ทางระบายน้ำล้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.15 It/Io + 0.25 Ct/Co + 0.20 Mt/Mo

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุขนาดรูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.20 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.10 Ft/Fo

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.25 It/Io + 0.25 Mt/Mo

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.40 ACt/ACo

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.40 PVCt/PVCo

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.15 Mt/Mo + 0.20 Et/Eo + 0.15 Ft/Fo

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.10 Et/Eo + 0.30 GIPt/GIPo

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.10 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.30 PEt/PEo

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 It/Io + 0.15 Et/Eo + 0.35 GIPt/GIPo

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

ใช้สูตร K = 0.30+0.10It/Io+0.20Ct/Co+0.05Mt/Mo+0.05St/So+0.30PVCt/PVCo

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.05 It/Io + 0.05 Mt/Mo + 0.65 PVCt/PVCo

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.25 It/Io + 0.50 GIPt/GIPo

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

สำหรับงานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ลักษณะงานดังนี้คือ PRELIMINARY WORK (ยกเว้น BOUNDARY POST), TOWERS, INSULATOR STRING AND OVERHEAD GROUND WIRE ASSEMBLIES, CONDUCTOR AND OVERHEAD GROUND WIRE STRINGING, LINE ACCESSORIES, GROUNDING MATERIALS

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

ใช้สูตร K = 0.60 + 0.25 It/Io + 0.15 Ft/Fo

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงานติดตั้ง BOUNDARY POST

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.20 It/Io + 0.20 Ct/Co + 0.10 St/So + 0.15 Ft/Fo

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.20 It/Io + 0.15 CT/Co + 0.15 St/So

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

ใช้สูตร K = 0.35 + 0.15 It/Io + 0.20 Ct/Co + 0.30 St/So

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 It/Io + 0.25 Ct/Co + 0.35 St/So

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.80 + 0.05 It/Io + 0.10 Mt/Mo + 0.05 Ft/Fo

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.45 + 0.05 It/Io + 0.20 Mt/Mo + 0.05 Ft/Fo + 0.25 Wt/Wo

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย
กระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
It	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
ACt	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
PVCt	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา
GIPt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอาบสังกะสี ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

PET = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

2. การคำนวณค่า Kสำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น

4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ว่าค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

ตารางการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ .....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ
แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	พัสดุ ในประเทศ	พัสดุ ต่างประเทศ
๑							
๒							
๓							
๔							
๕							
รวม							
อัตรา (ร้อยละ)							

ลงชื่อ ..... (คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)
( )

ตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ .....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ
แผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ
ปริมาณเหล็กทั้งโครงการ xxx (ตัน)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	เหล็ก ในประเทศ	เหล็ก ต่างประเทศ
๑					
๒					
๓					
๔					
๕					
รวม					
อัตรา (ร้อยละ)					

ลงชื่อ ..... (คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)
( )

ชื่อคู่สัญญา.....ชื่อสัญญา.....เลขที่สัญญา.....

บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์											
ลำดับ	รายการ (ชื่อ, ยี่ห้อ, สี, ขนาด, แบบ, รุ่น, Serial No.)	หน่วยนับ ชิ้น / ชุด	จำนวน ตาม BOQ	จำนวน ที่ส่งมอบ	ราคาต่อหน่วย (ไม่รวม VAT)	ค่าแรง ต่อหน่วย	ราคารวม ตามจำนวนที่ส่งของ (ไม่รวม VAT)	สถานที่ตั้ง			หมายเหตุ
								อาคาร	ห้อง	ชั้น	

<u>หมายเหตุ</u>

1. แนบภาพถ่ายครุภัณฑ์ให้ตรงกับลำดับที่ในแบบฟอร์มพร้อม File รูปถ่าย จำนวน 1 ชุด
2. กรณีส่งของไม่ตรงตาม Spec, จำนวน, ราคา ให้แจ้งเหตุผลในแบบฟอร์ม
3. กรณีเป็นระบบต้องแยกรายละเอียดพร้อมจำนวนและราคา
4. กรณีเป็น Partition ให้แจ้งจำนวนเป็นรายชิ้น

สัญญาเลขที่.....

แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
(AOT Supplier Sustainable Code of Conduct)

ข้าพเจ้า .....โดย.....
มีสำนักงาน/ภูมิลำเนาตั้งอยู่ ณ .....
.....
ซึ่งเป็นคู่สัญญากับบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ตามสัญญาเลขที่.....
ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "คู่ค้าของ ทอท." ได้รับทราบแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.รายละเอียดดังนี้

บทนำ

ทอท.มีความมุ่งมั่นต่อการดำเนินธุรกิจให้เติบโตอย่างยั่งยืนในทุกกระบวนการ ดังนั้น "แนวทางการปฏิบัติอย่าง ยั่งยืนของคู่ค้า ทอท." จึงได้ถูกกำหนดขึ้น โดยพิจารณาเนื้อหาและขอบเขตให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง ครอบคลุมทั้ง 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. ดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลอาชีวอนามัยและความปลอดภัยของลูกจ้าง คำนึงถึงผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมจากการดำเนินงาน ผ่านการกำกับดูแลกิจการและแนวปฏิบัติที่ดี ดังนี้

มิติเศรษฐกิจ - การกำกับดูแลกิจการที่ดี

1. ***การปฏิบัติตนตามกฎหมาย ระเบียบข้อบังคับ และความซื่อสัตย์สุจริต***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจอย่างเคารพกฎหมายของประเทศและระเบียบข้อบังคับของ ทอท.อย่างเคร่งครัด และดำเนินธุรกิจตามหลักจริยธรรม โดยปราศจากการติดสินบน หรือทุจริตในทุกรูปแบบ หรือประกอบธุรกิจผิดกฎหมาย
2. ***การรักษาความลับ***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเก็บรักษาข้อมูลและป้องกันการรั่วไหลของข้อมูลที่เป็นความลับของ ทอท. และไม่นำข้อมูลของ ทอท.ไปใช้เพื่อวัตถุประสงค์ที่ผิดกฎหมาย เพื่อประโยชน์ส่วนบุคคล หรือเพื่อประโยชน์ทางการค้า
3. ***ความขัดแย้งทางผลประโยชน์หรือผลประโยชน์ทับซ้อน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องแจ้งให้ ทอท.ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร หากพบการดำเนินการใด ๆ ที่เป็นผลประโยชน์ทับซ้อนระหว่าง ทอท.และคู่ค้า
4. ***การแข่งขันเสรีและกฎหมายการแข่งขันทางการค้า***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องปฏิบัติตนภายใต้การแข่งขันที่เสรีเป็นธรรมและดำเนินการตามกฎหมายการแข่งขันทางการค้าอย่างเคร่งครัด และไม่กระทำการอื่นใดซึ่งจะส่งผลกระทบเชิงลบต่อคู่แข่งทางการค้า

