

ข้อกำหนดรายละเอียด

งานจ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม. จำนวน 1 งาน

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์ที่จะจัดจ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม. โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

1.1	แบบเลขที่ สบอ.ผสอ. 007/61	จำนวน	32	แผ่น
1.2	ข้อกำหนดรายละเอียด	จำนวน	5	แผ่น
1.3	ข้อบังคับและคู่มือความปลอดภัยในการทำงาน	จำนวน	14	แผ่น
1.4	ข้อกำหนดเฉพาะแห่ง	จำนวน	1	แผ่น
1.5	ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป	จำนวน	8	แผ่น
1.6	ความต้องการทั่วไป	จำนวน	6	แผ่น
1.7	งานสถาปัตยกรรม	จำนวน	17	แผ่น
1.8	งานระบบไฟฟ้า	จำนวน	12	แผ่น
1.9	งานระบบสื่อสาร	จำนวน	38	แผ่น
1.10	งานระบบปรับอากาศ	จำนวน	24	แผ่น
1.11	งานระบบสุขาภิบาล	จำนวน	6	แผ่น
1.12	งานป้ายแสดงการก่อสร้าง	จำนวน	1	แผ่น
1.13	สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)	จำนวน	11	แผ่น

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 การก่อสร้างต่าง ๆ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่กำหนดในรายการประกอบแบบและแบบ
- 2.2 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ

ยกเว้นที่กำหนดตามแบบ

3. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

3.1 ให้ผู้รับจ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม. ตามแบบรูปและรายการที่กำหนด

3.2 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดงานปรับปรุงพร้อมแบบแปลนงานปรับปรุงรูปแบบและรายการ เพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารเสนอแนวทางการปรับปรุง งานเทคนิค แผนการดำเนินการ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการปรับปรุงทั้งหมด เสนอแก่ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการปรับปรุง

3.4 ผู้รับจ้าง...

3.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค เสนอแก่ผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ทอท. ให้เริ่มทำงาน เพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อน ดำเนินการก่อสร้าง

3.5 ผู้รับจ้างต้องจดทะเบียนเป็นคู่ค้ากับทาง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) แล้วเท่านั้น และจะต้องเข้าใจกฎระเบียบและแนวทางการทำงานภายในท่าอากาศยานเป็นอย่างดี จะนำมาเป็นข้ออ้างในการ ไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบภายในท่าอากาศยานในภายหลังไม่ได้

3.6 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแนวทางการปฏิบัติงานและแผนการทำงานเพื่อไม่ให้กระทบต่อมลภาวะ ทั้งทางเสียง ฝุ่นละออง เนื่องจากอาคารที่ปฏิบัติงานยังมีการเปิดใช้งานเป็นปกติ ตลอดจนแผนการทำงานต้อง สอดคล้องกับแผนรักษาความปลอดภัยในท่าอากาศยานเป็นสำคัญจะนำมาอ้างในการ ไม่ปฏิบัติตามใน ภายหลังมิได้

3.7 งานกันพื้นที่และจัดระบบจราจรภายในเนื่องจากพื้นที่ที่อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างยังอยู่ บริเวณที่สนามบินยังเปิดให้บริการสำหรับผู้โดยสารอยู่ ดังนั้นในการดำเนินงานต้องมีการปิดกันพื้นที่ให้มี ความปลอดภัยในการทำงานในการกันพื้นที่ ผู้รับจ้างต้องทำการเสนอแบบแปลนแสดงการกันพื้นที่ก่อสร้าง และการจัดระบบจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง เสนอแก่ผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.8 ในการก่อสร้างทางลาด ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างทั้งงาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก งาน โครงสร้างเหล็ก การเชื่อมต่อ โครงสร้างต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม อีกทั้งการค้ำยันโครงสร้างในการดำเนินการก่อสร้างทุกขั้นตอนต้องได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อน ดำเนินการก่อสร้างเท่านั้น

3.9 ผู้รับจ้างจะต้องรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ซ่อมแซมและบริเวณข้างเคียงให้สะอาด ตลอดเวลาการซ่อมแซมและก่อนส่งมอบงาน ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อยก่อนการตรวจรับงาน

3.10 สิ่งกีดขวางต่อการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างจัดการขนย้ายให้เรียบร้อย และผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ และอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอก ซึ่งต้องเสียหาย ไปโดยความประมาท เลินเล่อของผู้รับจ้างหรือบิรารของผู้รับจ้าง

3.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือและความชำนาญในงานที่กำหนดให้ ต้องทำด้วยความประณีต แข็งแรง และสวยงาม

3.12 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการในครั้งนี้ ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซม ให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม

4. เอกสารที่ต้องส่งมอบ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบที่เสร็จ (AS-BUILT DRAWING) และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว เป็น SOFT COPY ที่เขียนด้วยโปรแกรม AUTOCAD ไม่ต่ำกว่า Version 2007 และพิมพ์ด้วยกระดาษ A1 พร้อมบรรจุลง CD หรือ DVD จำนวนอย่างละ 5 ชุด โดยจะต้องมีผู้มีอำนาจของผู้รับจ้าง ลงนามรับรองในแบบ พร้อมส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในวันตรวจรับงาน

4.2 บัญชีแนบท้ายครุภัณฑ์

5. กำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน

5.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ทอท. ให้เริ่มทำงาน

5.2 การแบ่งงวดงานและการจ่ายเงินแต่ละงวดงานผู้รับจ้างจะต้องดำเนินงานให้เสร็จเรียบร้อยโดยแบ่งเป็น 2 งวด ดังนี้

5.2.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวน 30 % ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมดโดยมีรายละเอียด ดังนี้ งานรื้อถอน, งานฝ้าเพดาน, งานผนัง, งานเสา, งานพื้น, งานประตู - หน้าต่าง, งานเคาน์เตอร์, งานทาสี โดยงานห้องน้ำและงานสุขาภิบาลต้องแล้วเสร็จทั้งหมดและสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานแล้วเสร็จรวมไม่น้อยกว่าร้อยละ 32 ของปริมาณงานทั้งหมดตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวน 70 % ของเงินค่าจ้างตามสัญญาทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติงานทั้งหมดให้แล้วเสร็จเรียบร้อยตามสัญญา รวมทั้งทำสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดเรียบร้อยและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

6. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัยเป็นเวลา 730 วัน

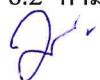
7.2 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและอุปกรณ์ รวมถึงบุคลากรที่เพียงพอสำหรับงานซ่อมแซม ทั้งนี้เมื่อได้รับแจ้งจาก ทอท. ผู้รับจ้างต้องเข้ามาดำเนินการซ่อมแซมภายใน 5 วันทำการหลังจากที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. แล้ว

7.3 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้ตาม ข้อ 7.2 ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

8. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

8.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

8.2 ห้ามมิให้...



9. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

9.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

9.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใดรวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

10. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

10.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคาร ประเภทที่ 1 หรือ ประเภทที่ 2 หรือ ประเภทที่ 3 หรือ ประเภทที่ 4

10.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานงานก่อสร้างหรือปรับปรุงหรือซ่อมแซมอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 7,500,000.- บาท (เจ็ดล้านห้าแสนบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ

11. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องแสดงหนังสือรับรองผลงานงานก่อสร้างหรือปรับปรุงหรือซ่อมแซมอาคารที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังจากวันยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 7,500,000.- บาท (สิบเจ็ดล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการ หรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ มาให้ ทอท. พิจารณา กรณีที่ผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น โดยต้องแนบสำเนาสัญญา และสำเนานหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือสำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมาเพื่อประกอบการพิจารณา จำนวน 1 งาน

12. สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

สัญญานี้ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างตกลงกันให้มีการปรับราคาค่าก่อสร้างได้ เมื่อดัชนีราคาที่ใช้จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันพิจารณาผลการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์เสนอราคา โดยนำสูตร ESCALATION FACTOR (K) ตามเอกสารผนวก 1 มาใช้ในการคำนวณราคางานที่เปลี่ยนแปลงไป

13. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

.....

12. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น



(นายสุชาติ ปิติพัฒน์)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายรัฐพล พงษ์พานิช)

ผู้ออกข้อกำหนด



(พ.อ.อ.สุภชัย จันทรนิม)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายสุภกิต องค์กรากร)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายศักดิ์เดช สิงห์วนะ)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายนิติ แสงพล)

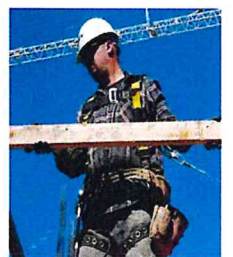
ผู้ออกข้อกำหนด



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

Rev.01

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

คำนำ

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

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฟปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ก.ย.61

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

1. วัตถุประสงค์

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

2. เอกสารอ้างอิง

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

3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร บันจัน 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 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดเฉพาะบุคลากรที่มีความสามารถและประสบการณ์ที่เหมาะสม และมีทัศนคติที่ให้ความสำคัญต่อความปลอดภัยอย่างจริงจังมาทำงานนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ผู้มีหน้าที่ควบคุมงานในสนาม ได้แก่ หัวหน้างาน (Foreman) , เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย เป็นต้น

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจน และประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงานปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกายไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการมึนเมา หรือยังไม่สร้างเมา ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว ฤทธิ์ยาแก้ปวด ยาแก้ไข้ ท้องเสีย อดนอนมาและต้องทำตัวให้ถูกน่องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่าหัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 มั่นใจใส่ใจในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขนหนู หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกดัดแปลงแก้ไขมา เช่น ส่วนหรือหินเจียรที่ถอดการครอบป้องกันสะเก็ดออก
- 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 บริษัทผู้รับเหมาในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ ตัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้าม หรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับรังสี , การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร บันจัน 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 ผู้รับเหมาที่มีลักษณะงานที่ไม่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรืออันตราย (ผลการประเมินความเสี่ยงตามหลักการ OHSAS 18001) เช่น งานเอกสาร งานด้านวิชาการ งานบริการที่ไม่มีความเสี่ยง ฯลฯ ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน (จป. หัวหน้างาน)

3.4 การผ่านเข้า – ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

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

3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติตามดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า - ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ 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 ไม่ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าไปในพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ช่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณที่ตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงาน ให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่ยึดเกาะและมีราวกันตกที่มั่นคง 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. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 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 ซึ่งจะต้อง ไม่มี 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. ผู้รับเหมาต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแขนบัตรประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้
7. ผู้เข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศที่เป็นพนักงานของ ทอท. และผู้รับเหมา ต้องผ่านการอบรมและตรวจสอบสุขภาพตามที่กำหนด
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)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง เพิ่มขึ้นอีกด้วย
3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง
4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกหล่นไป โคนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่
6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา
7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนควรจัดวางให้เรียบร้อย
8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้ามโยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน
9. ขณะที่ฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินการควบคุมการใช้นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

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

4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกันเชือกธงแดงติดป้ายเตือน

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 และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่า มีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ปั้นจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว

2. ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกมัด ยึดเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด

3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา

4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดัน จะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

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

3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดทำมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบ ประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ 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 ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด 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 ติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไข ป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนอุบัติเหตุ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์นั้นๆ กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ

ข้อกำหนดเฉพาะแห่ง

1. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดงานปรับปรุงพร้อมแบบแปลนงานปรับปรุงรูปแบบและรายการ หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการปรับปรุง
2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารเสนอแนวทางการปรับปรุง แผนการดำเนินการ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการปรับปรุงทั้งหมด เสนอแก่ผู้รับจ้างหลังจากได้รับการอนุมัติลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการปรับปรุง
3. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค เสนอแก่ผู้รับจ้างหลังจากได้รับการอนุมัติลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการปรับปรุง
4. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแนวทางการปฏิบัติงานและแผนการทำงานเพื่อไม่ให้กระทบต่อมลภาวะทั้งทางเสียง ฝุ่นละออง เนื่องจากอาคารที่ปฏิบัติงานยังมีการเปิดใช้งานเป็นปกติ ตลอดจนแผนการทำงานต้องสอดคล้องกับแผนรักษาความปลอดภัยในท่าอากาศยานเป็นสำคัญจะนำมากล่าวอ้างในการไม่ปฏิบัติตามในภายหลังมิได้
5. งานกั้นพื้นที่และจัดระบบจราจรภายในเนื่องจากพื้นที่ ที่อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างยังอยู่บริเวณที่สนามบินยังเปิดให้บริการสำหรับผู้โดยสารอยู่ดังนั้นในการดำเนินงานต้องมีการปิดกั้นพื้นที่ให้มีความปลอดภัยในการทำงานในการกั้นพื้นที่ ผู้รับจ้างต้องทำการเสนอแบบแปลนแสดงการกั้นพื้นที่ก่อสร้างและการจัดระบบจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเสนอแก่ผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างการก่อสร้าง



.....

ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

1. คำนิยาม

ในเงื่อนไขของสัญญา และในเอกสารอื่นซึ่งได้ประกอบเป็นส่วนของสัญญาจ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม. เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร ให้มีความหมายดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเอกสาร

- 1.1 งานในสัญญา หมายถึง จ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.
- 1.2 ผู้ว่าจ้าง หมายถึง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นเจ้าของงานปรับปรุงในสัญญานี้ และอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
- 1.3 ผู้รับจ้าง หมายถึง นิติบุคคลตามกฎหมายที่ได้ลงทะเบียนเป็นคู่ค้า กับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ที่เป็นผู้สัญญากับผู้ว่าจ้าง ที่ลงนามในสัญญา สำหรับการปรับปรุงงานในสัญญานี้ และรวมทั้งตัวแทน หรือลูกจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตามสัญญานี้
- 1.4 งานก่อสร้าง หมายถึง งานต่าง ๆ ที่ได้รับระบุและปรากฏอยู่ในแบบสำหรับก่อสร้างรายการละเอียด ประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่นๆ ที่มีได้เป็นสาระสำคัญที่อาจไม่ได้ลงรายละเอียดไว้ในแบบสำหรับก่อสร้างและรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.5 ผู้ออกแบบ หมายถึง หน่วยงานของ ทอท. ซึ่งได้รับมอบหมายเป็นผู้ดำเนินการออกแบบปรับปรุงอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.6 ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ผู้ควบคุมงานที่ประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.7 คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หมายถึง คณะกรรมการตรวจการตรวจรับพัสดุ ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าจ้าง เพื่อทำหน้าที่ตรวจรับพัสดุ ของงานก่อสร้างให้เป็นไปตามระบุในแบบสำหรับก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.8 แบบสำหรับก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง) หมายถึง แบบก่อสร้างที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งแบบก่อสร้างอื่น ๆ ที่อาจจัดทำขึ้นในขณะก่อสร้าง เมื่อปรากฏว่า แบบก่อสร้างตามสัญญาแสดงรายละเอียดไว้ไม่ชัดเจนพอ
- 1.9 รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (รายการประกอบแบบ) หมายถึง ข้อความและรายละเอียดที่กำหนดและควบคุมลักษณะคุณสมบัติ คุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ ฝีมือการปฏิบัติงาน วิธีการ กว้ขอบังคับ และข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่ไม่มีปรากฏ หรือมีปรากฏในแบบสำหรับก่อสร้างตามสัญญานี้
- 1.10 การอนุมัติ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

2. การตรวจ...

2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบตลอดจนปัญหาต่างๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด มีปัญหา ความขัดแย้ง คลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยแล้วเสียก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิกและวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้อง หรือไม่ปลอดภัยให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดไปให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นต่างๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการต่อไป ตามแบบก่อสร้างเดิม

3. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า และหนังสือค้ำประกัน

3.1 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

การพิจารณาลำดับความสำคัญของเอกสารของสัญญา ให้พิจารณาดังนี้

ลำดับที่ 1 สัญญาก่อสร้าง

ลำดับที่ 2 แบบก่อสร้าง (Tender Drawing) และแบบก่อสร้างเพิ่มเติม

ลำดับที่ 3 รายการประกอบแบบ (Specification) และเอกสารชี้แจงเพิ่มเติมประกอบเอกสาร

ประกวดราคา รายการประกอบแบบเพิ่มเติม

ลำดับที่ 4 รายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (Bill of Quantity: BOQ)

ลำดับที่ 5 ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Schedule)

หากเกิดความขัดแย้งในเอกสารให้ถือความสำคัญตามลำดับ

4. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน

ในกรณีที่ปัญหาการขัดแย้ง ตลอดจนการคลาดเคลื่อนและไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตาม แต่เป็นสิ่งที่จำเป็นต้องมี หรือควรต้องมี อันเป็นปกติวิสัยอันควรจะต้องกระทำตามวิธีการของการก่อสร้างแล้ว หรือจำเป็นต้องทำให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ถูกต้องตามแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏหรือแสดงไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบนั้นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อฟังคำสั่งของผู้ว่าจ้างที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ โดยจะถือเหตุผลข้อเท็จจริง และเจตนาของผู้ออกแบบเป็นหลักพิจารณา

5. พิกัด ระยะ และมาตราส่วนต่าง ๆ

5.1 ระยะและมาตราส่วนต่างๆ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้เป็นสำคัญ การวัดระยะจากแบบก่อสร้างโดยตรง อาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาตัดสินใจก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างส่วนนั้น

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างผู้ชำนาญในการวางแผน และระดับมาประจำที่หน่วยงานก่อสร้าง ทั้งนี้ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพิกัดและระยะให้ถูกต้องตามระบุในแบบก่อสร้างอยู่เสมอ และทุกครั้งที่ก่อสร้างชั้นต่อไป หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น พร้อมทั้งในระหว่างก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องวางแผน และตำแหน่งที่แน่นอนของแผงและผนังต่างๆ เพื่อเป็นแนว และตำแหน่งหลักสำหรับการก่อสร้างรายละเอียดต่าง ๆ

6. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเขตที่ให้แน่นอนและจัดวางแผนอาณาเขตอาคารที่จะก่อสร้าง รวมทั้งวางระดับด้วยอุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างที่มีความชำนาญ แล้วทำ SHOP DRAWING เสนอรายงาน ให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงความคลาดเคลื่อนหรือความไม่ถูกต้องใด ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนการดำเนินงานชั้นต่อไป ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรักษาหมุดรังวัดไว้เป็นอย่างดีและมั่นคง แข็งแรงเพียงพอให้มีการกระทบกระเทือน คลาดเคลื่อนหรือเสียหาย ตลอดระยะเวลาก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจสอบแนวระยะและระดับต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาพิจารณาการทำ SITE WORK ต่าง ๆ การจัดตั้งที่พักคนงานอาคารสำนักงาน โรงเก็บพัสดุ ฯลฯ ที่จะจัดสร้างในบริเวณก่อสร้างโดยจัดทำผังแสดง และยื่นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อการพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการชั้นต่อไป

6.3 ผู้รับจ้าง จะต้องหาวิธีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือทรัพย์สินของบุคคลอื่นที่อยู่ข้างเคียงรวมทั้งสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และจะต้องจัดให้มีการประกันภัยในระหว่างการก่อสร้างแบบ ALL RISK INSURANCE โดยครอบคลุมถึงทรัพย์สินลูกจ้าง และบุคคลอื่น หากมีข้อเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทางชั่วคราวเข้าสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลและรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดจนเสร็จงานในสัญญา

7. ความปลอดภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดมาตรการในการดูแล และรักษาความปลอดภัยให้กับบุคคลต่าง ๆ ของผู้รับจ้างเอง และบุคคลต่าง ๆ ของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งบุคคลต่าง ๆ ของผู้ออกแบบที่ประจำอยู่ในที่ก่อสร้าง ตลอดจนบุคคลต่าง ๆ ที่ได้รับอนุญาตเข้ามาเยี่ยมชมสถานที่ก่อสร้าง โดยจัดให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย (SAFETY OFFICER) ไว้ประจำหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์และยาต่าง ๆ สำหรับการปฐมพยาบาลขั้นต้นประจำอยู่ในสถานที่ก่อสร้างด้วย

8. การเตรียม...



8. การเตรียมบุคลากร

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากร ให้เพียงพอต่อการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้ดำเนินการก่อสร้างมีคุณภาพที่ดี และเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลา บุคลากรต่าง ๆ จะต้องมีความสมบัติและประสบการณ์ที่เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงแผนภูมิบุคลากรอาวุโสให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติทันทีที่ได้เซ็นสัญญาก่อสร้าง บุคลากรอาวุโสจะต้องมีลำดับขั้นตอนการปกครองและขอบเขตในความรับผิดชอบงานต่อไปนี้

- (1) ผู้บริหารและวางแผนงานก่อสร้าง
- (2) ผู้บริหารวัสดุก่อสร้าง
- (3) ผู้ควบคุมงานในสาขาต่าง ๆ
- (4) ผู้ควบคุมงาน SHOP DRAWING

8.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาคนงานมาดำเนินการก่อสร้างให้เหมาะสมกับประเภทของงานนั้น ๆ และผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องเกี่ยวกับทางด้านกฎหมายแรงงานอย่างเคร่งครัด หากปรากฏว่า บุคลากรของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนตัวบุคคลใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง

8.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวิศวกรและสถาปนิก เพื่อเป็นผู้ควบคุมงาน การก่อสร้างให้ถูกต้องตาม เทคนิควิทยา และกฎหมายควบคุมการก่อสร้างและจะต้องลงลายมือชื่อในเอกสารแสดงความยินยอมเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้างต่อคณะกรรมการของโครงการ ฯ จนกว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะแล้วเสร็จ

9. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน

9.1 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำแผนปฏิบัติงานในรูปแบบ C.P.M. (CRITICAL PATH METHOD) หรือตารางดำเนินงานก่อสร้าง (WORK SCHEDULE) แสดงระยะเวลาในอายุสัญญาพร้อมทั้งจัดทำลำดับการประสานงานกับผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ด้วย ถ้าหากว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่สอดคล้องกับแผนงานที่ระบุไว้ ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนการทำงานใหม่ตามที่ผู้ควบคุมงานร้องขอ

9.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง และต้องชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้ว่าจ้างเพื่อขอรับความเห็นชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนปฏิบัติงานนี้ และยื่นแผนปฏิบัติงาน และการที่ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างได้ให้ความเห็นชอบในแผนงานนั้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้างและผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบประสานงานต่าง ๆ กับผู้รับจ้าง ๆ อื่น ๆ หากมีข้อบกพร่องล่าช้าหรือเสียหายแก่งานก่อสร้างเนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างพร้อมมูลหรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้

9.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง แสดงแผนปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องบันทึก การทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้างได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์

9.4 หากผู้...



9.4 หากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนปฏิบัติงานเพื่อให้เหมาะสมกับกาลเวลาและเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานใหม่ส่งให้ผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานแทนแผนงานเดิมทันที

10. โรงเก็บวัสดุ สำนักงาน และอื่น ๆ

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และสร้างโรงงาน โรงเก็บพัสดุชั่วคราว ซึ่งจำเป็นสำหรับเก็บวัสดุ และป้องกันวัสดุเสียหาย และต้องจัดสร้างสำนักงานที่เหมาะสม สำหรับพนักงานของผู้รับจ้างพร้อมด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก

10.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภค และที่พักอาศัยให้กับคนงาน และต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด และต้องรื้อถอนออกทันทีที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์

10.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำห้องเก็บพัสดุตัวอย่าง ขนาด 30 ตรม. พร้อมด้วยชั้นเก็บตัวอย่างในจำนวนและลักษณะที่เหมาะสม

10.4 ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดรวมทั้ง ไฟฟ้า น้ำใช้ และโทรศัพท์ และต้องบำรุงรักษาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

10.5 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกทันทีเมื่อเสร็จงาน หรือได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงานโดยไม่ทำให้งานอื่นซึ่งเกี่ยวข้องต้องเสียหาย

10.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบฉีดล้างล้อรถ โดยควบคุมการฉีดล้างล้อรถทุกครั้งก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

11. ห้องน้ำ-ห้องส้วม

11.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงานของผู้รับจ้างทั้งหน่วยงานก่อสร้างในที่ที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแล้ว และจะต้องจัดสร้างให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวนคนงานพร้อมทั้งให้ถูกสุขลักษณะและมีการดูแลทำความสะอาดเป็นประจำ

11.2 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลคนงาน มิให้ทำความสกปรกในทุกละเอียดของอาคาร และทุกส่วนในขอบเขตที่ดินที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องส้วมชั่วคราวภายในอาคารที่ก่อสร้างให้เพียงพออย่างน้อย 1 ชุด ทุก ๆ ชั้น โดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

12. การใช้น้ำและไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้ในระหว่างก่อสร้าง งานในสัญญา นี้ ตั้งแต่เริ่มงานจนงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น รวมทั้งการบำรุงรักษาด้วย ในกรณีที่ระบบน้ำที่นำมาใช้ในการก่อสร้างไม่มีแรงดันพอสำหรับการก่อสร้างใน ระดับที่สูงขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมและจัดหาปั๊มหรือแท็งก์ความดัน และอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำ น้ำมาใช้ได้อย่างสะดวก และเพียงพอต่อความต้องการ ส่วนขนาดกำลัง และชนิดของกระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณ และขอต่อเข้ามาใช้ให้มีกำลังและชนิดที่เหมาะสม สะดวกกับการทำงานในระหว่างก่อสร้าง



13. รั้วและป้อมยาม

13.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างรั้วชั่วคราวบริเวณก่อสร้าง และรอบบริเวณที่พักอาศัยของพนักงานให้เรียบร้อย และตามแนวที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ รั้วชั่วคราวจะต้องทำการก่อสร้างโดยใช้โครงไม้ให้มั่นคงแข็งแรง นุ ด้วยแผ่นสังกะสี สูงประมาณ 2.40 ม. และมีประตูเปิด – ปิด ควบคุมได้ในจุดที่พิจารณาอนุมัติ สำหรับส่วนที่ติด กับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือเศษวัสดุที่จะหล่นลงมาเป็นอันตราย ต่อทรัพย์สิน หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง

13.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างป้อมยามในจุดประตูรั้วชั่วคราวตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร รวมทั้ง รับผิดชอบจัดหาคนยามและไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ และดูแลมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างอาคาร ทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงต่อความ เสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

14. เครื่องจักร อุปกรณ์ และอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งจำเป็นทุกอย่างในการที่จะทำการก่อสร้างอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดย จะต้องจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างแขนงต่าง ๆ เช่นเครื่องจักร, นั่งร้าน, เครื่องยก, เครื่องกลไก อื่น ๆ, ลิฟท์ คนงาน, วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งโรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้รับจ้างจะต้องเคลื่อนย้ายออกเมื่อเสร็จงานหรือมี มากเกินความจำเป็น หรือเมื่อต้องนำไปซ่อมแซม โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เครื่องจักร อุปกรณ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำหรับงานนั่งร้าน จะต้องมีคุณภาพที่ดี ได้รับการตรวจตราดูแล บำรุงรักษา และไม่มี ความชำรุดใด ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นั่งร้านไม้ไผ่ไม้อ่อนนุ่มมิให้ใช้เกิน 4 เมตร ทางความ สูงเพื่อความปลอดภัย

15. ป้ายโฆษณา

ป้ายโฆษณาห้ามจัดตั้งแผ่นโฆษณาใด ๆ ในบริเวณก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้าง แต่ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายบอกชื่องาน (PROJECT) ชื่อผู้รับจ้าง (MAIN CONTRACTOR) และผู้รับจ้างอื่น ๆ ชื่อบริษัทผู้ออกแบบ รวมทั้งข้อความอื่น ๆ ซึ่งเกี่ยวข้องกับงานนี้ โดยได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานเสียก่อน

16. การเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบก็ดี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ดี อันเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบการก่อสร้างงานในสัญญานี้ให้เป็นไปตาม หลักวิชาช่างที่คตินั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาารวมในงานก่อสร้างทั้งสิ้น และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสั่งซื้อ และจัดเตรียมมาให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

17. คุณภาพของวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนดหรือเทียบเท่า หรือสูงกว่าที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ โดยวัสดุจะต้องไม่มีรอยชำรุดหรือเสียหาย แตกร้าว และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองวาง หรือเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย และเหมาะสม มิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพตามข้อกำหนด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องรีบนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณก่อสร้างให้หมดทันที และจะต้องรีบจัดหาของใหม่เข้ามาทดแทนในทันที ตามที่ ผู้ควบคุมงานได้สั่งการ

18. การป้องกันความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาและดำเนินการป้องกันวัสดุ อุปกรณ์ และสิ่งก่อสร้าง มิให้ได้รับความเสียหายใด ๆ จนกว่าจะส่งมอบงาน และการที่ผู้ว่าจ้างตรวจรับเพื่อจ่ายค่าจ้างตามงวดงานต่าง ๆ ไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความดูแลรับผิดชอบในงานส่วนที่รับค่าจ้างไปแล้วแต่อย่างไร ผู้รับจ้างต้องดูแลรับผิดชอบต่องานนี้โดยตลอด เมื่อมีการเสียหายระหว่างการก่อสร้างหรืออยู่ในระยะประกันตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ โดยจะเรียกเรื่องเงินจ้างเพิ่มเติม และขอต่ออายุสัญญาก่อสร้างไม่ได้

19. การขอลาทำงานนอกเวลา นอกเหนือจากเวลาทำงานตามปกติ

การทำงานอันมีลักษณะทางการช่างที่เมื่อทำไปแล้วเป็นการยาก หรือไม่อาจพิสูจน์ หรือตรวจสอบคุณภาพ ชนิดปริมาณส่วนผสม หรือวิธีปฏิบัติงานช่างโดยถูกต้องในภายหลัง เช่น การตอกเสาเข็ม การผสม และการเทคอนกรีตการผสมและการทาสี หรือน้ำยาพิเศษอื่น ๆ การบดอัดดิน การกลบหรือการตีบดซึ่งจะต้องมีผู้ควบคุมงานคอยตรวจสอบเผื่อดู หรือรู้เห็นในการดำเนินงานตลอดเวลา หากผู้รับจ้างประสงค์ จะทำงานที่มีลักษณะดังกล่าวในวรรคหนึ่งวรรคใดในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงานตามประเพณีนิยม หรือนอกเหนือเวลาทำงานในวันทำงานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะดำเนินงานได้ และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานในระยะเวลาดังกล่าว และในกรณีที่ ผู้รับจ้างฝ่าฝืนในข้อนี้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อถอนหรือทำใหม่ หรือตรวจสอบแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใด หรือ ผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาได้

20. การประชุมประจำโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมประจำโครงการเป็นประจำเดือนละครั้ง โดยส่งบุคลากรผู้ซึ่งมีอำนาจตัดสินใจแทนผู้รับจ้างในการร่วมพิจารณาปัญหา และแก้ไขเหตุการณ์ต่าง ๆ ในโครงการก่อสร้าง การประชุมประจำโครงการจะดำเนินการโดยผู้ควบคุมงาน ข้อตกลงใด ๆ ในการประชุมถือเป็นภาระผูกพันซึ่งทุกฝ่ายต้องมีต่อกัน ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ทำบันทึกรายงานการประชุมประจำโครงการ และจะเป็นผู้จัดพิมพ์รายงาน การประชุม โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ลงนามรับรองการประชุมเท่านั้น


ในกรณี...

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความเห็นว่า รายงานการประชุมไม่ตรงตามสาระการประชุม ผู้รับจ้างมีสิทธิโต้แย้งได้ในการประชุมครั้งต่อไป และข้อความโต้แย้งดังกล่าวจะบันทึกในรายงานการประชุมครั้งต่อไป ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ส่งสำเนารายงานการประชุมให้ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องเก็บสำเนารายงานการประชุมไว้ประจำสำนักงานของ ผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

21. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวัน และรายงานประจำเดือน (WORKS DAILY AND MONTHLY REPORT) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวันนี้จะต้องประกอบด้วย

- 21.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 21.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ได้ใช้ไป
- 21.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 21.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 21.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 21.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน
- 21.7 แบบสำหรับก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 21.8 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่นอุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายการประจำวัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่ เพื่อตรวจและรับทราบ จำนวน 3 ชุด

21.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำสัปดาห์ (WEEKLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุดตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอื่นเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงอาทิตย์ที่ทำได้

21.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำเดือน (MONTHLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุดตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอื่นเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแปลงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงานภายใน วันที่ 7 ของเดือนต่อไป

22. กรณีค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งและส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง



ความต้องการทั่วไป

1. สรุปงานในสัญญา

1.1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ จ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม. เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร

ตามเอกสารสัญญา โดยมีรายละเอียดของงานในสัญญาพอสรุปได้โดยสังเขป

1.1.1 งานสถาปัตยกรรมตามแบบก่อสร้างและรายการ

1.2 งานที่ไม่รวมในสัญญา

1.2.1 งานเฟอร์นิเจอร์, ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ระบุในรูปแบบและรายการว่าอยู่นอกงบประมาณ

1.2.2 สาธารณูปโภคใดๆ ที่ไม่ได้ระบุในรูปแบบและรายการ

1.3 ระดับ

ให้ถือระดับ +0.00 เท่ากับระดับ + 0.00 ของแนวขอบพื้นชั้นล่างของอาคาร หรือตามเห็นชอบตกลงกันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับจ้างอีกครั้ง

2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง แบบใช้งานและแบบปรับปรุงจริง

2.1 การเสนอรูปแบบตัวอย่างและวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

2.1.1 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด จะต้องได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน ผู้รับจ้าง จะต้องเตรียมจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ตัวอย่างส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติล่วงหน้า ก่อนการติดตั้งตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้งานต้องล่าช้าไป หากผู้รับจ้าง ดำเนินการติดตั้งโดยพลการมิได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเปลี่ยนให้ใหม่ทันทีตามที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ และจะถือเป็นข้ออ้างขอต่อเวลาการก่อสร้าง หรือคำนวณราคาเพิ่มไม่ได้ วัสดุที่ได้รับการอนุมัติไปแล้ว มิได้ถือว่าพ้นไปจากความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ทั้งในด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์และขนาดของผลิตภัณฑ์สำหรับค่าใช้จ่ายในการจัดส่ง และการตรวจสอบอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

2.1.2 ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้วัสดุ

(ก) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำเสนอจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ ตรงตามที่ระบุไว้ทุกประการ

(ข) ต้องมี...



- (ข) ต้องมีจดหมายเสนอเพื่อพิจารณา แนบส่งมาถึงผู้ว่าจ้างด้วย
- (ค) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องติดแผ่นป้าย บอกชื่อวัสดุ อุปกรณ์ คุณภาพ ชื่อผู้รับจ้าง ชื่อบริษัทผู้ผลิต วัน เดือน ปี และชื่อโครงการ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
- (ง) เอกสารเสนอ พร้อมทั้งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องมีขนาดโตพอที่จะแสดงให้เห็น คุณภาพประเภทสี การตกแต่งและลักษณะผิววัสดุ โดยจะต้องจัดส่งเสนอส่งให้ คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ โดยมีสำเนาตามจำนวนที่คณะกรรมการตรวจ การจ้างต้องการ
- (จ) หากคณะกรรมการตรวจการจ้างต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาใบรับรองของวัสดุ อุปกรณ์ (TEST CERTIFICATE) ส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

2.2 การเทียบเท่าของวัสดุ อุปกรณ์

- 2.2.1 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบ แบบ หรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่า แทนวัสดุ อุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อนโดย จัดทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุ อุปกรณ์ ส่งให้ผู้ว่าจ้าง พิจารณา ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการ ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ หรืออุปกรณ์หรือ เอกสารรับรอง หรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุ อุปกรณ์ มาให้ผู้ ว่าจ้างพิจารณา
- 2.2.2 สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้แทน หากมีราคาสูงกว่าของเดิมที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผู้รับ จ้างต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการนำวัสดุ อุปกรณ์นั้น มาใช้แล้ว ผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาในการ ก่อสร้างด้วย

2.3 การขอให้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทน

วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่จะขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ใน แบบ ก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกส่งมาจำหน่าย หรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอกับความต้องการใช้ในตลาด โดยผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ที่อาจเปรียบเทียบคุณภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจน ว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้ง หลักฐานเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทาง ราชการ และราคาให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อนุมัติให้ใช้วัสดุ และอุปกรณ์...

Dr.

และอุปกรณ์อื่นแทน ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ และหากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้าง หักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่หายไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นสูงกว่าวัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้

2.4 การสั่งของจากต่างประเทศ

กรณีที่วัสดุ อุปกรณ์ บางอย่างบางชนิดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบได้ระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศและจำเป็นจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเรื่องขออนุมัติใช้วัสดุเป็นการล่วงหน้า เพื่อให้มีการสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศโดยเร็วเพื่อให้ทันกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดนั้นโดยปราศจากเงื่อนไขใด ๆ และควรขออนุมัติภายใน 1 ปี

สถาบันตรวจสอบที่ได้รับการอนุมัติ หมายถึง สถาบันดังต่อไปนี้

- ก. คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ข. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
- ค. คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
- ง. สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
- จ. กรมวิทยาศาสตร์ กระทรวงอุตสาหกรรม
- ฉ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี
- ช. กองวิเคราะห์วิจัย กรมโยธาธิการและผังเมือง/สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัด
- ซ. สถาบันที่รับรองโดยผู้ว่าจ้างหรือผู้ออกแบบ

2.5 มาตรฐานที่กำหนด

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวิธีการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างตามสัญญานี้มีดังต่อไปนี้

- ก. มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ข. วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. ASTM (AMERICAN SOCIETY OF TESTING MATERIAL)

- ง. BS (BRITISH STANDARD)
- จ. AASHO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS)
- ฉ. ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- ช. AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- ซ. JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)
- ณ. มาตรฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบหมวดอื่น ๆ

2.6 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

- 2.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ จากแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบรวมทั้งสถานที่ก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างที่เป็นจริงต่างๆ ก่อนแล้วจึงจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง นับแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานในการอนุมัติแต่ละครั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอสำเนา ตามจำนวนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการ และจะต้องแจ้งชื่อและรายละเอียดของโครงการด้วย
- 2.6.2 การเขียนแบบใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำในกรณีดังต่อไปนี้
- 2.6.2.1 เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้กำหนดไว้และร้องขอ
 - 2.6.2.2 จุดที่โดยทั่วไปควรจะทำแบบใช้งาน
 - 2.6.2.3 เมื่อแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับการก่อสร้าง
 - 2.6.2.4 เมื่อจะเกิดปัญหาในการก่อสร้าง
- 2.6.3 แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้
- 2.6.3.1 ระบุบริเวณหรือตำแหน่งใดของอาคารที่แบบใช้งานแสดงถึง
 - 2.6.3.2 วัสดุ อุปกรณ์ รูปร่าง และระยะต่าง อย่างชัดเจน
 - 2.6.3.3 แบบรายละเอียด แสดงการประกอบติดตั้ง
 - 2.6.3.3 รายการประกอบแบบพร้อมข้อมูลของงานที่เกี่ยวข้อง

2.7 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS)

ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) ของงานก่อสร้างทั้งหมด โดยผู้รับจ้างจะมอบแบบกระดาษไขพร้อมแผ่น CD จำนวน 1 ชุด ให้ผู้ว่าจ้างในวันส่งมอบ งานงวดสุดท้าย แบบก่อสร้างจริงจะต้องมีขนาดเท่ากับแบบก่อสร้าง และใช้มาตราส่วนเดียวกันในการเขียนแบบ และแสดงส่วนที่เปลี่ยนแปลงแก้ไขไปจากแบบก่อสร้างอย่างชัดเจน ทั้งนี้แบบก่อสร้างจริงนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบพิมพ์เขียวให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ

2.8 ขอบเขต...

2.8 ขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับการอนุมัติวัสดุ

- 2.8.1 การเสนอขออนุมัติวัสดุ หากมีสิ่งผิดพลาดในรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING หรือ รายการคำนวณ หากเป็นรายละเอียดพิเศษ (SPECIALIST KNOW HOW) และผู้ว่าจ้างอนุมัติ มิได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์ นั้น ๆ ไม่เป็นผลดี หรือมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข
- 2.8.2 การอนุมัติ SHOP DRAWING ให้แยกรายละเอียดให้แน่ชัดว่า การทำ SHOP DRAWING นี้ ได้แสดงรายการหรือรายละเอียดอะไรบ้างที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เพื่อให้ผู้ว่าจ้างจะได้ ตรวจสอบอนุมัติเฉพาะจุดนั้น ๆ ถ้าผู้รับจ้างไม่แสดงให้เห็นชัดเจนว่าต้องการขออนุมัติจุดใด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.8.3 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัติ ผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็นส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียด ดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.8.4 การเสนอขออนุมัติใช้วัสดุโดยที่ขาดรายละเอียด ซึ่งเป็นส่วนประกอบ และผู้ว่าจ้างได้ อนุมัติไป และเมื่อทำงานแล้วมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบแก้ไขตามวิธีการทางช่างที่ดี

3. การส่งมอบงาน

3.1 การส่งมอบงาน

- 3.1.1 การปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้าย
เมื่อการปรับปรุงใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและทดสอบระบบต่าง ๆ ของ อาคารส่วนประกอบอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงาน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการ แก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่สมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้วพอใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้าง ทำหนังสือ ยื่นเสนอรับรองหลักฐานผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่างาน ปรับปรุงนี้ พร้อมจะตรวจงานขั้นสุดท้าย
- 3.1.2 การตรวจงานขั้นสุดท้ายนี้จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานและฝ่ายผู้รับจ้าง โดย จะทำการตรวจสอบทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมี ข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว
- 3.1.3 การทำความสะอาดสถานที่
ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาด อาคาร และบริเวณ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ประกอบ ต่าง ๆ ให้เรียบร้อย และผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงาน

ปรับปรุงแล้ว...



ปรับปรุงแล้ว และในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

- (ก) ฎุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจกจ่ายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และมอบ ฎุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง
- (ข) เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการปรับปรุงทั้งหมดซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงานโดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน 5 ชุด
- (ค) คู่มือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งรวบรวมหลักฐานใบรับประกัน สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องจักร ระบบอำนวยความสะดวก ประกอบอาคาร ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้ โดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 5 ชุด
- (ง) เครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้เจ้าของโครงการเก็บไว้ทั้งหมด
- (จ) แบบปรับปรุงจริง (AS BUILT DRAWINGS) แบบกระดาษใบ 1 ชุด แบบพิมพ์เขียว 5 ชุด และแผ่น CD 1 ชุด

3.2 การรับผิดชอบหลังจากการส่งมอบงาน

ในการรับประกัน นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหายความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเลยของผู้รับจ้างในการทำงานปรับปรุง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดีดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างและจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

.....

งานสถาปัตยกรรม

มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

1. งานก่ออิฐ

1.1 ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็นคานทับหลัง คสล. และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

1.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงาน, เจ้าของอาคาร หรือคณะกรรมการของโครงการพิจารณาอนุมัติก่อนจึงจะทำการสั่งเข้าบริเวณก่อสร้างได้

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้อง ตามชนิด ขนาด ความหนา ระยะและแนวต่าง ๆ ที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ

ผนังจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่เป็นรูปแบบได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือดี ประณีต มาดำเนินการก่อสร้าง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อยผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อทุบได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518

ปูนขาว ใช้น้ำยาผสมแทนปูนขาว

ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรก เจือปนทราย หรือเกลือบออยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%

น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่าง ๆ เกลือพิษจากชาติและสิ่งสกปรกเจือปนห้ามใช้น้ำจากคลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ปูนจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

อิฐมอญ.....