มิติสังคม - การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน

1. ***อาชีวอนามัยและความปลอดภัยของแรงงาน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดูแลแรงงานด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยให้เหมาะสม อาทิ สถานที่และสภาพแวดล้อมในการทำงาน และการดูแลสุขภาพของลูกจ้างและผู้รับเหมาช่วงให้สอดคล้องตามกฎหมายหรือมาตรฐานสากล
2. ***อิสรภาพของการจ้างงาน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องดำเนินธุรกิจโดยปราศจากการใช้แรงงานบังคับ ต้องไม่มีการใช้แรงงานไม่สมัครใจ และเปิดโอกาสให้แรงงานสามารถรวมกลุ่มเพื่อเจรจาและต่อรองได้ตามกฎหมายของประเทศ
3. ***ค่าจ้างและสิทธิประโยชน์***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องจ่ายค่าจ้างและให้สิทธิประโยชน์อื่นใดที่ลูกจ้างพึงได้รับอย่างถูกต้อง เป็นธรรม และตรงตามกำหนดเวลา
4. ***การใช้แรงงานเด็ก***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องไม่จ้างแรงงานเด็กที่มีอายุไม่ถึงเกณฑ์ตามที่กฎหมายกำหนด และไม่อนุญาตให้เด็กหรือบุคคลที่มีอายุต่ำกว่า 18 ปี ทำงานในเวลากลางคืน หรือในสถานที่ที่มีลักษณะเป็นอันตราย
5. ***ระยะเวลาในการทำงาน***: คู่ค้าของ ทอท. จะต้องดูแลไม่ให้แรงงานทำงานนานเกินกว่าที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้จะรวมถึงการทำงานล่วงเวลาและการทำงานในวันหยุด
6. ***การปฏิบัติอย่างเท่าเทียม***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติอย่างเท่าเทียมต่อลูกจ้าง โดยไม่เลือกปฏิบัติในการจ้างงาน การจ่ายค่าตอบแทน การเข้ารับการฝึกอบรม การเลื่อนตำแหน่ง การเลิกจ้างหรือการให้ออกจากงานอันเนื่องมาจากการแบ่งแยกเพศ เชื้อชาติ ถิ่นกำเนิด สีผิว ศาสนา อายุ ความนิยมทางการเมือง สถานภาพการสมรส สภาพการตั้งครรภ์ หรือความพิการ
7. ***การเลิกจ้าง***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติและการดำเนินการเลิกจ้างในแต่ละขั้นตอนตามกฎหมายกำหนด และไม่ยกเลิกสัญญาจ้างด้วยความไม่เป็นธรรม
8. ***การเคารพสิทธิมนุษยชน***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องเคารพสิทธิมนุษยชนและมีการปฏิบัติต่อลูกจ้างของตนอย่างเป็นธรรม ตามกฎหมายและมาตรฐานสากล และห้ามมิให้มีการกระทำอันเป็นการล่วงละเมิดทางร่างกายและวาจา รวมถึงการคุกคามและการข่มขู่ใด ๆ แก่ลูกจ้าง
9. ***แรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องปฏิบัติตามกฎหมายแรงงานหากมีการจ้างแรงงานต่างด้าวหรือแรงงานอพยพ โดยต้องจัดเตรียมเอกสารสัญญาจ้างในภาษาแม่ของแรงงานหรือภาษาที่แรงงานอ่านแล้วเข้าใจก่อนการจ้างงาน รวมทั้ง หนังสือเดินทางและเอกสารประจำตัวของแรงงานต้องเก็บโดยเจ้าของเอกสารตลอดเวลา นายจ้างหรือบุคคลที่สามไม่สามารถถือครองเอกสารดังกล่าวของแรงงานได้
10. ***ความรับผิดชอบต่อสังคม***: คู่ค้าของ ทอท.ควรแสดงออกถึงการมีส่วนร่วมในการพัฒนาและรับผิดชอบต่อสังคม

มิติสิ่งแวดล้อม - การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

1. ***การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.ต้องบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมตามมาตรฐาน ข้อกำหนด และแนวปฏิบัติที่ดีที่เกี่ยวข้อง ในทุกกระบวนการผลิตและการให้บริการ เพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า ลดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม และไม่สร้างความเดือดร้อนรำคาญให้กับชุมชนรอบข้าง
2. ***มาตรการป้องกันและลดผลกระทบทางสิ่งแวดล้อม***: คู่ค้าของ ทอท.จะต้องดำเนินมาตรการป้องกันและควบคุมมลพิษ อาทิ ของเสีย น้ำเสีย เสียงรบกวน มลพิษทางอากาศ และก๊าซเรือนกระจก โดยต้องควบคุมหรือบำบัดก่อนปล่อยออกสู่ภายนอกตามกฎหมายและมาตรฐานสากล

ทอท.คาดหวังให้คู่ค้าพิจารณานำแนวทางการปฏิบัติเหล่านี้ ทั้งการกำกับดูแลกิจการที่ดี การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ มาปรับใช้ในการดำเนินงานของคู่ค้า พร้อมส่งเสริมให้คู่ค้ามีแนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทานของตนเองตามความเหมาะสม

ข้าพเจ้าได้อ่าน เข้าใจ และรับทราบ แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้าของ ทอท. และตกลงที่จะปฏิบัติตามแนวทางดังกล่าวนี้ในทุกประเด็นที่การดำเนินธุรกิจของบริษัทข้าพเจ้าเกี่ยวข้อง โดยจะแจ้งให้ลูกจ้างของบริษัทที่เกี่ยวข้องทุกคนรับทราบรวมถึงเก็บข้อมูลซึ่งเป็นหลักฐานการปฏิบัติตามแนวทางนี้ไว้ และส่งมอบให้ตามที่ ทอท. ร้องขอ

(ลงชื่อ).....(คู่ค้าของ ทอท.)

(.....)

.....

(ประทับตราบริษัท)