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

คอนกรีตบล็อก ทั้งชนิดโปรง กลวง และตัน จะต้องผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 58-2533 โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนละขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทรายได้ส่วนสัมพันธ์กันอย่างดี และจะต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ต้องได้ไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ชม. ขนาดความกว้างยาว และสูงของก้อนคอนกรีตบล็อก จะมีส่วนผิดพลาดจากรายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มม.

อิฐทนไฟ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของอลูมินา มีความสามารถในการทนไฟ 2 ชม. ขนาดของอิฐทนไฟประมาณ 230 x 114 x 76 มม.

อิฐมวลเบา เมื่อผลิตออกมาแล้วจะมีลักษณะที่ไม่แตกร้าว ไม่บิดเบี้ยว ไม่แอ่นตัว และไม่มีตำหนิใด ๆ ที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน โดยมีการผลิตและมีคุณสมบัติทั่วไปตาม มอก.1505-2541 โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวไม่เกินร้อยละ 0.05 ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 อัตราการดูดกลืนน้ำไม่เกิน 500 kg/m³ ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 ทั้งนี้วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบค่าต่าง ๆ เป็นไปตาม มอก.109-2517 ซึ่งเป็นการทดสอบสำหรับวัสดุงานก่อที่ทำด้วยคอนกรีต

1.4 การก่อ

ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและโดยรอบห้องน้ำ จะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้

เพื่อกันน้ำรั่วซึม

ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและราดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริม ขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึดด้วยพุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

ให้ออิฐบล็อกลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก้อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการทิ้งตั้งและใช้เชือกดึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศหรือไฟฟ้า จะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็น หรือทับหลังโดยรอบ

ปูนก่อสร้าง.....

ปูนก่อสร้างสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตรนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้

แนวปูนก่อจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อ การเรียงก่อต้องกดก้อนวัสดุก่อและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีช่องกมึรู ห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกันห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้นส่วนบนของผนังก่อที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการกรรมการโครงการฯ เสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวัง มิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

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

ผนังก่อที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ผนังอิฐมวลเบา ก่อนทำการก่อต้องตรวจดูแบบก่อนเสมอ สำหรับในบริเวณที่ทำการก่อผนังอิฐมวลเบา ที่อาจมีน้ำซัง เช่นกระเบื้อง ต้องทำคั่น ค.ส.ล. กันระหว่าง ตัวก้อนอิฐมวลเบา กับ พื้น ค.ส.ล. บริเวณนั้น ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่ออิฐมวลเบาให้เรียบร้อย ทำการปรับวางแนวตั้ง แนวฉาก ของการก่อ หลังจากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำพอสู่ในบริเวณที่จะทำการก่อ และทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบนตัวก้อนให้เรียบร้อย โดยที่ไม่ต้องรดน้ำที่ตัวก้อน เริ่มการก่อชั้นแรก โดยการใช้ปูนทรายในการปรับระดับ โดยให้มีความหนาของปูนทรายประมาณ 3-4 ซม. ผสมปูนก่อ อิฐมวลเบา กับน้ำสะอาด ก่อชั้นแรกโดยให้ป้ายปูนก่อบริเวณด้านข้างเสาและด้านล่างก้อนด้วยเกรียงก่ออิฐมวลเบา โดยมีความหนาของปูนก่อเพียง 2-3 มม. ระหว่างตัวก้อนเริ่มก่อชั้นแรก โดยใช้ก้อนยางปรับให้ได้ระดับตามแนวเอ็นที่จิกไว้ และใช้ระดับน้ำในการช่วยจัดให้ได้ระดับ ก่อชั้นที่สอง โดยใช้เกรียงก่อป้ายปูนก่อด้านข้างและด้านล่างของก้อน โดยให้มีความหนา 2-3 มม.

และปรับระดับ.....



และปรับระดับด้วยค้อนยางให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นก่อชั้นต่อไปเรื่อย ๆ ด้วยวิธีการเดิมจนครบแนวก่อชั้นแรก เมื่อจำเป็นต้องตัดตัวก่ออิฐมวลเบาให้วักระยะให้พอดี และใช้เลื่อยตัดอิฐมวลเบาในการตัดตัวก่อ โดยหากตัดแล้วไม่เรียบหรือไม่ได้ฉาก ให้ใช้เกรียงฟันปลาไสแต่งตัวก่อ และถ้าต้องการขัดอย่างละเอียดเพื่อให้ตัวก่อเรียบมากขึ้น ให้ใช้เกรียงกระดาษทรายขัดให้เรียบขึ้นได้ ก่อชั้นต่อไปโดยต้องก่อในลักษณะสลับแนวระหว่างชั้น โดยมีการชิงแนวก่อนการก่อ โดยแนวที่เหลื่อมกันมีระยะไม่น้อยกว่า 10 ซม. แต่ละก้อนให้ป้ายปูนก่อรอบก้อนหนา 2 - 3 มม. ซึ่งต้องใส่ปูนก่อให้เต็มตลอดแนว และหากใช้ไม่เต็มก้อนให้ใช้เลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap ที่งอฉาก ยาวประมาณ 15-20 ซม. เข้ากับโครงสร้างด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรู ทำเช่นนี้ทุกระยะ 2 ชั้น ของก่อ ก่อชั้นถัดไปด้วยวิธีการเดียวกับชั้นแรก จนจบแนวชั้นที่สอง จากนั้นก็ก่อชั้นต่อไปด้วยวิธีการเดียวกันจนแล้วเสร็จ

1.5 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือ ราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

1.6 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

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

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

1.7 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยเป็นมุมฉากทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

2. งานฉาบปูน

2.1 ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล. และงานฉาบปูนโครงสร้าง



คสล....

คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

2.2 หลักการทั่วไป

การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดังได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ดังและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่ง

2.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517

ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

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

น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาว ให้ใช้ได้ตามสัดส่วนคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนแล้วจึงจะใช้แทนได้

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

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

2.4 ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วนผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน
 ปูนฉาบอิฐมวลเบา ในสัดส่วน 1 ถู ต่อ น้ำสะอาดประมาณ 10-12 ลิตร ผสมให้เข้ากันด้วย
 โม่ผสมปูน ให้เข้ากันเป็นอย่างดี ควรผสมแค่พอใช้เท่านั้นและควรใช้ให้หมดภายใน 2 ชม.

2.5 การผสมปูนฉาบ

การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การผสมด้วย
 มือ จะอนุมัติให้ใช้ได้กรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบ
 ไม่ยึดเกาะผนัง

2.6 การเตรียมผิวฉาบปูน

ผิว คสล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้าหรือใช้ทราย
 พ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกกรดไฮโดรฟลูออริก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ถ้างผิวคอนกรีตแต่ต้องล้างและ
 ขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาดด้วยเช่นเดียวกัน
 แล้วราดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้วให้สัลดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรง หรือไม้
 กวาดจุ่มสัลดเป็นมัด ๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงราดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม.
 และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินการขั้นต่อไป

ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน
 (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากไขมันหรือ
 น้ำมันต่าง ๆ , ฝุ่นผง

2.7 การฉาบปูน

การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเข็มทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคาน ขอบ คสล. ต่าง ๆ ให้
 เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดาน ควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน
 รวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเข็ม
 ทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำ หรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้วจึงทำการ

ฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้
 ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เข็มไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 1 ซม.)
 โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีด
 ผิวหน้าของปูนฉาบ ให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกันเพื่อให้การยึดเกาะตัวของ ปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อ
 ฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่ง
 ได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดย
 ใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึง
 ทำการฉาบปูนรองพื้นได้



การฉาบปูน...

การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาด และรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เชี่ยมไว้ การฉาบปูนในขั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกันไม่ว่าหรือปูนตลอดแนว

การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เที่ยงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้าง จะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงาน อาจสั่งให้เกาะสกดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนชั้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่วขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสม น้ำยากันซึมขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึมลงในส่วนผสมของปูน ทราย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเครื่องครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

3. งานปูและปูกระเบื้องแกรนิต

3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปูพื้นกระเบื้องแกรนิต การปูบัวเชิงผนังกระเบื้องแกรนิต และการปูผนังกระเบื้องแกรนิต ตามระบุในรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบ

3.2 การปูกระเบื้องแกรนิต

การปูพื้นกระเบื้องแกรนิต

พื้นที่ที่จะปูกระเบื้องแกรนิต จะต้องสะอาดปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น ก่อนปูกระเบื้องแกรนิตจะต้องทำระดับพื้นด้วยปูนทรายเสียก่อนการทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน จึงทำการปูพื้นแกรนิตได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำให้สะอาดเสียก่อน การปูพื้นแกรนิตให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึดโดยโบกกาวซีเมนต์จะต้องมีความหนาประมาณ 3 มม. (การผสมกาวซีเมนต์การฉาบกาวซีเมนต์และการปูพื้นกระเบื้องแกรนิตให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกาวซีเมนต์ทุกประการ) แล้วจึงปูพื้นกระเบื้องแกรนิต การปูให้ปูชนิคมปูชนไม่เว้นแนว กระเบื้องแกรนิตที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบได้แนวระดับและมีความเที่ยงลาดตามระบุในรูปแบบ กระเบื้องแกรนิตที่ปูชนกับผนัง ฝารอบที่ระบายน้ำหรือขอบต่าง ๆ จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม.จึงล้างทำความสะอาด

และอุดแนว...



และอุดแนวรอยต่อของกระเบื้องแกรนิตด้วยปูนซีเมนต์ขาว

การปูผนังกระเบื้องแกรนิต

ผนังที่จะปูกระเบื้องแกรนิตจะต้องฉาบปูนผนังด้วยทรายหยาบ การฉาบปูนผนังสำหรับปูกระเบื้องแกรนิตให้ปฏิบัติตามรายการละเอียดงานฉาบปูน ภายหลังจากผนังฉาบปูนแข็งตัวแล้ว จึงทำการปูกระเบื้องแกรนิตได้ ก่อนปูกระเบื้องจะต้องรดน้ำผนังให้เปียกเสียก่อน การปูกระเบื้องให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึดโดยการ โบกกาวซีเมนต์ให้ทั่วด้วยเกรียงชนิดพิเศษ (การผสมกาวซีเมนต์ การฉาบและการปูกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ) แล้วจึงปูกระเบื้องแกรนิตได้ กระเบื้องปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้แนว ได้ดิ่ง ได้ระดับและมีรอยต่อระหว่างแผ่นสม่ำเสมอเท่ากัน ผนังที่ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาดและอุดแนวรอยต่อด้วยปูนซีเมนต์

3.3 การทำความสะอาด

ภายหลังจากปูผนังกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างน้ำทำความสะอาดให้เรียบร้อยและขัดด้วย WAX 2 ครั้ง

3.4 การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังจากปูกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะสมกับกระเบื้อง สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

4. งานฝ้าเพดาน

4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

4.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่าย ระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อย

ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกินกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้าง...

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดาน ตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ ถ้าโพรแกรมทั้ง อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอนุมัติ จึงทำการติดตั้งได้

4.3 วัสดุ

โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 893-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อน

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

วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับฝ้ายิบซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษผ้าฝ้ายหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิบซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (3.8 มม)

ฝ้าอะคูสติคบอร์ดให้ใช้แผ่นอะคูสติคบอร์ดสำหรับดูดซับเสียง ค่า NRC 0.50-0.60 ชนิดกันลามไฟและกันความร้อน โดยทั่วไปใช้ความหนา 12 มม. ติดตั้งบนโครงฝ้า ที-บาร์ ให้ใช้ขนาด 60x60 ซม. หรือ 60x120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

4.4 การติดตั้ง

การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายและรูปแบบรายการทุกประการ

ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนว ได้ฉาก ได้ระดับและเรียบเรียบร้อย

5. งานฝ้าเพดานโลหะ

5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะ

5.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่าย ระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อย



ความสูงของ...

ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดาน ตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ ถ้าพร้อมทั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอนุมัติ จึงทำการติดตั้งได้

5.3 วัสดุ

(ก) ฝ้าเพดานโลหะสำเร็จรูป ขนาดประมาณ 0.60x0.60 ม. หรือ 0.60x1.20 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 30 ไมครอน ติดตั้งบนโครงเคร่า T-Bar ระบบ LAY-IN การยึดจับแผ่นให้ใช้โครงคร่าว ตามมาตรฐานการติดตั้งของบริษัท ระบุลักษณะก่อสร้าง

(ข) ฝ้าระแนงอลูมิเนียม แบบกล่อง ริดขึ้นรูป รูปตัว U ผลิตจากอลูมิเนียมแผ่น เกรด AA3xxx H16 หรือ H14 ตัวแผ่นเคลือบสีโพลีเอสเตอร์ด้วยระบบ Coil Coating ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 20 ไมครอน หรือ เคลือบสีโพลีเอสเตอร์ ด้วยระบบ Electrostatically Stove Enamel ความหนาสีไม่ต่ำกว่า 30 ไมครอน ติดตั้งบนโครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ที่ผลิตตามมาตรฐาน ขึ้นรูป รูปตัว C พร้อมบากเป็นช่องสำหรับยึดแผ่นฝ้า ทุกระยะตามมาตรฐานของผู้ผลิต ในแต่ละขนาด ระบุลักษณะก่อสร้าง

6. งานสี

6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ถูกล่วงดังที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานส่วนอื่น ๆ ด้วย การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุประเภทต่าง ๆ ทั้งนี้ หากมี ส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจากผู้ออกแบบทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่ง อุดยาแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

6.2 ข้อกำหนดทั่วไป

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย

(ข) ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจาก บริษัท ผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด

(ค) สีที่นำ...

(ค) สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการทำ ติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือ ภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยเปิดมาก่อน

(ง) สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีอุณหภูมิคง สามารถใช้ถูกแดดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน

(จ) การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนของบริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

(ฉ) ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตกหรือความชื้นอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยทิ้งไว้อย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งไป

(ช) ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามารถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบทันที

(ซ) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

(ฌ) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากส่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลงผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือชุดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า เนื่องจากความผิดนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

6.3 วัสดุ

สีสำหรับทาอาคารทั้งหมด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

(ก) สีน้ำ ACRYLIC 100% คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 2321-2549

(ข) สีน้ำมัน คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 327-2538 หรือ มอก. 2625-2557

(ค) สีระบบอีพ็อกซีสำหรับงานเหล็กทั่วไป

(ง) สีระบบโพลียูรีเทน

ในกรณีแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

(ก) สี ACRYLIC EMULSION ใช้ทาบนผิวฉาบปูน ผิวคอนกรีตบดอัด ผิวคอนกรีตเปลือย กระเบื้องแผ่นเรียบ แผ่นยิปซัมบอร์ด หรือ ผิวอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน และตามที่คุณออกแบบกำหนดให้ใช้

(ข) สีน้ำมันใช้ทาบนผิวไม้ทั่วไป หรือผิวอื่นที่คล้ายคลึงกัน และผิวโลหะต่าง ๆ รวมทั้งผิวตามที่คุณออกแบบกำหนดให้ใช้

(ค) แลคเกอร์ น้ำมันวานิช ฯลฯ ใช้ทาบนผิวไม้ หรือผิวอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน ภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร ตามที่คุณออกแบบกำหนดให้


(ง) สีอื่นๆ...

(ง) สีอื่นๆ ผู้ออกแบบจะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะส่วน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

6.5 การจัดหาช่างสี

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอจนตลอด โดยปราศจากรอยต่อ รอยแปรง และรอยหยดของสีมีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป

(ข) การตัดเส้นตามขอบต่าง ๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง

6.6 การเตรียมงานในการทาสี

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

(ข) ก่อนการทา (ยกเว้นสีรองพื้นสำหรับงานเหล็ก) จะต้องให้งานช่างไม้ รวมทั้งการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รอยต่อต่าง ๆ ของอาคาร งานติดตั้งประตู-หน้าต่าง อุดยาหรืออุดส่วนเกิน ทำการขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย และทำความสะอาดเสียก่อน

(ค) พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีตโดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน

(ง) บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง

(จ) อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถ จะติดตั้งภายหลังได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

(ฉ) สำหรับแผงสวิทช์ไฟฟ้า (ELECTRICAL PANEL BOX) จะต้องถอดเอาฝาที่ปิดแผงออกแล้วทาหรือพ่นสีต่างหาก (ถ้าจำเป็น) หลังจากการทาสีของผนังเรียบร้อยและแห้งสนิทดีแล้ว จึงนำไปติดตั้งตามเดิม

(ช) ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

6.7 วัสดุอุดยาแนว

(ก) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป๊วสี หรือพ่นสีรองพื้นและขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่ จะต้องทาวานิชหรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสาน หรือสีย้อมเนื้อไม้

(ข) วัสดุ...



(ข) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีต ปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER ถ้าเป็นรอยหรือรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ดินสอพองผสมสีน้ำมัน หรือสีพลาสติกชนิดทาภายนอกอุดยาแนวแทนได้

(ค) วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะ อื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้วให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

6.8 การเตรียมงานและรองพื้น

(ก) ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล็อก ที่จะทาจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมันหรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมันหรือผงซักฟอกทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้วให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาพื้นหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

(ข) ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่นคราบไขมัน หรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกร่องผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาพื้นหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

(ค) ผิวไม้ ผิวของไม้จะต้องแห้งสนิท และต้องทำการซ่อมโป๊วอุดรูรอยแตกต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย แล้วจึงทำการขัดเรียบผิวไม้ด้วยกระดาษทราย พร้อมทั้งทำการเช็ดปิดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อยแล้วให้ทาด้วย น้ำยารักษาเนื้อไม้ SHELL DRITE ชนิดใส 1 ครั้ง (ห้ามใช้สีน้ำตาลหรือสีชา ยกเว้นส่วนที่อยู่ในฝ้าซึ่งมองไม่เห็นจากภายนอก) และทาด้วยสีรองพื้นกันยางไม้ (ALUMINUM WOOD PRIMER) อีก

(ง) ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมดำหนิแล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในส่วนที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันโดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทโครโมเอทรีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งเช็ด หรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงทาหรือพ่น สีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันหรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาดเมื่อทิ้งให้แห้งแล้วให้ทาหรือพ่นสีรองพื้นการทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุเข้าถึงหน่วยงานก่อสร้าง แล้วทาด้วยสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD ORON OXIDE อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้วเฉพาะรอบ ๆ รอยเชื่อมที่สีกันสนิมโดยละลายด้วยความร้อน จะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดูรอยกระทบกระเทือนหากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ดี จะต้องขัดออกและทาใหม่

(จ) ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิมให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับผิวเหล็ก

6.9 การทาสี...



6.9 การทาสี

การทาสีทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายโดยเคร่งครัดทุกประการ พร้อมทั้งให้ถือปฏิบัติตามรายละเอียดการทาสีดังนี้

(ก) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายนอกอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท PURE ACRYLIC LATEX 100% อีกจำนวน 2 ครั้ง

(ข) ผิวคอนกรีตไม่ฉาบปูน หรือผิวฉาบปูน ส่วนภายในอาคารให้ทาสีรองพื้นประเภท ACRYLIC ALKALI RESISTING PRIMER จำนวน 1 ครั้ง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท EXTERIOR หรือ INTERIOR ACRYLIC EMULSION PAINT อีกจำนวน 2 ครั้ง

(ค) ผิวไม้ที่ระบุให้ทาสี ให้ทาสีรองพื้นประเภท WOOD PRIMER โดยมีส่วนประกอบของเกล็ดดอคูมิเนียม จำนวน 1 ครั้ง และให้ทาสีทับหน้าด้วยสีประเภท ALKYD RESIN จำนวน 2 ครั้ง

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

(จ) ผิวฉาบปูนที่ระบุให้ทาสีเคลือบ (EPOXY) ให้ทาคัด้วยสีเคลือบ (EPOXY ENAMEL) จำนวน 3 ครั้ง

6.10 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนตามที่ต้องการ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหยาอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการทาสี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

7. งานประตูหน้าต่างและกระจก

7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูหน้าต่างไม้โอ๊คมิเนียม และเหล็ก รวมตลอดถึง งานกระจก แผ่นอะคริลิก และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้งานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

7.2 ประตูหน้าต่างไม้

การติดตั้งวงกบไม้จะต้องเป็นไปตามระบุในหมวด “งานไม้” นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษ ในแบบตัวบานประตูโดยทั่วไป ให้ใช้ประตูไม้โอ๊คชนิดภายใน สำหรับบานที่ติดตั้งโดยรอบอาคารและห้องน้ำให้ใช้ชนิดภายนอก ประตูไม้โอ๊คทั้ง 2 ชนิด จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้โอ๊คยาง/ยาง ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดตามระบุในแบบรูปห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลงสำหรับบานที่ต้องการเจาะช่องกระจก หรือเกล็ดไม้สักติดตายและบานที่มีขนาด

ไม่ได้มาตรฐาน...

ไม่ได้มาตรฐานให้ใช้โครงไม้จริงประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบก่อสร้าง การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามระบุในรายการประกอบแบบหมวด “งานไม้” การตกแต่งให้ทาสีน้ำมันทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การทาสีให้ปฏิบัติตามรายการประกอบแบบ หมวด “งานสี”

7.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

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

(ข) แบบขยายแบบขยายแสดง SECTION และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบก่อสร้างเป็นเพียงข้อกำหนด เพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ SECTION และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้นผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ SECTION และรายละเอียดต่าง ๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูปมาตรฐานในการกันน้ำ (WATER TIGHT) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ SECTION ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (ALLOWABLE TOLERANCE) ตาม มอก. 284-2521

(ค) แบบใช้งานผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งานและตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งการยึดการกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่าง ๆ โดยละเอียด

(ง) การประกอบและติดตั้ง

- ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคาน ให้เรียบร้อยก่อนจึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้
- การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการละเอียด และกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
- การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้คั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้างโดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง
- วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย CALKING COMPOUND โดยรอบเพื่อกันน้ำ และจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในหมวด “งานป้องกันความชื้นและความร้อน”
- การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรง และเรียบร้อยรอยต่อจะต้องแข็งแรง สนิท และเรียบร้อยตามหลักวิชาการช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

- ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย BITUMINUS PAINT ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้
- ตะปูเกลียวป้อยทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติก
- สกรู หรือ ตะปูเกลียวป้อยทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย วัสดุชนิดเดียวกันและสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นอนุญาตให้ใช้ชนิดที่ชุบ CAD-PLATED ได้
- หากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่าง ๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ SECTION แต่ละอัน
- วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE PVC COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว
- ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนอลูมิเนียมให้เรียบร้อย ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิ จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

8. งานกระจก

8.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงานโดยเฉพาะและอุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งกระจก ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ มีความมั่นคงแข็งแรงและป้องกันการรั่วซึมได้ดี

8.2 หลักการทั่วไป

(ก) วัสดุ

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

(ข) ความหนา...

ดังนี้

(ข) ความหนาของกระจก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจก

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

(ค) การติดตั้ง

- การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด ความหนา ประเภทของวัสดุ และรูปร่างของวัสดุ

- การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงานโดยเฉพาะ การติดตั้งจะต้องเรียบร้อยและแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อย ภายหลังจากติดตั้งกระจกเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก

- กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกถ่น

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

- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็คกระจกทุกบานให้สะอาด เครื่องหมายต่าง ๆ บนกระจกต้องลบออกให้หมด เศษกระจกที่ไม่ใช้แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก

(ง) ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิดและแผ่นอะคริลิกให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้งได้

ข้อกำหนดประกอบแบบงานไฟฟ้า

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงดันต่ำต้องผลิตหรือประกอบโดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001
- 1.2 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย Load Center และ Consumer Unit ที่ติดตั้งต้องได้รับมาตรฐาน IEC61439-1 หรือ มอก.1436-2540
- 1.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC60898 หรือ IEC60947-2
- 1.4 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.11-2553 (ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่น)
- 1.5 โคมไฟ LED ที่ติดตั้งต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1955-2551
- 1.6 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินที่ติดตั้งต้องได้รับมาตรฐาน มอก.1102-2538 และ มอก.1955-2551
- 1.7 ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770-2533
- 1.8 สวิตช์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250V ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 824-2551 หรือ IEC 60669-1
- 1.9 เสารับไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250V ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 166-2549 หรือ IEC 60884-1
- 1.10 วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.11 มาตรฐานการปฏิบัติงาน การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบส่วนอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)

2. ขอบเขตงาน

- 2.1 ตรวจสอบพื้นที่การติดตั้งอุปกรณ์และจัดทำ Shop Drawing ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 2.2 รื้อถอนอุปกรณ์ไฟฟ้าของเดิม ส่งคืน ทดม. โดยนำไปจัดเก็บในสถานที่ที่ ทดม. กำหนด
- 2.3 จัดหาพร้อมติดตั้งแผงสวิตช์ไฟฟ้าของใหม่ ทดแทนของเดิม และในส่วนที่ติดตั้งเพิ่มเติม
- 2.4 ย้ายโหลดไฟฟ้าของเดิมมายังตู้ไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่
- 2.5 จัดหาติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า สายไฟฟ้าภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งใหม่ ทำการตรวจสอบค่าความต้านทานของสายไฟฟ้า
- 2.6 จัดหาพร้อมติดตั้งอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เสารับ สวิตช์เปิด/ปิด โคมไฟฉุกเฉิน และเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ

2.7 จัด...



2.7 จัดเตรียมอุปกรณ์และเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าชั่วคราวให้กับพื้นที่หรือร้านค้าที่เปิดให้บริการและยังรับไฟฟ้าจากบริเวณพื้นที่ปรับปรุงในระหว่างที่ผู้รับจ้างดำเนินการ

2.8 ตรวจสอบความเรียบร้อยและจ่ายไฟทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

3. คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์

3.1 ตู้สวิตช์ไฟฟ้าแรงดันต่ำแบบฝา 2 ชั้น มีคุณสมบัติดังนี้

- 3.1.1 Insulation Voltage (Ui) : 1000 V
- 3.1.2 Rated System Voltage (Ue) : 415/240 V
- 3.1.3 System Wiring : 3 Phase, 4 Wire
- 3.1.4 Rated Frequency : 50 Hz
- 3.1.5 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
- 3.1.6 Finishing : Epoxy Polyester Powder Paint Coating
- 3.1.7 Partition form/Internal Partition : 2b/IP2xB Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร
- 3.1.8 Structure : Alu-zinc หรือ Galvanize Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

- 3.1.9 Short Circuit at 1 Sec. (Icw) : ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
- 3.1.10 Degree of Protection : ไม่น้อยกว่า IP54

3.2 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Load Center) แบบ 3 เฟส 4 สาย 415/240 Vac พร้อม Ground bar มีคุณสมบัติดังนี้

- 3.2.1 พิกัดกระแสใช้งาน : ตามที่ระบุในแบบ
- 3.2.2 ทนกระแสลัดวงจร : ไม่น้อยกว่า 10kA
- 3.2.3 Housing : โลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.
- 3.2.4 จำนวนวงจรย่อย : ตามที่ระบุในแบบ
- 3.2.5 มีฝาครอบปิดส่วนที่เป็น Breaker สำหรับป้องกันการใช้งานโดยไม่ตั้งใจ

3.3 ตู้แผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อย (Consumer unit) แบบ 1 เฟส 2 สาย 240Vac พร้อม Ground bar มีคุณสมบัติดังนี้

- 3.3.1 ทนกระแสลัดวงจร : ไม่น้อยกว่า 10kA
- 3.3.2 Housing : โลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. หรือ พลาสติกไม่ลามไฟ
- 3.3.3 จำนวนวงจรย่อย : ไม่น้อยกว่า 10 วงจร (ตามที่กำหนดในแบบ)
- 3.3.4 มีฝาครอบปิดส่วนที่เป็น Breaker สำหรับป้องกันการใช้งานโดยไม่ตั้งใจ

3.4 โคมไฟ Down light LED มีคุณสมบัติดังนี้

3.4.1 ตัวโคม : ผลิตจากโลหะเคลือบด้วยสีฝุ่น ตัวสะท้อนแสงทำจากอลูมิเนียมเงา

3.4.2 ขนาดโคมไฟ : เป็นแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 4 นิ้ว x 4 นิ้ว

3.4.3 ขั้วรับหลอดไฟเป็นแบบ : E27

3.4.4 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac 50Hz ได้หรือดีกว่า

3.4.5 กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ : ไม่น้อยกว่า 11W

3.4.6 หลอดไฟมีประสิทธิภาพความสว่าง : ไม่น้อยกว่า 100 lm/W

3.4.7 Power factor ของหลอดไฟ : ไม่น้อยกว่า 0.9

3.4.8 Color Rendering Index ของหลอดไฟ : ไม่น้อยกว่า 80

3.4.9 Total THD : ไม่เกิน 10%

3.5 โคมไฟฉุกเฉินมีคุณสมบัติดังนี้

3.5.1 แรงดันไฟฟ้า (Input) : ใช้งานกับแรงดัน 220Vac 50Hz ได้หรือดีกว่า

3.5.2 ระบบควบคุมการทำงาน : ควบคุมการทำงานโดย Microcontroller

3.5.3 หลอดไฟ : หลอด LED ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 9W จำนวน 2 หลอด

3.5.4 Housing : ผลิตจากโลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมเคลือบสีอย่างดี สามารถระบายความร้อนได้ดี

3.5.5 แบตเตอรี่ : แบบแห้ง ไม่ต้องเติมน้ำกลั่นตลอดอายุการใช้งาน ได้มาตรฐาน ISO9001, UL และ CE

3.5.6 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่ : ควบคุมการชาร์จด้วย Automatic Solid State system แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge) จำกัดกระแสการชาร์จ ระยะเวลาการชาร์จประจุเต็มมากกว่า 10 ชม.

3.5.7 ระบบป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่

3.5.7.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุหมด (Low Voltage Cut-off)

3.5.7.2 ป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่เกิน (High Voltage Cut-off)

3.5.7.3 ป้องกัน Battery Over Discharge and Recharge

3.5.7.4 ฟิวส์ AC เพื่อป้องกันการลัดวงจรด้านขาเข้า และ ฟิวส์ DC ป้องกันการลัดวงจรทางด้านการชาร์จและโหลด

3.5.8 Backup Time : ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

3.5.9 การทดสอบการทำงานของตัวเครื่อง

3.5.9.1 มีสวิตช์ Test สำหรับทดสอบความพร้อมการทำงานของตัวเครื่อง

3.5.9.2 มีรีโมทอินฟราเรดทดสอบการทำงานระยะไกล

3.5.9.3 มีฟังก์ชันทดสอบการทำงานอัตโนมัติ

3.5.10 การแสดงผล ต้องมีอย่างน้อยดังนี้

3.5.10.1 มี...

3.5.10.1 มี LED แสดงสถานะไฟฟ้า 220Vac เข้าตัวเครื่อง

3.5.10.2 มี LED แสดงสถานะกำลังชาร์จแบตเตอรี่

3.5.10.3 มี LED แสดงสถานะแบตเตอรี่เต็ม

3.6 โคมไฟป้ายทางออกฉุกเฉินมีคุณสมบัติดังนี้

3.6.1 แผ่นป้ายผลิตจากอะคริลิกโปร่งแสง

3.6.2 ขนาดองค์ประกอบภาพสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร

3.6.3 แรงดันไฟฟ้า (Input) : ใช้งานกับแรงดัน 220Vac 50Hz ได้หรือดีกว่า

3.6.4 หลอดไฟ : หลอด LED ขนาดกำลังไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 3W

3.6.5 ตัวถังโคมไฟผลิตจากโลหะ ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมเคลือบสีอย่างดี สามารถระบายความร้อนได้ดี

3.6.6 แบตเตอรี่ : Nickel Metal Hydride

3.6.7 Backup Time : ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

3.6.8 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่ : การควบคุมการชาร์จด้วย Automatic แบบควบคุมแรงดันและกระแส (Constant Voltage Charge & Limit Current)

3.6.9 ระบบป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่

3.6.9.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุหมด (Low Voltage Cut-off)

3.6.9.2 ป้องกันการชาร์จแบตเตอรี่เกิน (High Voltage Cut-off)

3.6.9.3 ป้องกัน Battery Over Discharge and Recharge

3.6.9.4 มีฟิวส์เพื่อป้องกันการลัดวงจรด้านขาเข้า (AC) และมีอุปกรณ์ป้องกันการลัดวงจรทางด้านการชาร์จของโหลด (DC)

3.6.10 การทดสอบการทำงานของตัวเครื่อง

3.6.10.1 มีสวิตช์ Test สำหรับทดสอบความพร้อมการทำงานของตัวเครื่อง

3.6.10.2 มีรีโมทอินฟราเรดทดสอบการทำงานระยะไกล

3.6.10.3 มีฟังก์ชันทดสอบการทำงานอัตโนมัติ (Automatic Testing)

3.6.11 การแสดงผล ต้องมีอย่างน้อยดังนี้

3.6.11.1 มี LED แสดงสถานะไฟฟ้า 220Vac เข้าตัวเครื่อง

3.6.11.2 มี LED แสดงสถานะกำลังชาร์จแบตเตอรี่

3.6.11.3 มี LED แสดงสถานะแบตเตอรี่เต็ม

3.7 Circuit Breaker มีคุณสมบัติดังนี้

3.7.1 Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 400AF ขึ้นไปเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB) แบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Microprocessor Base Trip หรือ Electronic Trip ประกอบด้วย Function ต่าง ๆ ดังนี้

3.7.1.1 Over...

3.7.1.1 Over Load Protection (L)

3.7.1.2 Short Circuit Protection (S)

3.7.1.3 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

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

3.7.2.1 Over Load Protection (L)

3.7.2.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

3.7.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415V ตามที่ระบุในแบบ

3.7.4 MCCB ขนาดตั้งแต่ 100 - 630 AF ค่า Service breaking capacity (Ics) ต้องมีค่าเท่ากับ Ultimate breaking capacity (Icu) คือ $I_{cs} = 100\% I_{cu}$

3.7.5 Circuit Breaker ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker; MCB)

3.7.5.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลูกย่อยที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ IEC 60898-1

3.7.5.2 ขนาดพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์

3.7.5.2.1 Rated Voltage : 240/415 Vac

3.7.5.2.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

3.7.5.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity : ไม่น้อยกว่า 10kA (ยกเว้นระบุไว้เป็นอย่างอื่น)

3.7.5.2.4 Rated Frequency : 50 Hz

3.7.5.2.5 Number of Pole : ตามที่ระบุในแบบ

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

3.7.5.3.1 Over Load Protection

3.7.5.3.2 Short Circuit Protection

3.7.5.3.3 Tripping Characteristics : Type C

3.7.5.4 Miniature Circuit Breaker จะต้องมียกแสดง "Trip" เพื่อให้สามารถมองเห็นได้ชัดเจนในกรณีที่เกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้า

3.8 สวิตช์และเต้ารับ

3.8.1 สวิตช์ สำหรับดวงโคมใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ ปิดเปิดด้วยวิธีการ (Rocker-operated) ต่อสายด้วยการขันกรู หรือล็อกทางกล

3.8.2 เต้ารับ...



3.8.2 เ้ารับไฟฟ้าจากลมแบน Universal Receptacle สำหรับใช้ทั่วไปเป็นขนาด 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ 2 ขั้วมีสายดินแบบคู่ ยกเว้นเ้ารับสำหรับโคมไฟฉุกเฉินเป็นแบบเ้ารับเดี่ยว เ้ารับที่ต่อกับวงจร Emergency ให้ใช้สีแดง

3.8.3 สวิตช์ไฟเปิด-ปิดทางเดียว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

3.8.4 เ้ารับไฟฟ้าแบบเดี่ยวหรือแบบคู่ เป็นเ้ารับสำหรับเสียบจากลมแบน มีกราวด์ พร้อมมันนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

3.8.5 เ้ารับไฟฟ้าแบบคู่ ชนิดฝังพื้น เป็นเ้ารับสำหรับเสียบจากลมแบน มีกราวด์ พร้อมมันนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาวหรือสีเทา สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์

3.9 ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ตามมาตรฐานที่กำหนด สายวงจรย่อยทั่วไป สายต่อเข้าสวิตช์และดวงโคมให้ใช้สายชนิดฉนวน 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่ต่ำกว่า 2.5 ตร.มม. สายที่ต่อเข้าเ้ารับใช้ชนิดฉนวนไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่ต่ำกว่า 4 ตร.มม. สายอื่นนอกจากนี้กล่าวใช้ชนิดและขนาดตามแบบ

3.10 ท่อร้อยสาย ใช้ชนิดเหล็กอาบสังกะสีด้านนอก ผิวด้านในมีการป้องกันสนิม เช่นอาบสังกะสีหรือเคลือบด้วยสีทอเหล็กที่ใช้ฝังดิน ต้องเป็นชนิดอาบสังกะสีสองด้าน และเหล็กแขวนท่อทุกชนิดต้องใช้เหล็กอาบสังกะสีหรือโลหะไม่เป็นสนิม

3.11 กล่องต่อสาย ใช้ขนาดตามมาตรฐาน NEMA or DIN แบบที่ใช้กับท่อโลหะ ใช้ชนิดเหล็กอาบสังกะสีหรืออลูมิเนียมแบบที่ใช้กับระบบท่อโลหะ ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.8 มม. และการเดินสายไม่ร้อยท่อให้ใช้ชนิดโลหะ (พลาสติกหรือพีวีซี) แบบติดล่อใช้ชนิดโลหะหล่อหรือชนิดโลหะแล้วแต่กรณี นอกอาคารและที่เปียกชื้นใช้กล่องต่อสายแบบกันน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม บำรุงรักษาในภายหลัง ฝา Box ทุกตัวให้พื้นสีเป็นรหัส ดังนี้

สีส้ม สำหรับ	Normal Circuit
สีเหลือง สำหรับ	Emergency Circuit

4. การติดตั้ง

4.1 สายไฟฟ้า

4.1.1 สายไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันต่างกัน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

4.1.1.1 ระบบแรงต่ำทั้ง AC และ DC ให้ติดตั้งสายไฟฟ้ารวมกันอยู่ภายในท่อสายหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกันได้ ถ้าฉนวนของสายทั้งหมดที่ติดตั้งนั้นเหมาะสมกับระบบแรงดันสูงสุดที่ใช้

4.1.1.2 ห้ามติดตั้งสายไฟฟ้าระบบแรงต่ำรวมกับสายไฟฟ้าระบบแรงสูงในท่อสายหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกัน ยกเว้น ในแผงสวิตช์ บ่อพักสายหรือเครื่องห่อหุ้มอื่นที่ไม่ได้ใช้เพื่อการเดินสาย

4.1.2 สาย...

4.1.2 สายไฟฟ้าต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพดังนี้

4.1.2.1 การเดินสายทะลุผ่านโครงสร้างไม้ รูที่เจาะผ่านโครงสร้างต้องห่างจากขอบไม้ไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร หากรูที่เจาะห่างจากขอบน้อยกว่า 3 เซนติเมตรหรือเดินสายในช่องบาก ต้องป้องกันไม่ให้ตะปูหรือหมุดเกลียวถูกสายได้

4.1.2.2 การเดินสายชนิดที่มีเปลือกนอกไม่เป็นโลหะทะลุผ่านโครงสร้างโลหะที่เจาะเป็นช่องหรือรูต้องมี bushing grommet ยึดติดกับช่องหรือรู เพื่อป้องกันฉนวนของสายชำรุด ยกเว้น ช่องหรือรูที่มีขอบมน หรือผิวเรียบ

4.1.2.3 การเดินสายทะลุผ่านโครงสร้างอื่น ต้องมีปลอกที่เป็นฉนวนไฟฟ้าสวมหรือจัดทำรูให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันฉนวนที่หุ้มสายเสียหาย

4.1.3 การป้องกันการผุกร่อน ท่อสาย เกราะหุ้มเคเบิล (Cable armor) เปลือกนอกของเคเบิล กล่องตู้ ท่อโค้ง ข้อต่อและเครื่องประกอบการเดินท่ออื่น ๆ ต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมหรือมีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งนั้นติดตั้งอยู่ การป้องกันการผุกร่อนต้องทำ ทั้งภายในและภายนอกเครื่องอุปกรณ์ โดยการเคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อน เช่น สังกะสี แคดเมียม หรือ enamel ในกรณีที่มีการป้องกันการผุกร่อนด้วย enamel ห้ามใช้ในสถานที่เปียกหรือภายนอกอาคาร

4.1.4 การติดตั้งวัสดุและการจับยึด

4.1.4.1 ท่อสาย รางเดินสาย รางเคเบิล อุปกรณ์จับยึดเคเบิล กล่อง ตู้และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ให้นั่นคง

4.1.4.2 ท่อสาย เกราะหุ้มและเปลือกนอกของเคเบิล ทั้งที่เป็นโลหะและที่ไม่ใช่โลหะ ต้องต่อเนื่องระหว่างตู้ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ สิ่งห่อหุ้มอย่างอื่นหรือจุดต่อไฟฟ้า

4.1.4.3 การเดินสายในท่อสาย สำหรับแต่ละจุดที่มีการต่อสาย ปลายท่อ จุดต่อไฟฟ้า จุดต่อสายแยก จุดติดสวิตช์ หรือจุดดึงสาย ต้องติดตั้งกล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ยกเว้น การต่อสายในสิ่งห่อหุ้มสายที่มีฝาเปิดออกได้และเข้าถึงได้ภายหลังการติดตั้ง

4.1.4.4 สายไฟฟ้าในท่อสายแนวดิ่งต้องมีการจับยึดสายที่ปลายบนของท่อสายและต้องมีการจัดยึดสายเป็นช่วง ๆ ซึ่งห่างไม่เกินตามมาตรฐานที่กำหนด

4.1.4.5 จุดเปลี่ยนการเดินสายจากวิธีใช้ท่อสายหรือรางเคเบิลเป็นวิธีเดินสายในที่โล่งหรือเดินสายซ่อน ต้องใช้กล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ เช่น service entrance connector ตรงปลายท่อที่มีรูเป็นบushing ซึ่งแยกกัน 1 รู สำหรับ 1 ท่อ อนุญาตให้ใช้ bushing แทนการใช้กล่องหรือ terminal fitting ที่ปลายท่อในเมื่อปลายของท่อสายเดินเข้าไปในแผงสวิตช์แบบเปิดหรือแผงควบคุมแบบเปิดได้

4.1.5 ต้องป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในเครื่องห่อหุ้มหรือท่อสายที่เป็นโลหะดังต่อไปนี้

4.1.5.1 เมื่อติดตั้งสายสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับในเครื่องห่อหุ้มหรือท่อสายที่เป็นโลหะ ต้องจัดทำมิให้เกิดความร้อนแก่โลหะที่ล้อมรอบ เนื่องจากผลของการเหนี่ยวนำ เช่น โดยการรวมสายทุกเส้นของวงจรและสายนิวทรัล (ถ้ามี) รวมทั้งสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้ในสิ่งห่อหุ้มหรือท่อสายเดียวกัน

4.1.5.2 เมื่อ...

4.1.5.2 เมื่อสายเคเบิลของวงจรเดินทะลุผ่านโลหะที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กจะต้องจัดให้ผลจากการเหนี่ยวนำมีน้อยที่สุด โดยการตัดร่องให้ถึงกันระหว่างรูแต่ละรูที่ร้อยสายแต่ละเส้น หรือโดยการร้อยสายทุกเส้นของวงจรผ่านช่องเดียวกัน

4.1.6 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

4.1.6.1 สายนิวทรัล ใช้สายสีเทา

4.1.6.2 สายดิน ใช้สายสีเขียวแถบเหลือง

4.1.6.3 สายเส้นไฟ ใช้สายที่มีสีต่างไปจากสายนิวทรัลและสายดิน ตามมาตรฐานที่

กำหนด

ข้อยกเว้นที่ 1 สายไฟฟ้าที่มีขนาดโตกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร ให้ทำเครื่องหมายแทนการกำหนดสีที่ปลายสาย

ข้อยกเว้นที่ 2 สายออกจากมิเตอร์ถึงเมนสวิตช์

4.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

4.2.1 การใช้งาน ใช้กับงานเดินสายทั่วไป ทั้งในสถานที่แห้ง ชื้นและเปียก นอกจากนี้จะได้มีกำหนดไว้เฉพาะในเรื่องนั้น ๆ โดยต้องติดตั้งให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

4.2.2 ขนาดของท่อร้อยสาย

4.2.2.1 ห้ามใช้ท่อร้อยสายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว)

4.2.2.2 ท่อโลหะหนาต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)

4.2.2.3 ท่อโลหะหนาปานกลางและท่อโลหะบางต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

4.2.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย

4.2.3.1 กำหนดขนาดกระแสไฟฟ้าของสายในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.2.3.2 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียวตามขนาดเท่ากันในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.2.3.3 พื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้าต่างขนาดเดินรวมกันในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

4.2.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

4.2.4.1 ในสถานที่ชื้นหรือเปียก ท่อโลหะและส่วนประกอบ ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการผุกร่อนได้

4.2.4.2 ปลายท่อที่ตัดออกต้องลบคม เพื่อป้องกันไม่ให้บาดเจ็บของสาย

4.2.4.3 การทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวชนิดปลายเรียบ สำหรับท่อโลหะบางห้ามทำเกลียว

4.2.4.4 ข้อ...

4.2.4.4 ข้อต่อ (coupling) และข้อต่อยึด (Connector) ต้องต่อให้แน่น เมื่อฝังในอิฐก่อหรือคอนกรีต ต้องใช้ชนิดฝังในคอนกรีต (concrete tight) เมื่อติดตั้งในสถานที่เปียกต้องใช้ชนิดกันฝน (rain tight)

4.2.4.5 การต่อสาย ให้ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย หรือกล่องจุดต่อไฟฟ้าที่สามารถเปิดออกได้สะดวก ปริมาตรของสายฉนวนและหัวต่อสาย เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของปริมาตรภายในกล่องต่อสาย หรือกล่องจุดต่อไฟฟ้า

4.2.4.6 การต่อท่อร้อยสายเข้ากับกล่องต่อสาย หรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องมีรูขี้ผึ้ง

4.2.4.7 มุมดัดโค้งของท่อร้อยสายระหว่างจุดดึงสาย รวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

4.2.4.8 ท่อโลหะหนาและท่อโลหะหนาปานกลางใช้ฝังในผนังและพื้นคอนกรีต ฝังดินหรือเดินภายนอกอาคาร

4.2.4.9 ท่อโลหะบางใช้ฝังในผนังคอนกรีตได้

4.2.4.10 ห้ามติดตั้งท่อโลหะบางฝังดิน ฝังในพื้นที่คอนกรีต ในที่อันตรายใช้ในระบบแรงสูง หรือที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ

4.2.4.11 ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นตัวนำแทนสายดิน

4.2.4.12 ต้องติดตั้งท่อร้อยสายให้เสร็จก่อนร้อยสายไฟฟ้า

4.2.4.13 ท่อร้อยสาย ต้องยึดกับที่ให้มีมั่นคงด้วยอุปกรณ์จับยึดที่เหมาะสม เช่น C-channel Strap โดยมีระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จับยึดไม่เกิน 3 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่เกิน 90 เซนติเมตร

4.2.5 การตัดโค้งท่อร้อยสาย

4.2.5.1 ต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด

4.2.5.2 ท่อร้อยสายสำหรับร้อยสายไฟฟ้าทั่วไป รัศมีดัดโค้งด้านในของท่อ ต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ยกเว้น ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) รัศมีดัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

4.2.6 การเดินสายในท่อร้อยสายชนิดท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit)

4.2.6.1 การใช้งาน

4.2.6.1.1 ใช้ในสถานที่แห้งและเข้าถึงได้เพื่อป้องกันสายจากความเสียหายทางกายภาพหรือเพื่อเดินซ่อนสาย

4.2.6.1.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนในสถานที่ต่อไปนี้

- (1) ในปล่องลิฟต์หรือปล่องขนของ
- (2) ในห้องแบตเตอรี่
- (3) ในที่อันตราย
- (4) ใต้ดินหรือในคอนกรีต

4.2.6.1.3 ขนาด...

4.2.6.1.3 ขนาดของท่อโลหะอ่อน ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) ยกเว้น ท่อโลหะอ่อนที่ประกอบเข้ากับหัวหลอดไฟฟ้าและมีความยาวไม่เกิน 180 เซนติเมตร

4.2.6.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย เป็นไปตามข้อ 4.2.3

4.2.6.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

4.2.6.3.1 ต้องติดตั้งท่อให้เสร็จก่อนร้อยสายไฟฟ้า

4.2.6.3.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนเป็นตัวนำแทนสายดิน

4.2.6.3.3 มุมคดโค้งของท่อร้อยสายระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

4.2.6.3.4 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จัดยึด ต้องไม่เกิน 1.50 เมตร และห่างจากกล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่เกิน 30 เซนติเมตร

4.2.7 การเดินสายในท่อร้อยสายชนิดท่อโลหะอ่อนกันของเหลว (Liquid tight Flexible Metal Conduit)

4.2.7.1 การใช้งาน

4.2.7.1.1 ใช้ในสภาพการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา ที่ต้องการความอ่อนตัวของท่อหรือเพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดจากไอ ของเหลวหรือของแข็งหรือในที่อันตราย

4.2.7.1.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนกันของเหลวในสถานที่ต่อไปนี้

- สถานที่ซึ่งอาจได้รับความเสียหายทางกายภาพ
- ในที่ซึ่งอุณหภูมิโดยรอบหรืออุณหภูมิใช้งานของสายไฟฟ้าสูงมากจนทำให้ท่อเสียหาย

4.2.7.1.3 ขนาดของท่อโลหะอ่อนกันของเหลว มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) ถึงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

4.2.7.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อโลหะอ่อนกันของเหลว เป็นไปตามข้อ 4.2.3

4.2.7.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง เป็นไปตามข้อ 4.2.4

การทดสอบ

4.3 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบความต้านทานของสายไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ ทุกวงจรว่าไม่เกิดการลัดวงจรทางไฟฟ้า และสรุปรายงานให้ผู้ควบคุมงานของ ทอท.ทราบก่อนดำเนินการจ่ายไฟฟ้าใช้งาน

4.4 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของระบบไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งใหม่โดยการเชื่อมต่อเข้ากับระบบไฟฟ้าของอาคารแล้วทดสอบการเปิดปิด การใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

5. เอกสารที่ต้องส่งมอบพร้อมการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

5.1 ต้องส่งมอบแบบและวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing) ที่ได้รับการตรวจสอบความถูกต้องและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว ในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วยโปรแกรม AutoCad สามารถเปิดแก้ไขได้ด้วยโปรแกรม AutoCad Version 2007 บันทึกในรูปแบบ DVD จำนวน 3 ชุด และสำเนาพิมพ์เขียวจำนวน 3 ชุด

5.2 ต้องส่งมอบรายงานผลการทดสอบอุปกรณ์ ที่ได้รับการรับรองผลจากจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จำนวน 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในวันตรวจรับงาน

6. เงื่อนไขทั่วไป

6.1 วัสดุและอุปกรณ์ สิ่งที่ใช้ต้องใหม่อยู่ในสภาพดี แบบล่าสุด ทำตามมาตรฐาน ANSI, NEMA, BS, JIS, VDE, DIN, IEC หรือ มอก. สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า โดยได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เช่น สมอ., UL, CEE ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติแล้ว หากผู้ว่าจ้างตรวจหรือนำไปล่าช้าจะนำมาเป็นข้อในการเปลี่ยนชนิดและ/หรือระยะการทำงานไม่ได้

6.2 การปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการจนเสร็จครบถ้วนเรียบร้อยทั้งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้เสร็จใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ที่ได้แสดงไว้ในแบบรายการ แต่อาจไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ผู้ว่าจ้างต้องปฏิบัติงานตามกฎหมายของการไฟฟ้าท้องถิ่น มาตรฐานต่าง ๆ เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของประเทศไทย กฎของ US NATIONAL ELECTRICAL CODE (NE CODE), VDE, IEC โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุดฉบับล่าสุด ผู้รับจ้างต้องรับประกันงานที่ทำผิดกฎดังกล่าว ได้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม หากมีความจำเป็นเปลี่ยนแปลงจากแบบต้องเสนอขออนุมัติผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ถ้าทำไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะให้แก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่ต้องชำระเงินเพิ่ม

6.3 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์ และงานที่ทำเสร็จแล้วต้องผ่านการทดสอบและตรวจรับโดยผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะทำการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์และงานที่ทำ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนด โดยให้สถาบันหรือผู้ที่ผู้ว่าจ้าง เชื่อถือเป็นผู้ทดสอบ และผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทุกชนิดในการทดสอบดังกล่าว

6.4 แผนผังแบบ และคู่มือ หากเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อหรือมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบตามที่สร้างจริง (As-built Drawing) มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนรับเงินงวดสุดท้าย

6.5 ผู้รับจ้างต้องมอบคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิด ที่ติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างสองชุดเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ หน่วยต่าง ๆ ให้ใช้ระบบ เอสไอ (เมตริก)

6.6 ป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นแผ่นพลาสติกแกะตัวอักษรติดที่ตู้แผงสวิตช์ และอุปกรณ์อื่น เพื่อแสดงการใช้งานขนาดและอื่น ๆ ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

6.7 การรับประกัน ผู้รับจ้างรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขงาน และหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้อง เสียและ/หรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการทำงานและ/หรือจัดวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและ วัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงในใบเสนอราคาและ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ ของผู้ว่า จ้าง ไม่ว่าสิ่งบกพร่องนั้นจะถูกตรวจพบก่อนและ/หรือหลังการรับมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่รีบแก้ไขโดยเร็วเมื่อ ได้รับแจ้ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองและคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง

รายการประกอบแบบของระบบสื่อสาร

งานจ้างปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

- ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)
- ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS)
- ระบบแสดงตารางข้อมูลการบิน (FIDS)
- ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control)
- ระบบ Network
- ระบบโทรศัพท์

ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อนและประกอบเสร็จมาจากโรงงาน
- 1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC, EN, UL, ISO หรือ มอก.
- 1.3 สายสัญญาณ UTP ที่ใช้ต้องได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC, EN, UL หรือ RoHS Compliant
- 1.4 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ ทอท. ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมาย โดย ทอท. เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์การใช้งานทั้งหมด

2. ลักษณะทั่วไป

ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 IP Fixed Dome Camera

- | | |
|--|--|
| 3.1.1 Image Sensor | : CMOS 1/3 นิ้ว หรือใหญ่กว่า 2.3 Mega Pixel หรือมากกว่า |
| 3.1.2 Resolution | : 1920 × 1080 หรือมากกว่า |
| 3.1.3 Sensitivity | : 0.36 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.08 Lux B/W หรือน้อยกว่า |
| 3.1.4 Day/Night Mode | : Yes |
| 3.1.5 White Balance | : Yes |
| 3.1.6 Wide Dynamic Range | : Yes |
| 3.1.7 Backlight Compensation | : Yes |
| 3.1.8 Communication | : 10/100 Base-T (RJ45 Connector) หรือมากกว่า |
| 3.1.9 Focal Length | : 4 mm หรือมากกว่า |
| 3.1.10 ออกแบบให้ทำงาน Voice Communication ได้ภายหลัง | |
| 3.1.11 กำลังไฟฟ้าตามมาตรฐาน | : IEEE 802.3af |
| 3.1.12 Support H.264 หรือ H.264MP | |
| 3.1.13 Enclosure Protection | : IP66 หรือดีกว่า |

/3.2 IP Outdoor...

3.2 IP Outdoor Dome Camera

- 3.2.1 Image Sensor : CMOS 1/2.8 นิ้ว หรือใหญ่กว่า 2 Mega Pixel หรือมากกว่า
- 3.2.2 Resolution : 1920 × 1080 หรือมากกว่า
- 3.2.3 Sensitivity : 0.6 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.04 Lux B/W หรือน้อยกว่า
- 3.2.4 Day/Night Mode : Yes
- 3.2.5 Electronic shutter speed : 1/10,000s หรือดีกว่า
- 3.2.6 Optical Zoom : 20X, Digital Zoom 12X หรือมากกว่า
- 3.2.7 White Balance : Yes
- 3.2.8 Wide Dynamic Range : Yes
- 3.2.9 Backlight Compensation : Yes
- 3.2.10 Pan Rotation : Pan : 0° ~ 360°, Tilt : -0° ~ 90° (Auto-Rotate) หรือมากกว่า
- 3.2.11 Preset : 256 หรือมากกว่า
- 3.2.12 แหล่งจ่ายไฟฟ้าตามมาตรฐานผู้ผลิต
- 3.2.13 Support : ONVIF, H.264 หรือ H.264MP
- 3.2.14 ระดับป้องกัน : IP66 หรือมี Housing ระดับ IP66 หรือดีกว่า
- 3.2.15 รองรับระบบอินฟราเรด ต้องใช้งานได้ในระยะ 110 เมตรเป็นอย่างน้อย ต้องถูกผลิตมาจับตัวกล้องจากโรงงานหรือ หากเป็นอุปกรณ์แยกต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับกล้อง ใช้งานระยะ 110 เมตร ที่มุมแนวนอน 30 องศา หรือมากกว่า และผ่านมาตรฐาน IP66 หรือมากกว่า
- 3.2.16 Streaming : Tripple หรือดีกว่า

4. ความต้องการ

ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ตามแบบที่ ทอท.กำหนด ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ดังนี้

- 4.1.1 IP Fixed Dome Camera จำนวน 1 ตัว
- 4.1.2 IP Outdoor Dome Camera จำนวน 5 ตัว

โดยติดตั้งตามแบบที่ ทอท.กำหนด

4.2 ผู้รับจ้างต้องเพิ่ม容量 Storage ที่มีอยู่เดิมให้สามารถรองรับกล้องฯติดตั้งใหม่ได้ โดยจะต้องบันทึกภาพได้อย่างต่อเนื่อง 24 ชั่วโมง ที่ 25 เฟรมต่อวินาที ความละเอียดอย่างน้อย 2 Mega Pixels และต้องสามารถจัดเก็บบันทึกได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน โดยไม่กระทบกับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เดิมของ ทอท.

/4.3 ผู้รับจ้าง...



4.3 ผู้รับจ้างต้องปรับปรุง Video Management System Software ให้สามารถทำงานบริหารจัดการกล้องฯ ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

4.4 ผู้รับจ้างต้องปรับปรุง Video Wall , Video Wall Controller และ Video Wall Software ให้แสดงแผนภาพจุดติดตั้งกล้องฯ ที่ทำการติดตั้งใหม่ทั้งหมด เมื่อผู้ใช้งานคลิก Mouse ที่ Camera Icon จะต้องสามารถดูภาพแบบ Live Display และควบคุมกล้องฯ (Pan/Tilt/Zoom) ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดได้

4.5 ทำการติดตั้งสายสัญญาณใหม่ทั้งหมดจากกล้องฯ ที่ทำการติดตั้งใหม่ ให้ใช้งานร่วมกับอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องของระบบกล้องฯ ให้ถูกต้อง ครบทุก Function การทำงานอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ

4.6 อุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดต้องเชื่อมต่อกับระบบกล้องฯ ของ ทอท. ที่ติดตั้งใช้งานอยู่และสามารถทำงานร่วมกับระบบกล้องฯ ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

4.7 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ในการติดตั้งระบบกล้องฯ เป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานติดตั้งฯ สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างทดสอบการทำงานของกล้องฯ และฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ และการทำงานร่วมกับระบบกล้องฯ ของ ทอท. พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบ

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

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

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

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีม่วงและสีส้มด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสงด้วยอักษร “CCT” สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

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

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

/7.12 การเดิน...

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ที่จัดหาต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 การออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ฉบับล่าสุด
- 1.3 การติดตั้งสายไฟฟ้า ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.) ฉบับล่าสุด
- 1.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device), อุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) และอุปกรณ์ประกอบระบบฯ ที่จัดหาต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL, UL LISTED, FM APPROVAL หรือ CE
- 1.5 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคม หรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2553, UL, UL LISTED, CE, FM, FM APPROVED

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ทำอากาศยาน คอนเมือง พร้อมทั้งเชื่อมต่อเข้ากับชุดควบคุมระบบฯ (FACP : Fire Alarm Control Panel) ให้แสดงผลและควบคุมการทำงานที่ Workstation Fire Alarm System ของ ทดม. โดยมีรายละเอียดดังนี้

2.1 อุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ประกอบด้วยดังนี้

2.1.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ ประกอบด้วย Addressable Smoke Detector with Base, Addressable Heat Detector with Base , Control Relay Module และ Addressable Manual Pull Station

2.1.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุ ประกอบด้วย Addressable Strobe and Horn

2.2 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device), อุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) และชุดควบคุมเปิดประตูทางออกหรือประตูหนีไฟ) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน รวมทั้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ ทดม. ด้วย

2.3 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ ภายใน Network Fire Alarm System และ Workstation Fire Alarm System ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทดม. ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device), อุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงาน และแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

/2.4 อุปกรณ์...

2.4 อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ภายใต้เครื่องหมายการค้าเดียวกันกับชุดควบคุมระบบฯ และอุปกรณ์ระบบฯ ที่ใช้งานอยู่ภายใน ทดม. เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เดิมของ ทดม. ที่ใช้งานอยู่ปัจจุบันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

2.5 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) ต้องเป็นแบบระบุตำแหน่งได้ (Addressable)

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 Addressable Smoke Detector with Base

3.1.1	Sensors	: Photoelectric Smoke Sensors หรือดีกว่า
3.1.2	Status LED Indication	: Alarm and Trouble LED หรือดีกว่า
3.1.3	Base mounted	: Address หรือดีกว่า
3.1.4	Communications	: MAPNET II or IDNet
3.1.5	Address per base	: 1 Address per base
3.1.6	Operating Temperature	: -9° C to 50° C หรือดีกว่า
3.1.7	Air Velocity	: 0-4000 ft/min (0-1220 m/min) หรือดีกว่า

3.2 Addressable Heat Detector with Base

3.2.1	Sensors	: Heat Sensors หรือดีกว่า
3.2.2	Status LED Indication	: Alarm and Trouble LED หรือดีกว่า
3.2.3	Base mounted	: Address หรือดีกว่า
3.2.4	Communications	: MAPNET II or IDNet
3.2.5	Address per base	: 1 Address per base
3.2.6	Operating Temperature	: -9° C to 50° C หรือดีกว่า
3.2.7	Temperature Detection	: 135° F or 155° F หรือดีกว่า

3.3 Addressable Manual Pull Station

3.3.1	Type	: Double action (Break glass)
3.3.2	Communications	: MAPNET II or IDNet
3.3.3	Address per Station	: 1 Address per Station
3.3.4	Address Means	: DIP switch, 8 position
3.3.5	Housing Color	: Red with white raised lettering
3.3.6	Pull Level Color	: White with Red raised lettering
3.3.7	Material	: Lexan polycarbonate หรือดีกว่า

/3.4 Addressable

3.4 Addressable Strobe and Horn

- 3.4.1 Strobe Output : Selectable 15, 30, 75, 110, 135 or 185 cd เป็นอย่างน้อย
- 3.4.2 Addressable notification controlled by : IDNAC SLCs
- 3.4.3 LED Indicator : Included
- 3.4.4 Cover Color and Wording : Red and FIRE
- 3.4.5 Magnetic Test : Included
- 3.4.6 Operating Voltage : 23 VDC to 31 VDC หรือดีกว่า
- 3.4.7 IDNAC SLC Loading : Maximum of 127 addresses per SLC หรือมากกว่า
- 3.4.8 Temperature Range : 0° C to 50° C หรือดีกว่า

3.5 Control Relay Module

- 3.5.1 Communications : IDNet
- 3.5.2 Address per device : 1 Address per device
- 3.5.3 Temperature Range : 0° C to 49° C หรือดีกว่า

4. ความต้องการ

ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 พร้อมอุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐานผู้ผลิต ประกอบด้วยอุปกรณ์ อย่างน้อยดังนี้

- 4.1 Addressable Smoke detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 45 ชุด
- 4.2 Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 จำนวน 1 ชุด
- 4.3 Addressable Manual Pull Station ตามรายละเอียดในข้อ 3.3 จำนวน 3 ชุด
- 4.4 Addressable Strobe and Horn ตามรายละเอียดในข้อ 3.4 จำนวน 3 ชุด
- 4.5 Control Relay Module ตามรายละเอียดในข้อ 3.5 จำนวน 1 ชุด

5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามรายละเอียดในข้อ 2, 3 และข้อ 4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน อาคารบริการผู้โดยสาร บริเวณลานจอดรถ ATTA ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดในการติดตั้งอย่างน้อยดังนี้

5.1.1 ติดตั้ง Addressable Smoke detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จำนวน 45 ชุด โดยติดตั้งที่บนเพดานของอาคาร

5.1.2 ติดตั้ง Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 จำนวน 1 ชุด โดยติดตั้งที่บนเพดานของอาคาร

/5.1.3 ติดตั้ง...

5.1.3 ติดตั้ง Addressable Manual Pull Station ตามรายละเอียดในข้อ 3.3 จำนวน 3 ชุด โดยติดตั้งบนผนังให้สูงจากพื้นประมาณ 1.2 - 1.3 เมตร

5.1.4 ติดตั้ง Addressable Strobe and Horn ตามรายละเอียดในข้อ 3.4 จำนวน 3 ชุด โดยติดตั้งบนผนังให้สูงจากพื้นประมาณ 2.0 - 2.5 เมตร หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าเพดานประมาณ 0.30 เมตร

5.1.5 ติดตั้ง Control Relay Module ตามรายละเอียดในข้อ 3.5 จำนวน 1 ชุด โดยต้องติดตั้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบลิฟต์ โดยจะต้องเชื่อมต่อตามจำนวนอุปกรณ์ที่มีติดตั้งใช้งานในปัจจุบันทั้งหมด เมื่อเชื่อมต่อแล้วต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ปลายทาง ทั้งนี้หากจะทำการเชื่อมต่อผู้รับจ้างต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.1.6 ติดตั้งอุปกรณ์การ์ดรูปที่ชุดควบคุมของเดิม สำหรับรองรับการเชื่อมต่ออุปกรณ์ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) โดยเป็นแบบระบุตำแหน่ง (Addressable) เพิ่มเติม

5.2 การเดินสายนำสัญญาณ

5.2.1 เดินสายไฟฟ้าชนิด STP (Shielded Twisted Pair) 1P - 18 AWG หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสายเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1/2 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Addressable Smoke detector with Base ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.1, Addressable Heat Detector with Base ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.2, Addressable Manual Pull Station ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.3 , Control Relay Module ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.5 และ Control Module for Lift ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.6 เข้ากับชุดควบคุมระบบฯ ของท่าอากาศยานดอนเมือง (ทดม.) โดยเดินสายฯ แบบ Class A (หรือวงจร 4 สาย)

5.2.2 เดินสายไฟฟ้าชนิด FRC (Fire Resistance Cable) หรือดีกว่า ที่สามารถทนไฟได้ 750° C เป็นเวลาอย่างน้อย 2 ชม. ขนาด 1x2.5 sq.mm. หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 3/4 นิ้วขึ้นไป เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Addressable Strobe and Horn ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.4 เข้ากับชุดควบคุมระบบฯ ของท่าอากาศยานดอนเมือง (ทดม.) โดยเดินสายฯ แบบ Class B (หรือวงจร 2 สาย) หรือต่อวงจรที่ดีกว่า

5.2.3 กรณีเดินสายไฟฟ้าภายใน บริเวณบนฝ้าขึ้นไป (บริเวณที่มองไม่เห็นท่อร้อยสาย) ให้ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด EMT (Electrical Metallic Tubing) หรือดีกว่า ส่วนบริเวณใต้ฝ้าลงมา (บริเวณที่มองเห็นท่อร้อยสายได้) ให้ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) หรือดีกว่า เพื่อสอดคล้องตามมาตรฐานในข้อ 1.3

5.2.4 กรณีเดินสายไฟฟ้าเชื่อมเครือข่ายของชุดควบคุมระหว่างอาคารให้ใช้ สายไฟฟ้าชนิด NYF ขนาด 2 X 2.5 sq.mm. หรือดีกว่า

/5.2.5 สายไฟ...

5.2.5 สายไฟฟ้าที่ใช้กับอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณ ต้องเป็นเส้นเดียวตลอดตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ไม่มีการตัดต่อระหว่างจุด หรือต่อเชื่อมไม่ว่าวิธีใดก็ตาม และต้องไม่ร้อยในท่อพร้อมกับสายไฟฟ้าของอุปกรณ์หรือวงจรอื่น ๆ แต่ถ้าจำเป็นต้องมีการตัดต่อให้ดำเนินการตัดต่อใน Box เท่านั้น

5.2.6 การเดินสายไฟฟ้าของวงจรเริ่มสัญญาณและวงจรแจ้งเหตุ จะต้องไม่ใช่ร่วมกับท่อร้อยสายของระบบอื่น ๆ และต้องไม่ใช่ท่อร้อยสายเดียวกัน

5.2.7 เนื่องจากการเดินสายแบบ Class A จะต้องมีการเดินสายทั้งไปและกลับ ดังนั้นการเดินท่อร้อยสายนำสัญญาณทั้งหมดให้แยกท่อระหว่างการเดินสายไปและเดินสายกลับในวงจรเริ่มสัญญาณ ทั้งนี้ในการเลือกขนาดของท่อจะคำนึงถึงขนาดของพื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟทุกเส้นรวมทั้งฉนวนและเปลือกต้องไม่เกิน 40 % ของพื้นที่หน้าตัดภายในของท่อ

5.2.8 การเดินสายไฟฟ้าบริเวณจุดเชื่อมระหว่างแนวท่อร้อยสายไฟฟ้ากับอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณและอุปกรณ์ในวงจรแจ้งเหตุ ให้ใช้ Box ที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ขนาดให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือให้เหมาะสมกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณที่จะติดตั้ง และให้เหมาะสมกับขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้ตลอดจนให้ใช้ Connector ให้ชนิดและขนาดเหมาะสมกับ Box และท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วย

5.2.9 การเดินท่อร้อยสายบริเวณจุดเชื่อมระหว่างแนวท่อร้อยสายไฟฟ้ากับ Box ที่ติดตั้งอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณ (ห้ามใช้กับอุปกรณ์ในวงจรแจ้งเหตุ) หากเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อกับ Box โดยตรงไม่ได้ ให้ร้อยสายไฟฟ้าในท่ออ่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับขนาดของท่อที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้านั้น โดยใช้ท่ออ่อนได้ยาวไม่เกิน 100 ซม. ต่อหนึ่งชุดของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณเท่านั้น

5.2.10 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอและชนิดของท่อที่ใช้ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ต้องการหักงอนั้น

5.2.11 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีแดงหรือสีส้มด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวกกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แถงด้วยอักษร “ FAS ” สีขาวพื้นสีแดงหรือสีส้ม ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

5.2.12 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

5.2.13 การติดตั้งสายไฟฟ้าที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.3

5.3 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ของท่าอากาศยานดอนเมือง (ทคม.) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

5.4 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมหลัก (FACP) ของท่าอากาศยานดอนเมือง (ทคม.) และ Workstation ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ทคม. ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

5.5 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) นอกเหนือจากที่ไม่ระบุไว้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.2

5.6 การติดตั้งระบบฯ ของงานดังกล่าว ให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.2 และข้อ 1.3 และรูปแบบของระบบฯ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

5.7 การติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงภาพวาด ไม่ใช่แบบการติดตั้งระบบฯ ฉบับจริง เพียงแค่ให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นรูปแบบการติดตั้งให้ชัดเจน สำหรับการติดตั้งจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ต้องออกแบบการติดตั้งระบบฯ ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ พื้นที่ในการดำเนินการติดตั้งจริง และเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.2

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

/7. เงื่อนไข...

7. เงื่อนไข

7.1 ถ้าระบบฯ จำเป็นต้องมีการเชื่อมต่อกับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่อระหว่างระบบที่ติดตั้งทั้งหมดกับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนดำเนินการ

7.2 หากเกิดข้อขัดข้องจากการดำเนินการติดตั้งจนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ / หรือ เสียหายถึงชีวิต และทรัพย์สินของทางราชการและ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.3 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุ อุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไขใด ๆ ทั้งสิ้น

7.4 หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินงานต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งทราบโดยทันที

7.5 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.6 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น ทางเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งมีสิทธิ์ที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกrogateค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

7.7 เวลาทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. คือ ระหว่างเวลา 08.00 - 17.00 น. ของวันทำการ กรณีจำเป็นต้องทำงานนอกเวลา หรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานกรรมการตรวจตรวจรับพัสดุ และ จะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงาน และค่าล่วงเวลา

7.8 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ก.ว.) ทางวิศวกรรมไฟฟ้า หรือ ไฟฟ้าสื่อสาร เป็นผู้ควบคุมการติดตั้งพร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

7.9 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ. 2541

ระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ

(Automatic Announcement System: AAS)

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทอม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC
- 1.3 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายตลอดการใช้งาน หรือจนกว่า ทอท. จะยกเลิกการใช้งาน Software นั้น
- 1.4 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคมหรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2531, UL, UL LISTED

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นการติดตั้งระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS) งานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 Ceiling 6 watts

- | | | |
|-------|---|-------------------------------|
| 3.1.1 | Max Power | : 6 W หรือมากกว่า |
| 3.1.2 | Rated Power | : 6-3-1.5 watts เป็นอย่างน้อย |
| 3.1.3 | Rated Voltage | : 100V เป็นอย่างน้อย |
| 3.1.4 | Sound Pressure Level at rated power/1W (1 kHz, 1 m) | : 100/92 dB SPL หรือมากกว่า |
| 3.1.5 | Effective Frequency Range (-10 dB) | : 50 Hz to 20 kHz หรือดีกว่า |
| 3.1.6 | Opening angle at 1 kHz/4 kHz (-6dB) | : 170° หรือมากกว่า |
| 3.1.7 | Ambient Temperature Range | : -15°C to 50°C หรือดีกว่า |
| 3.1.8 | Mounting | : Ceiling |

3.2 VFF cable

- | | | |
|-------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| 3.2.1 | Conductor | : Flexible annealed copper wires. |
| 3.2.2 | Nominal Cross Section Area | : 2.5 mm ² หรือมากกว่า |
| 3.2.3 | Insulation | : Polyvinyl chloride (PVC) หรือดีกว่า |
| 3.2.4 | Minimum Insulation Resistance at 70°C | : 0.0092 M Ω -Km หรือดีกว่า |

/3.3 สายสัญญาณ...

3.3 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

- 3.3.1 Type : Category 6
- 3.3.2 Impedance : 100 ohm
- 3.3.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper
- 3.3.4 Jacket : FR PVC Flame Retardant PVC
- 3.3.5 Insulation : Polyethylene
- 3.3.6 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า

4. ความต้องการ

4.1 ติดตั้งระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS) งานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ทำอากาศยานคอนเมือง ตามแบบที่ ทอท.กำหนด ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ติดตั้งระบบเสียงประกาศ Ceiling 6 watts จำนวน 19 ชิ้น โดยติดตั้งตามแบบที่ ทอท.กำหนด

4.1.2 อุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดต้องเชื่อมต่อกับระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) และระบบเสียงประกาศอัตโนมัติ (Automatic Announcement System: AAS) ของ ทอท. ที่ติดตั้งใช้งานอยู่ และสามารถทำงานร่วมกับระบบ PAS และ AAS ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

4.1.3 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ในการติดตั้งระบบ PAS และ AAS เป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานติดตั้งฯ สมบูรณ์ และเพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องย้ายตำแหน่งไมค์ประกาศ ของระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) ไปยังตำแหน่งที่ ทอท. กำหนด

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อไมค์ประกาศ ของระบบเสียงประกาศ (Public Address System: PAS) เข้ากับระบบของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบเสียงประกาศที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดและจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ

5.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจวัดค่าคุณภาพเสียงที่ประกาศจากระบบ PAS และ AAS หลังดำเนินการติดตั้งพร้อมทั้งส่งผลการบันทึกให้กับ ทอท. โดยให้ร้อยละ 90 ของพื้นที่ที่มีเสียงประกาศครอบคลุมทั้งหมดมีค่าพารามิเตอร์ที่เกี่ยวข้องกับความต้องการในการได้ยิน ดังนี้

5.2.1 Speech Transmission Index (STI) ไม่น้อยกว่า 0.6 สำหรับพื้นที่การติดตั้งอุปกรณ์

5.2.2 ระดับความดังของเสียงสูงสุด (Sound Pressure Level; SPL) ไม่น้อยกว่า 87 dBA

/5.2.3 ความแตกต่าง...

5.2.3 ความแตกต่างกันของเสียงที่ดังที่สุดและเบาที่สุดในพื้นที่เดียวกัน (จุดทดสอบข้างเคียงกัน) ไม่เกิน 6 dBA

ทั้งนี้หากคุณภาพของเสียงไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเพื่อให้ได้ค่าคุณภาพของเสียงเป็นไปตามที่กำหนด

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการดำเนินงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋ หีบห่อ หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย

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

/7.6 ต้องทำ...

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร “ PAS ” สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

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

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่างๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

/7.17 ถ้าเจ้าหน้าที่...

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขึ้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ระบบแสดงตารางข้อมูลการบิน (FIDS)

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้อง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์การติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553
- 1.3 สายสัญญาณ UTP ที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC, EN, UL หรือ RoHS Compliant

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานย้ายจอแสดงตารางข้อมูลการบิน สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ทำอากาศยานดอนเมือง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)
 - 3.1.1 Type : Category 6
 - 3.1.2 Impedance : 100 ohm
 - 3.1.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper
 - 3.1.4 Jacket : FR PVC Flame Retardant PVC
 - 3.1.5 Insulation : Polyethylene
 - 3.1.6 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า
- 3.2 แผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)
 - 3.2.1 เป็นแผงกระจายสายทองแดงที่รองรับมาตรฐาน Category 6 หรือ TIA/EIA T568A, T568B
 - 3.2.2 มีจำนวน Port RJ-45 จำนวน 24 ช่องเสียบ
 - 3.2.3 สามารถถอดหัวต่อสาย ออกจากแผงกระจายได้จากทางด้านหน้าหรือด้านหลัง สะดวกในการแก้ไขและบำรุงรักษา
- 3.3 Switch 24 port
 - 3.3.1 มีพอร์ตแบบ 10/100/1000 จำนวนไม่น้อยกว่า 24 พอร์ต
 - 3.3.2 มี Port เชื่อมต่อ UTP แบบ RJ-45 – Port UTP ทุก Port รองรับการรับ-ส่งข้อมูลแบบ Half duplex และ Full duplex
 - 3.3.3 มีสัญญาณไฟแสดงสถานะของการทำงานช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่ายทุกช่อง

4. ความต้องการ

ย้ายจอแสดงตารางข้อมูลการบิน ตามแบบที่ ทอท.กำหนด ตามรายละเอียดในข้อ 1 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งจอแสดงตารางข้อมูลการบิน บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง และนำไปติดตั้งตามแบบที่ ทอท.กำหนด

4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณ พร้อมเดินสายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จากห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยังไปยัง Outlet Network ตามแบบที่ ทอท. กำหนด พร้อมเดินสายสัญญาณเพื่อเชื่อมต่อระบบแสดงข้อมูลตารางบิน (FIDS)

4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสัญญาณ UTP พร้อมเชื่อมต่อ (Terminated) สายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 ในตู้ Rack ที่ห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.4 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Switch 24 port ตามรายละเอียดข้อ 3.3 ในตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ที่ห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อจอแสดงตารางข้อมูลการบิน เข้ากับระบบแสดงข้อมูลตารางบิน (FIDS) ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมฟังก์ชันการทำงาน

5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของจอแสดงตารางข้อมูลการบินที่ทำการย้าย ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครอบคลุมฟังก์ชันการทำงาน

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

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

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

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสตมป์ด้วยอักษร “ FIDS ” สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

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

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุ อุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ยกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขึ้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control)

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ประกอบการติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC
- 1.3 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายตลอดการใช้งาน หรือจนกว่า ทอท. จะยกเลิกการใช้งาน Software นั้น
- 1.4 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ หรือ EIA (Electronics Industries Association), สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคม หรือ TIA (Telecommunication Industries Association), IEC, มอก. 11-2531, UL, UL LISTED

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานย้ายพร้อมติดตั้งระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 Reader

- | | | |
|--------|-----------------------------|---|
| 3.1.1 | Supported Card Technologies | : Mifare and Proximity Card เป็นอย่างน้อย |
| 3.1.2 | Indication for Status | : Tri-Color LED and Beep |
| 3.1.3 | Power Input | : 6 to 16 VDC หรือ ดีกว่า |
| 3.1.4 | Operating Temperature | : -25°C to 65°C หรือ ดีกว่า |
| 3.1.5 | Relative Humidity | : 0 to 95% หรือ ดีกว่า |
| 3.1.6 | IP Rating | : IP 65 หรือ ดีกว่า |
| 3.1.7 | Color | : Black |
| 3.1.8 | Operating Temperature | : -30°C to 50°C หรือ ดีกว่า |
| 3.1.9 | Voltage Input | : 12 VDC / 24 VAC |
| 3.1.10 | Housing | : IP66 หรือ ดีกว่า |

3.2 เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย

- | | | |
|-------|------|---|
| 3.2.1 | Type | : Workstation |
| 3.2.2 | CPU | : Intel Xeon หรือ Intel Core i5 หรือ ดีกว่าความเร็ว
สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 32 GHz |

/3.2.3 Memory...

3.2.3	Memory	: 8 GB หรือมากกว่า
3.2.4	Graphics	: 1 GB หรือมากกว่า
3.2.5	Hard Disk	: 500 GB หรือมากกว่า
3.2.6	Network Interface	: Gigabit Ethernet หรือดีกว่า
3.2.7	I/O Ports	: USB, PS/2 และ RJ-45 เป็นอย่างน้อย
3.2.8	Disk Drive	: DVD RW หรือดีกว่า
3.2.9	Operating System	: Microsoft Windows XP Professional หรือ Microsoft Windows 7 Professional หรือใหม่กว่า
3.2.10	Mouse and Keyboard	: ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต
3.2.11	Monitor	: ชนิด LCD หรือ LED ขนาดไม่น้อยกว่า 20 นิ้ว ปรับระดับความสูง – ต่ำได้

3.3 Monitor แสดงผล 40"

3.3.1	Type	: ชนิด LCD หรือ LED
3.3.2	Size	: ขนาดไม่น้อยกว่า 40 นิ้ว
3.3.3	Resolution	: 1,920 × 1,080 หรือดีกว่า
3.3.4	Connectivity	: HDMI, RS-232C และ LAN เป็นอย่างน้อย

4. ความต้องการ

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ของระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1	Reader	จำนวน 9 ชุด
4.1.2	ชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานสวิง	จำนวน 8 ชุด
4.1.3	กล่องโทรศัพท์วงจรปิด	จำนวน 9 ชุด
4.1.4	ชุดควบคุมประตู	จำนวน 1 ชุด

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ของระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.2.1	Reader	จำนวน 11 ชุด
4.2.2	กล่องโทรศัพท์วงจรปิด	จำนวน 9 ชุด
4.2.3	ชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อน	จำนวน 9 ชุด
4.2.4	ชุดควบคุมประตู	จำนวน 1 ชุด
4.2.5	เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่าย	จำนวน 2 ชุด
4.2.6	Monitor แสดงผล 40"	จำนวน 2 ชุด

5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) ตามรายละเอียดในข้อ 2, 3 และข้อ 4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดในการติดตั้งอย่างน้อยดังนี้

5.1.1 ติดตั้ง Reader ตามรายละเอียดในข้อ 4.2.1 จำนวน 11 ชุด (ของที่รื้อถอนเดิม 9 ชุด และของใหม่ 2 ชุด) โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.1.1 GATE 1,3,5,6 และ 7 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด

5.1.1.2 GATE 2 และ 4 จำนวน 2 GATE ติดตั้ง GATE ละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 4 ชุด

5.1.1.3 LIFT จำนวน 2 LIFT ติดตั้ง LIFT ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 2 ชุด

5.1.2 ติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิดตามรายละเอียดในข้อ 4.2.2 จำนวน 9 ชุด (ของที่รื้อถอนเดิม 9 ชุด) โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.2.1 GATE 1,3,5,6 และ 7 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด

5.1.2.2 GATE 2 และ 4 จำนวน 2 GATE ติดตั้ง GATE ละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 4 ชุด

5.1.3 ติดตั้งชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อนตามรายละเอียดในข้อ 4.2.4 จำนวน 9 ชุด โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1.3.1 GATE 1,3,5,6 และ 7 จำนวน 5 GATE ติดตั้ง GATE ละ 1 ชุด รวมเป็นจำนวน 5 ชุด

5.1.3.2 GATE 2 และ 4 จำนวน 2 GATE ติดตั้ง GATE ละ 2 ชุด รวมเป็นจำนวน 4 ชุด

5.1.4 ติดตั้งชุดควบคุมประตูตามรายละเอียดในข้อ 4.2.5 จำนวน 1 ชุด (ของที่รื้อถอนเดิม) ที่ห้องสื่อสาร โดยจะต้องเชื่อมต่อตามจำนวนอุปกรณ์ที่มีติดตั้งใช้งานในปัจจุบันทั้งหมด เมื่อเชื่อมต่อแล้วต้องทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพไม่ส่งผลกระทบต่ออุปกรณ์ปลายทาง ทั้งนี้หากจะทำการเชื่อมต่อผู้รับจ้างต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ของ ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.1.5 ติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายตามรายละเอียดในข้อ 4.2.6 จำนวน 2 ชุด ที่ห้องศูนย์รักษาความปลอดภัย ทดม. โดยต้องใช้งานร่วมกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ซึ่งใช้ในการภารกิจของระบบ Access Control เครื่องคอมพิวเตอร์ลูกข่ายต้องมีโปรแกรมสำหรับเรียกดูภาพและกำหนดค่าต่าง ๆ ของกล้องโทรทัศน์วงจรปิดได้ ซึ่งลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ต้องเป็นของทอท. โดยสมบูรณ์ (จุดติดตั้งจะกำหนดภายหลัง)

5.1.6 ติดตั้ง Monitor แสดงผลขนาด 40 นิ้วตามรายละเอียดในข้อ 4.2.7 จำนวน 2 ชุด ที่ห้อง AOCC (จุดติดตั้งจะกำหนดภายหลัง)

5.2 การเดินสายนำสัญญาณ

5.2.1 เดินสายชนิด STP (Shielded Twisted Pair) 3P - 20 AWG หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสาย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่าง Reader ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.1 เข้ากับ ชุดควบคุมประตูของระบบฯ

5.2.2 เดินสายชนิด RG6 (Radio Grade) หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสายเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1½ นิ้ว หรือรางขนาดไม่ต่ำกว่า 4x4 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่างกล่องโทรทัศน์วงจรปิด ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.2 เข้ากับชุดชุดเข้ารหัสและบันทึกภาพ

5.2.3 เดินสายไฟฟ้าชนิด THW ขนาด 4 sq.mm หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสาย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่าง กล่องโทรทัศน์วงจรปิด ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.2 เข้ากับ ชุดควบคุมประตูของระบบฯ

5.2.4 เดินสายไฟฟ้าชนิด THW 2.5 sq.mm หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสาย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่าง ชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานสวิง ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.3 และ ชุดล็อกแม่เหล็กแบบบานเลื่อน ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.4 เข้ากับชุดควบคุมประตูของระบบฯ

5.2.5 เดินสายชนิด TIEV 0.65 mm 6 Cores. หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสาย เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า ½ นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่าง ชุดควบคุมประตู ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.5 เข้ากับชุด Override Switch ที่ห้อง AOCC

5.2.6 กรณีเดินสายไฟฟ้าภายใน บริเวณบนฝ้าขึ้นไป (บริเวณที่มองไม่เห็นท่อร้อยสาย) ให้ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด EMT (Electrical Metallic Tubing) หรือดีกว่า ส่วนบริเวณใต้ฝ้าลงมา (บริเวณที่มองเห็นท่อร้อยสายได้) ให้ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) หรือดีกว่า เพื่อสอดคล้องตามมาตรฐานในข้อ 1.4

5.2.7 กรณีเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อเครือข่ายของชุดควบคุมระหว่างอาคารให้ใช้ สายไฟฟ้าชนิด NYY ขนาด 2 X 2.5 sq.mm. หรือดีกว่า

5.2.8 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคาร และสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

5.2.9 การติดตั้งสายไฟฟ้าที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.4

5.2.10 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลระบบควบคุมการเข้า-ออก พื้นที่หวงห้าม (Access Control) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผล ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

/5.2.11 การติดตั้ง...

5.2.11 การติดตั้งระบบฯ ของงานดังกล่าว ให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 1.2 และข้อ 1.3 และรูปแบบของระบบฯ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

5.2.12 การติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงภาพวาด ไม่ใช่แบบการติดตั้งระบบฯ ฉบับจริง เพียงแต่ให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นรูปแบบการติดตั้งให้ชัดเจน สำหรับการติดตั้งจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องออกแบบการติดตั้งระบบฯ ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ พื้นที่ในการดำเนินการติดตั้งจริง และเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าคาด หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

/7.5 สายสัญญาณ...

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

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร “ ACC ” สีเหลือง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

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

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้อีกกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ๆ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

/7.15 ในการดำเนิน...

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขึ้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ระบบ Network

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC, EN, UL, ISO หรือ มอก.
- 1.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553
- 1.4 สายสัญญาณ UTP ที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC, EN, UL หรือ RoHS Compliant

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานเดินท่อพร้อมร้อยสายสัญญาณของระบบ Network สำหรับงานระบบสื่อสาร ปรับปรุง BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

- 3.1 สายใยแก้วนำแสง
 - 3.1.1 สายใยแก้วนำแสงชนิดภายนอกอาคาร (Outdoor) และมี Armored
 - 3.1.2 สายใยแก้วนำแสงแบบ Single Mode แบบ All Dielectric มีจำนวนแกน ไม่น้อยกว่า 48 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 2700 Newton
 - 3.1.6 เป็นสายสัญญาณใยแก้วนำแสงที่คุณสมบัติของใยแก้วได้ตามมาตรฐาน ITU G.652-D
 - 3.1.7 อุณหภูมิขณะทำงาน ตั้งแต่ -30 องศาเซลเซียส ถึง +60 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า และ -40 องศาเซลเซียส ถึง +70 องศาเซลเซียส สำหรับการเก็บรักษาหรือดีกว่า
 - 3.1.8 มีรหัสสี ตามมาตรฐาน และมีเครื่องหมายบอกระยะของสายทุก ๆ 1 เมตร เป็นอย่างน้อย
- 3.2 แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง
 - 3.2.1 เป็นแผงกระจายสายใยแก้วนำแสง ที่สามารถติดตั้งบนตู้ Rack มาตรฐาน 19 นิ้ว
 - 3.2.2 สามารถรองรับการเชื่อมต่อแบบ ST ได้ไม่น้อยกว่า 48 หัวต่อ

/3.2.3 แผงกระจาย...

3.2.3 แผงกระจายสาย มีที่ปักสายด้านหน้าหรือด้านหลัง และสามารถเลื่อนออกได้ทางด้านหน้า เพื่อสะดวกในการติดตั้ง และบำรุงรักษา

3.2.4 สามารถแยกแผ่นเชื่อมต่อสาย Adapter plate ออกจากแผงกระจายสายได้

3.2.5 มี Label ที่เห็นได้ชัดเจน

3.2.6 มี Splice Tray สำหรับยึดสายใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อไว้ภายในอุปกรณ์ Splice Tray

3.3 สายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic Pigtail

3.3.1 เป็นสายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสงเป็นแบบ ST

3.3.2 เป็นสายเดี่ยว (Simplex) แบบ Single Mode มีความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

3.3.3 เป็นสายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสงที่คุณสมบัติของใยแก้วได้ตามมาตรฐาน ITU G.652-D

3.3.4 มีค่าสูญเสียโดยปกติ (Typical Insertion Loss) ไม่เกิน 0.25 dB

3.3.5 ผ่านการทดสอบจากโรงงานและมีผลการทดสอบทุกเส้น

3.4 สายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic Patch cord

3.4.1 เป็นสายสัญญาณใยแก้วนำแสง Fiber Optic Patch Cord

3.4.2 Fiber Optic Patch Cord แบบ ST-LC ความยาว 5 เมตร

3.4.3 เป็นสายคู่ (Duplex) แบบ Single Mode

3.4.4 เป็นสายเชื่อมต่อสัญญาณใยแก้วนำแสงที่คุณสมบัติของใยแก้วได้ตามมาตรฐาน ITU G.652-D

3.4.5 มีค่าสูญเสียโดยปกติ (Typical Insertion Loss) ไม่เกิน 0.25 dB

3.4.6 ผ่านการทดสอบจากโรงงานและมีผลการทดสอบทุกเส้น

3.5 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

3.5.1 Type : Category 6

3.5.2 Impedance : 100 ohm

3.5.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper

3.5.4 Jacket : FR PVC Flame Retardant PVC

3.5.5 Insulation : Polyethylene

3.5.6 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า

3.6 แผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)

3.6.1 เป็นแผงกระจายสายทองแดงที่รองรับมาตรฐาน Category 6 หรือ TIA/EIA T568A, T568B

3.6.2 มีจำนวน Port RJ-45 จำนวน 24 ช่องเสียบ

3.6.3 สามารถถอดหัวต่อสาย ออกจากแผงกระจายได้จากทางด้านหน้าหรือด้านหลัง สะดวกในการแก้ไขและบำรุงรักษา

3.7 ตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์

- 3.7.1 ขนาด : 42U Width 600 x Depth 800 mm.
 - 3.7.2 มาตรฐาน : ต้องได้มาตรฐานเทียบเท่า EIA-310C, EIA-310-D หรือดีกว่า
 - 3.7.3 ชั้นส่วนของตู้ : เป็นแบบ Knock Down
 - 3.7.4 ประตูหน้า : เป็นโครงเหล็กเจาะแผ่น Acrylic ซึ่งต้องมองทะลุผ่านได้
- พร้อมเจาะรูระบายอากาศตลอดแนวขอบประตู
- 3.7.5 ประตูหลัง : เป็นประตูเหล็ก พร้อมเจาะรูระบายอากาศไม่น้อยกว่า 50% ของพื้นที่
 - 3.7.6 ฐานตู้ : มีช่องร้อยสายสัญญาณและสายไฟ แบบบานสไลด์พร้อม ฟองน้ำและมีลูกล่อสะดวกต่อการเคลื่อนย้าย และมีขาตั้งที่สามารถปรับขึ้น-ลงได้
 - 3.7.7 สี : ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electro-Static
 - 3.7.8 กุญแจล็อก : มีกุญแจแบบ Master Key สำหรับล็อกประตูหน้าและประตู หลังจำนวนอย่างน้อย 2 ชุด
 - 3.7.9 ชุดน็อตสกรู : มีสกรู (Screw), เป็นยึดตัวเมีย (Captive Nut) แหวนรอง พลาสติก (Plastic Washer) โดยสกรูและแป้นยึดตัวเมียยึดด้วย Nickel และเกลียวมาตรฐานแบบ M6 จำนวนอย่างน้อย 50 ชุด
 - 3.7.10 พัดลมระบายอากาศ : มี 3x4" fan set จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด
 - 3.7.11 AC Power Distribution : มี AC Power Distribution แบบยูนิเวอร์แซลที่เสียบได้ทั้งขา กลมและขาแบน พร้อมขาราวด์เต้ารับอย่างน้อย 12 เต้ารับที่รองรับกระแสไฟฟ้าได้อย่างน้อย 15 แอมป์

4. ความต้องการ

เดินท่อพร้อมร้อยสายสัญญาณของระบบ Network ตามแบบที่ ทอท.กำหนด ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณ พร้อมเดินสายใยแก้วนำแสง ตามรายละเอียดในข้อ 3.1 จากจุด กระจายสัญญาณ ชั้น 2 ห้อง SERVER อาคารผู้โดยสารอาคาร 1 ท่าอากาศยานดอนเมืองไปยังห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

/4.2 ผู้รับจ้าง...

4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสายใยแก้วนำแสง ตามรายละเอียดในข้อ 3.2 ในตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ตามรายละเอียดข้อ 3.7 ที่ห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.3 ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อ (Terminated) สายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งทั้งสองด้านด้วยวิธี Fusion Splice โดยใช้สายเชื่อมต่อสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Pigtail) พร้อมทั้งติดตั้งสายใยแก้วนำแสงที่เชื่อมต่อแล้วในแผงกระจายสายสัญญาณให้เรียบร้อย

4.4 การติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องไม่มีการตัดต่อระหว่างทาง

4.5 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ตามรายละเอียดข้อ 3.7 ที่ห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณ พร้อมเดินสายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.5 จากห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง ไปยัง Outlet Network ตามแบบที่ ทอท. กำหนด

4.7 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสัญญาณ UTP พร้อมเชื่อมต่อ (Terminated) สายสัญญาณ UTP ตามรายละเอียดในข้อ 3.6 ในตู้ Rack สำหรับติดตั้งอุปกรณ์ ตามรายละเอียดข้อ 3.7 ที่ห้องสื่อสาร ชั้น 1 บริเวณ BUSGATE INTER ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.8 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบ Network เข้ากับระบบ Network ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้อง Pairs Check สายสัญญาณ UTP ที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สาย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ

5.2 ผู้รับจ้างต้อง Pairs Check สายเคเบิลใยแก้วนำแสงที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สายโดยใช้ OTDR (Optical Time Domain Reflect meter) วัดค่าการสูญเสียที่เกิดจากการลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation Loss) ของสายเคเบิลใยแก้วนำแสง ทุก ๆ แขน พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบสายเคเบิลใยแก้วนำแสง

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการดำเนินงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋าคาด หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานาน โดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

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

7.6 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่นต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีฟ้าหรือสีน้ำเงิน ด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้ สะดวกกล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร “NW” สีขาวพื้นสีฟ้าหรือสีน้ำเงิน ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

17.9 การติดตั้ง...

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

7.10 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่ร้อยถนน, ขูด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ๆ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ระบบโทรศัพท์

งานระบบสื่อสาร ปรับปรุงขยายห้องโถง BUSGATE อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ อาคาร 1 ทดม.

1. มาตรฐานที่กำหนด

อุปกรณ์ที่จัดหาต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานเดินท่อพร้อมร้อยสายสัญญาณโทรศัพท์ สำหรับอาคารผู้โดยสาร 1 บริเวณ Bus Gate Inter ทำอากาศยานดอนเมือง พร้อมทั้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบโทรศัพท์ของ ทอท.

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

Telephone Cable 4 Core

3.1 Conductor : 22AWG, Solid Copper หรือดีกว่า

3.2 Conductor Size : ไม่น้อยกว่า 0.65 mm

3.3 Core : 4 Core

4. ความต้องการ

เดินท่อพร้อมร้อยสายสัญญาณโทรศัพท์ ตามแบบที่ ทอท.กำหนด ตามรายละเอียดในข้อ 2 และข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งท่อร้อยสายสัญญาณ พร้อมเดินสายสัญญาณโทรศัพท์ ตามรายละเอียดในข้อ 3. จากจุดกระจายสัญญาณโทรศัพท์ ชั้น 1 อาคารผู้โดยสาร 1 บริเวณ BUSGATE INTER ทำอากาศยานดอนเมืองไปยัง Outlet Telephone ตามแบบที่ ทอท. กำหนด

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อโทรศัพท์ เข้ากับระบบโทรศัพท์ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้อง Pairs Check สายสัญญาณโทรศัพท์ ที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สาย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณโทรศัพท์

6. หนังสือคู่มือ และเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

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

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

7. เงื่อนไข

7.1 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

7.2 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.3 ควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการทำงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอันตรายต่อบุคคลอื่น

7.4 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. หรือต่อการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ทอท. ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างพบกระเป๋่า หีบห่อ หรือสิ่งของซึ่งถูกทิ้งไว้ในพื้นที่รับผิดชอบเป็นเวลานานโดยไม่ทราบผู้เป็นเจ้าของ ห้ามแตะต้องหรือเคลื่อนย้ายหรือนำไปเป็นสมบัติส่วนตัวโดยเด็ดขาด ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงานหรือพนักงานของ ทอท. ที่อยู่ใกล้ที่สุด เพื่อตรวจสอบตามมาตรการการรักษาความปลอดภัย

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

7.6 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีที่ถาวร โดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายด้วย แสดงด้วยอักษร “ TEL ” สีแดง ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

7.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

/7.8 การเดิน...

7.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

7.9 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

7.10 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่ร้อยถนน, ชูค, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

7.11 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

7.12 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบการไฟฟ้าท้องถิ่นที่กำหนด หรือการไฟฟ้านครหลวง

7.13 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ๆ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

7.14 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

7.15 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

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

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

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

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

7.20 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. มาตรฐานที่กำหนด

กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบปรับอากาศและระบายอากาศจะต้องได้รับการออกแบบ การติดตั้ง และการทดสอบ ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

- 1.1 พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร
- 1.2 พระราชบัญญัติการส่งเสริมการอนุรักษ์พลังงาน
- 1.3 กฎและระเบียบของการไฟฟ้านครหลวง
- 1.4 มาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ (Air Conditioning and Ventilation Standard)

ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 3 (พ.ย.59) ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.5 การติดตั้งท่อจ่ายลมเย็นและการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ให้เป็นไปตามมาตรฐานของ ASHRAE หรือ SMACNA

1.6 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง และการติดตั้งทางไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.7 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มพีวีซีต้องเป็นไปตาม มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11-2553

1.8 ท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.770-2533

1.9 ท่อ PVC Class 8.5 ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 17-2523

1.10 ท่อทองแดงต้องได้มาตรฐาน ASTM B-88 Type L

1.11 เครื่องปรับอากาศแบบแปรผันสารทำความเย็นแปรผัน (VRV/VRF) ชุดเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit: FCU) เครื่องส่งลมเย็น (AHU) และชุดระบายความร้อน (Condensing Unit: CDU) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด และเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูปภายใต้ลิขสิทธิ์ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศสหรัฐอเมริกา, สหราชอาณาจักร, ประเทศในกลุ่มสหภาพยุโรป หรือ ประเทศญี่ปุ่น และผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบคุณภาพมาตรฐาน ISO9001 ซึ่งเป็นโรงงานของตนเอง มิใช่การว่าจ้างโรงงานของผู้อื่นเป็นผู้ผลิตให้ (OEM: Original Equipment Manufacturer)

1.12 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไปและขอบเขตงาน

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบ ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตามข้อกำหนดและแบบประกอบรายการ เพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของ ทอท.

2.2 ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้รับจ้างก่อสร้างและผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้การปฏิบัติงานการติดตั้งแล้วเสร็จสมบูรณ์ จนเป็นที่ยอมรับของ ทอท.

2.3 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของอุปกรณ์ที่ใช้ในโครงการนี้ ซึ่งแสดงถึง Specification ที่ตรงตามรายการประกอบแบบ (Material approve) รวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) และรายการคำนวณ (ถ้ามี) ให้ ทอท. พิจารณาก่อนสั่งซื้อ โดยให้ส่งเอกสารทั้งหมดภายใน 15 วัน นับจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก ทอท. ให้เริ่มทำงาน ผู้ควบคุมงานจะดำเนินการตรวจสอบและเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติต่อไป

2.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับหรือเสริม โครงสร้างหรือเจาะหรือซ่อมแซมเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการนี้ ในห้องที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

2.5 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคารที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบหรือพลั้งเผลอในการติดตั้งอุปกรณ์

2.6 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบระบบและอุปกรณ์ทุกชุด การทำงานทุกขั้นตอนภายหลังจากการติดตั้งแล้วเสร็จ ครอบคลุมจนถึงอุปกรณ์ตรวจจับเพลิงไหม้ สัญญาณแจ้งเตือน สัญญาณควบคุม สัญญาณขัดข้อง สัญญาณสั่งให้เครื่องส่งลมเย็นหรืออุปกรณ์ทำงาน และสัญญาณสั่งหยุดหรือยกเลิกการทำงานเมื่อเหตุการณ์เข้าสู่ภาวะปกติ และขั้นตอนการทำงานตามช่วงเวลา

2.7 ผู้รับจ้างต้องจัดหาเครื่องมือทดสอบ และทำการทดสอบการรั่วไหลของอากาศในท่อลมหรือช่องท่อลมที่ติดตั้งแล้ว

2.8 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบแปลน รายละเอียดข้อกำหนดและรายการประกอบอื่นๆ ของงานที่ใช้ประกอบในสัญญาอย่างละเอียดถี่ถ้วน ถ้าหากมีปัญหาหรือขัดข้องใดๆ ผู้จ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนการลงนามในสัญญา มิฉะนั้นผู้ว่าจ้างจะถือว่า ผู้รับจ้างได้ศึกษาแบบแปลนและรายละเอียดข้อกำหนด ตลอดจนรายการประกอบอื่นๆ ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จใช้งานได้สมบูรณ์ตามสัญญา

2.9 กรณีที่ข้อความ หรือรายละเอียด ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้ขัดข้องกับแบบแปลน หรือแตกต่างไปจากแบบแปลน ให้ถือว่ากรณีการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นการชี้ขาด

2.10 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างต้องตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง เพื่อศึกษาลักษณะและสภาพสถานที่ติดตั้ง ให้มีความเข้าใจเป็นอย่างดีไม่ว่ากรณีใด ๆก็ตาม ผู้รับจ้างจะยกข้ออ้างการที่ตนไม่ทราบข้อเท็จจริงหรือข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นเพื่อประโยชน์ใด ๆของตนมิได้

2.11 การส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการอบรมให้ผู้ใช้งาน จัดส่งเอกสารการรับประกันผลิตภัณฑ์ และรับรองการให้บริการตลอดระยะเวลาตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

2.12 กรณีข้อความหรือรายละเอียดในรายละเอียดหรือข้อกำหนดการนี้มีข้อขัดแย้งกับแบบหรือแตกต่างกันไปจากแบบที่ผู้รับจ้างแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้ว่าจ้างทราบในทันที โดยระบุข้อขัดแย้งหรือข้อแตกต่างให้เป็นที่ชัดเจนและให้ถือการวินิจฉัยของผู้ว่าจ้างเป็นข้อยุติ

3. ความต้องการ

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

3.1.1 ความต้องการทั่วไป

3.1.1.1 ลักษณะทั่วไปเป็นเครื่องส่งลมเย็นแบบ Ceiling suspended และต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ขนาดการทำความเย็นไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ แผงคอยล์ใช้สารทำความเย็น (DX) R-410a พร้อมแผงกรองอากาศ ในการขนส่งสามารถนำมาเป็นชุดสำเร็จรูปหรือแยกส่วนและนำมาประกอบเข้าที่สถานที่ติดตั้งได้ โดยขนาดและ External Static Pressure ของแต่ละเครื่องอ้างอิงตามแบบ

3.1.1.2 ฉนวน กาว และสีทาหีบ (Coating) ที่ใช้ต้องไม่ติดไฟและเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 84

3.1.1.3 ให้ติดตั้ง Manual Volume Damper ที่ท่อลมออกเครื่องส่งลมเย็นทุกเครื่อง

3.1.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.1.2.1 ผนังและ โครงสร้าง (Casing)

3.1.2.1.1 ทำด้วย Heavy Gauge Galvanized Steel ส่วนประกอบที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิม (อาบสังกะสี)

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

3.1.2.2 พัดลม (Fan)

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

3.1.2.2.2 เลือกจุดทำงาน (Design Operating) ของพัดลมที่จุด Stable ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.2.2.3 Bearing เป็น Ball bearing แบบปรับแนวศูนย์กลางได้เอง (Self-Alignment)

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

3.1.2.2.5 สายพานเป็น V-Belt และ Oil resistant

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

3.1.2.3 Cooling Coil

3.1.2.3.1 คอยล์ต้องมีพื้นที่ผิว จำนวนแถว และครีบบึงพอที่จะปรับ
สภาวะอากาศให้ออกจากเครื่องได้ตามที่ระบุในแบบ

3.1.2.3.2 ความเร็วลมที่ผ่านคอยล์ต้องไม่เกิน 2.5 เมตรต่อวินาที (500
ฟุตต่อนาที)

3.1.2.3.3 ตัวคอยล์ทำด้วยท่อทองแดงชนิดหนา มีครีบอลูมิเนียมยึด
ติดแน่นกับท่อด้วยวิธีทางกล

3.1.2.4 แผ่นกรองอากาศ

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

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

3.1.2.4.3 วัสดุที่ใช้ทำแผ่นกรองอากาศต้องไม่ติดไฟตามมาตรฐาน
UL 900 หรือ F1 ตามมาตรฐาน DIN 53438

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

3.1.3 การติดตั้ง

3.1.3.1 เครื่องส่งลมเย็นให้ติดตั้งเครื่องเข้ากับ Spring Isolator ตามคำแนะนำของ
ผู้ผลิต

3.1.3.2 ท่อลมทั้งหมดที่ต่อเข้าเครื่องเป่าลมเย็นต้องติดตั้ง Fabric flexible connector
แบบ Fireproof

3.1.3.3 ต่อท่อน้ำทิ้งจากถาดน้ำทิ้งไปที่เมนท่อน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด

3.1.3.4 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง

3.2 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit : FCU) แบบ Concealed Duct (สำหรับระบบ VRV/VRF)

3.2.1 ความต้องการทั่วไป

3.2.1.1 เครื่องเป่าลมเย็นให้ใช้กับขนาด 12,000 – 60,000 Btu/Hr. โดยมีขนาด
ทำความเย็นต้องไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ

3.2.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ขนาดการทำความเย็น
ไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ แผงคอยล์ใช้สารทำความเย็น (DX) R-410a

3.2.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.2.2.1 เครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit : FCU) แบบ Duct ceiling

3.2.2.1.1 เป็นแบบติดตั้งเหนือฝ้า สามารถต่อส่งลมเย็นได้

3.2.2.1.2 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่น

เหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่จำเป็นให้บุด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีฉนวนน้ำที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติจะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง มีหน้ากากจ่ายลม

3.2.2.1.3 พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (Centrifugal Turbofan) หรือแบบใบพัดยาว (Cross Flow Fan) ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์ ซึ่งสามารถปรับความเร็วได้ ไม่น้อยกว่า 2 อัตรา

3.2.2.1.4 มอเตอร์ เป็นชนิด Induction Hold IC Control หรือ SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ภายใน ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

3.2.2.1.5 คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

3.2.2.1.6 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Expansion Valve) เป็นชิ้นวาล์ว

3.2.2.1.7 ระบบควบคุม มีสวิทช์ เปิด-ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมทั้งสวิทช์เทอร์โมสแตต อยู่ที่เครื่อง หรือเป็นแบบตั้งแยก (Remote Type) ที่ต่อสายส่งสัญญาณควบคุมการทำงาน ระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับชุดควบคุมการทำงาน (Controller) เป็นแบบ Non Polarity ด้วยสาย 2 แกน

3.2.2.1.8 แผงกรองอากาศเป็นแบบอลูมิเนียม โยสังเคราะห์ หรือ Resin Net ที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้

3.3 เครื่องเติมอากาศบริสุทธิ์ (Outdoor Air Unit: OAU)

3.3.1 ความต้องการทั่วไป

3.3.1.1 เครื่องเติมอากาศบริสุทธิ์ ใช้เพื่อเติมอากาศบริสุทธิ์ (Fresh air) โดยมีขนาดทำความเย็นและปริมาณลมไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ

3.3.1.2 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบสำเร็จมาจากโรงงานผู้ผลิต ขนาดการทำความเย็นไม่ต่ำกว่าที่ระบุในแบบ แผงคอยล์ใช้สารทำความเย็น (DX) R-410a

3.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.3.2.1 เป็นแบบติดตั้งเหนือฝ้า สามารถต่อส่งลมเย็นได้

3.3.2.2 ส่วนโครงภายนอก เป็นแบบที่ตกแต่งเสร็จ ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการเคลือบและอบสีหรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส พลาสติกอัดแรง ภายในบริเวณที่

จำเป็นให้ด้วยฉนวนยางหรือฟองน้ำหรือวัสดุเทียบเท่า มีถาดน้ำทิ้งที่หุ้มด้วยฉนวนดังกล่าวในการใช้งานปกติ จะต้องไม่เกิดหยดน้ำเกาะที่ภายนอกของตัวโครง

3.3.2.3 พัดลมส่งลมเย็น เป็นพัดลมแบบหอยโข่ง (Centrifugal Turbofan) หรือแบบใบพัดยาว (Cross Flow Fan) ขับเคลื่อนโดยตรงหรือผ่านสายพานด้วยมอเตอร์

3.3.2.4 มอเตอร์ เป็นชนิด Induction Hold IC Control หรือ SPLIT CAPACITOR ที่มีอุปกรณ์ภายใน ป้องกันความร้อนสูงเกินเกณฑ์

3.3.2.5 คอยล์เย็น (Evaporator Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับครีบอลูมิเนียม ซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อยชิดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วจากโรงงานผู้ผลิต

3.3.2.6 อุปกรณ์จ่ายสารทำความเย็นเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์อิเล็กทรอนิกส์แบบขั้นนำวลว (Electronic Expansion Valve)

3.3.2.7 ระบบควบคุม มีสวิตช์ เปิด-ปิด เครื่องและปรับความเร็วรอบพัดลม พร้อมทั้งสวิตช์เทอร์โมสแตต อยู่ที่เครื่อง หรือเป็นแบบตั้งแยก (Remote Type) ที่ต่อสายส่งสัญญาณควบคุมการทำงาน ระหว่างเครื่องส่งลมเย็นกับชุดควบคุมการทำงาน (Controller) เป็นแบบ Non Polarity ด้วยสาย 2 แกน

3.3.2.8 มีช่องสำหรับใส่แผงกรองอากาศ ซึ่งประกอบด้วย

3.3.2.8.1 แผงกรองขั้นต้น (Long-Life Pre-Filter)

3.3.2.8.2 แผงกรองประสิทธิภาพสูง (High Efficiency Filter)

ประสิทธิภาพการเก็บฝุ่น 90%

3.4 ชุดระบายความร้อนเครื่องปรับอากาศ (Condensing Unit: CDU)

3.4.1 ความต้องการทั่วไป

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

3.4.1.2 ประกอบเรียบร้อยทั้งชุดมาจากโรงงานผู้ผลิต

3.4.1.3 สามารถควบคุมและสั่งการทำงานของเครื่องปรับอากาศทุกเครื่องผ่านอุปกรณ์ Centralized Controller ที่เชื่อมโยงถึงกัน

3.4.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.4.2.1 โครงภายนอก (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกระบวนการกันสนิมและกระบวนการเคลือบอบสี หรือวัสดุที่ทนต่อการเป็นสนิม เช่น ไฟเบอร์กลาส หรือพลาสติกอัดแข็งที่เหมาะสมสำหรับการติดตั้งกลางแจ้ง ตัวโครงจะต้องมั่นคงแข็งแรง ไม่สั่นสะเทือน หรือเกิดเสียงดังเมื่อใช้งานในโหมดชุดคอยล์ร้อน

ให้มีชุดคอมเพรสเซอร์แบบ Inverter เพื่อควบคุมการเปลี่ยนความเร็วรอบของมอเตอร์ คอมเพรสเซอร์ (Compressor) เป็นแบบกันหอย,มอเตอร์หุ้มปิด (Hermetic Scroll Type) หรือแบบโรตารี (Rotary) ระบายความร้อนด้วยน้ำยา และที่มอเตอร์มีอุปกรณ์ป้องกันในกรณีที่เกิดความร้อนสูงเกินเกณฑ์

3.4.2.2 คอยล์ของคอนเดนเซอร์ (Condenser Coil) เป็นท่อทองแดงที่ถูกอัดเข้ากับ ครัวบดมึนนิยมนที่เคลือบสาร PE หรือสารจำพวก Resin ป้องกันการกัดกร่อนซึ่งจะต้องเรียงเป็นระเบียบเรียบร้อย ยึดแน่นกับท่อทองแดง และผ่านการทดสอบรอยรั่วและขจัดความชื้นมาจากโรงงานผลิต

3.4.2.3 พัดลมของคอนเดนเซอร์ เป็นแบบใบพัดแฉก (Propeller) ได้รับการถ่วง สมดุลมาเรียบร้อยแล้วจากโรงงานผู้ผลิต ขับเคลื่อนโดยตรงจากมอเตอร์ มีตะแกรงโปร่งป้องกันอุบัติเหตุ

3.4.2.4 มอเตอร์พัดลม เป็นแบบหุ้มปิดมิดชิด มีอุปกรณ์ป้องกันการเกิดความร้อน สูงเกินเกณฑ์ มีระบบรองลิ้น แบบตลับลูกปืน หรือแบบปลอก ที่มีการหล่อลื่นระยะยาว

3.4.2.5 มีระบบ oil recovery system เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานในการเดินท่อ น้ำยาไกล

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

3.4.3 การติดตั้ง

3.4.3.1 ติดตั้งชุด CDU ให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

3.4.3.2 ตรวจสอบว่าได้ติดตั้งส่วนประกอบทั้งหมดเรียบร้อยแล้วก่อนเดินเครื่อง

3.5 อุปกรณ์ควบคุมการทำงานส่วนกลาง (Central Controller)

3.5.1 ความต้องการทั่วไป

3.5.1.1 ต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับระบบปรับอากาศ

3.5.1.2 เป็นแบบระบบ Touch Screen หรือ Computer Server ซึ่งสามารถ Load แบบ (Floor Plan) หรือแสดงผัง Layout ของห้อง และตำแหน่งของ AHU, FCU และ CDU ได้

3.5.1.3 สามารถเก็บข้อมูลการควบคุมส่วนกลาง (Back Up) ผ่าน Port USB หรือ LAN เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลได้

3.5.1.4 สามารถ เปิด-ปิด FCU และ AHU

3.5.1.5 สามารถปรับอุณหภูมิ

3.5.1.6 สามารถตั้งเวลาการทำงานล่วงหน้าได้

3.5.1.7 สามารถล็อกการทำงานของ FCU ได้ เช่น ห้ามเปิด ห้ามปิด ห้ามปรับ อุณหภูมิ และห้ามปรับปริมาณลม

3.5.1.8 สามารถแจ้งเตือน Error Code โดยบอกอาการเสียหายได้ว่าเสียหายที่ใด

3.5.1.9 สามารถบันทึกประวัติการทำงานที่เกิดขึ้นในอดีตได้

3.5.1.10 สามารถดูแลและบันทึกค่าพลังงานไฟฟ้าที่ใช้ได้

3.6 ท่อสารทำความเย็น (Refrigerant pipe)

3.6.1 ความต้องการทั่วไป

3.6.1.1 ขนาดท่อสารทำความเย็นที่ใช้ กำหนดให้เป็นไปตามมาตรฐานที่ผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศกำหนด หรือใช้ขนาดที่ระบุไว้ในแบบ/ข้อกำหนดรายละเอียด (ถ้ามี)

3.6.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.6.2.1 กำหนดให้ใช้ชนิดของท่อทองแดงตามขนาด ดังนี้

ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายนอก	ชนิดของท่อทองแดง
6.4 มม. หรือ 1/4"	Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.80 มม.
9.5 มม. หรือ 3/8"	Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.80 มม.
12.7 มม. หรือ 1/2"	Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.80 มม.
15.9 มม. หรือ 5/8"	Soft Drawn (ท่อม้วน) ความหนาขั้นต่ำ 0.99 มม.
19.1 มม. หรือ 3/4"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
22.2 มม. หรือ 7/8"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
25.4 มม. หรือ 1"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
28.6 มม. หรือ 1 1/8"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
31.8 มม. หรือ 1 1/4"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
34.9 มม. หรือ 1 3/8"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
38.1 มม. หรือ 1 1/2"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L
41.3 มม. หรือ 1 5/8"	Hard Drawn (ท่อตรง) Type L

3.6.3 การติดตั้ง

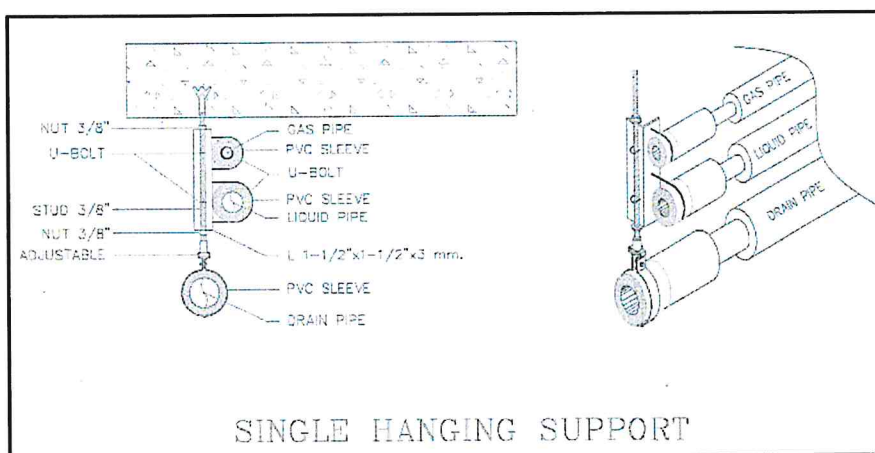
3.6.3.1 ข้อต่อทองแดงสามทางสำหรับแยกสารทำความเย็น ให้ใช้ Refnet Joint ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายตัว Y ซึ่งสามารถแบ่งจ่ายสารทำความเย็นได้อย่างสม่ำเสมอ ไม่อนุญาตให้ใช้ข้อต่อสามทางรูปตัว T ซึ่งการแบ่งจ่ายสารทำความเย็นอาจจะไม่สม่ำเสมอ

3.6.3.2 ท่อสารทำความเย็น ให้หุ้มรอบด้วย Flexible Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation ชนิดไม่ลามไฟ ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 19 มม.

3.6.3.3 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น จะต้องเดินให้ขนานหรือได้ฉากกับตัวอาคาร หรือตามแนวในแบบ ในส่วนที่ผ่านคาน กำแพง หรือพื้น จะต้องมีการวางปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคาร จะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นและปลอกด้วยวัสดุยาง หรือวัสดุ

อื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย และท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ระบบการทำงานของคอนเดนซิ่งยูนิตและเครื่องส่งลมเย็นจะต้องสามารถทำให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปที่ คอมเพรสเซอร์ได้โดยไม่เกิดปัญหาต่อระบบโดยไม่ต้องติดตั้ง OIL TRAP ที่ท่อสารทำความเย็น ท่อสารทำความเย็น ต้องมีขนาดพอเหมาะคือ ให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่นเปลี่ยนไปเกินกว่า $1 - 2^{\circ}\text{C}$ หรือมีขนาดตามที่กำหนดในแบบ

3.6.3.4 ท่อสารทำความเย็นทั้งหมด จะต้องติดตั้งอยู่บนอุปกรณ์รองรับ (Support, Hanger) ทุกระยะไม่เกิน 1.5 เมตร โดยให้เรียงท่อ Gas และท่อ Liquid คนละระดับตามแนวตั้ง เพราะเมื่อถึงจุดที่ ติดตั้ง Refnet Joint ท่อที่แยกออกไปของท่อ Gas และท่อ Liquid จะอยู่คนละระดับ จึงไม่จำเป็นต้องยกท่อเส้นหนึ่ง เพื่อหลบท่ออีกเส้นหนึ่ง ซึ่งปกติการยกท่อหลบนี้จะต้องใช้ข้องอ 45 องศา 2 ตัว และเชื่อม 4 จุด การจัดเรียงท่อตาม แนวตั้งจึงช่วยลดรอยเชื่อมได้ถึง 4 จุด ภาพต่อไปนี้เป็นตัวอย่างการติดตั้งดังกล่าวโดยรวมท่อน้ำทิ้งไว้ด้วยโดยใช้ Hanger เพียงตัวเดียว จะรูยิดเข้ากับเพดานเพียงจุดเดียว โดยระดับของท่อน้ำทิ้งสามารถปรับได้เพื่อให้มีความลาดเอียง กรณีที่ระดับเนื้อที่บนฝ้ามีไม่เพียงพอ ให้แยกท่อน้ำทิ้งออกแล้วใช้ Hanger ต่างหาก ถ้าระดับเนื้อที่บนฝ้ายังคง ไม่พอสำหรับการจัดเรียงท่อ Gas กับ ท่อ Liquid ให้อยู่คนละระดับ จึงให้จัดเรียงท่อทั้งหมดในระดับเดียวกันได้



3.6.3.5 การยึดท่อเข้ากับ Support หรือ Hanger แยกเป็น 2 กรณี ดังนี้

3.6.3.5.1 ท่อแนวนอน – ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีไม่บางกว่าเบอร์

22 B.W.G. ยาวไม่น้อยกว่า 20 ซม. ประคบ แล้วรัดด้วย Clamp สำหรับบริเวณที่ Support หรือ Hanger อยู่ใกล้กับ ท่อแนวดิ่ง และ มีน้ำหนักกดทับจากท่อแนวดิ่งมากจนจนนวนมีการยุบตัวมาก ให้ใช้นวนสำหรับรับน้ำหนัก โดยเฉพาะ (Insulation Pipe Support) แทนจนนวนปกติ เพื่อมิให้นวนมีการยุบตัว

gh

[Signature]

3.6.3.5.2 ท่อแนวดิ่ง – ให้ใช้ฉนวนสำหรับรับน้ำหนักโดยเฉพาะ (Insulation Pipe Support) แล้วจึงรัดด้วย Clamp เข้ากับ Support เพื่อให้สามารถรับน้ำหนักในแนวดิ่งได้ ป้องกันมิให้ท่อในแนวดิ่งเกิดการเลื่อนไถลลงซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อระบบท่อได้

3.6.3.6 ในการติดตั้งท่อสารความเย็น ผู้ขายต้องระมัดระวังมิให้สิ่งสกปรกฝุ่นผงเข้าไปในท่อโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมปิดปลายท่อไว้ ถ้าการปิดปลายท่อใช้วิธีหุ้มด้วยพลาสติกแล้วพันด้วยกระดาษกาวหรือ เทปพันสายไฟ หรือวัสดุที่มีความเหนียว ให้พันในระยะที่ห่างจากปลายท่ออย่างน้อย 3 นิ้ว มิเช่นนั้นเวลาเชื่อมปลายท่อ รอยเชื่อมอาจจะไม่ดีอันเกิดจากการบวมที่ติดอยู่ที่ผิวท่อ ถ้าหากสิ่งสกปรกฝุ่นผงได้เข้าไปแล้วให้ทำความสะอาดภายในท่อโดยใช้ฟองน้ำชุบน้ำยา R141B เช็ดภายในท่อทองแดงหลายๆครั้ง โดยในแต่ละครั้งให้เปลี่ยนฟองน้ำโดยใช้ฟองน้ำที่สะอาด จนกว่าฟองน้ำที่เช็ดแล้วจะไม่มีคราบสกปรกติดออกมา

3.6.3.7 ในการเชื่อมท่อทองแดงให้ผ่านก๊าซไนโตรเจนภายในท่อตลอดระยะเวลาเชื่อมเพื่อป้องกันมิให้เกิดเขม่าออกไซด์ของทองแดงขึ้นภายในท่อซึ่งจะเป็นฝุ่นผงที่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่อุปกรณ์ภายในต่อไปในอนาคตได้ ภายหลังการเชื่อมระบบท่อสารทำความเย็นแล้ว ให้ทำการทดสอบหารอยรั่วด้วยการอัดก๊าซไนโตรเจนเข้าไปภายในท่อ ใช้ Regulator ปรับให้มีความดันตามลำดับ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความดันไม่ต่ำกว่า 42 PSI หรือ 3 kgf/cm² เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 3 นาที

ขั้นที่ 2 ความดันไม่ต่ำกว่า 213 PSI หรือ 15 kgf/cm² เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 3 นาที

ขั้นที่ 3 ความดันไม่ต่ำกว่า 540 PSI หรือ 38 kgf/cm² เป็นเวลาอย่างน้อยกว่า 24 ชม.

ให้บันทึกอุณหภูมิบรรยากาศก่อนและหลังทดสอบไว้ด้วย เนื่องจากความดันภายในท่อจะมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามอุณหภูมิบรรยากาศที่เปลี่ยนไปในอัตราประมาณ 1 kgf/cm² ต่อ 0.1 °C

3.6.3.8 หลังจากทดสอบหารอยรั่วแล้วไม่พบว่ามีรอยรั่ว ให้ทำการดูดความชื้นออกจากภายในท่อโดยทำให้เป็นสุญญากาศด้วยปั๊มดูดสุญญากาศ (Vacuum Pump) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำสุญญากาศ จนมีความดัน -755 mmHg หรือ -1 kgf/cm² ทำต่อให้ครบ 2 ชั่วโมง

ขั้นที่ 2 อัดก๊าซไนโตรเจนจนมีความดัน 0.05 MPa หรือ 0.51 kgf/cm²

ขั้นที่ 3 ทำสุญญากาศอีกครั้ง จนมีความดัน -755 mmHg หรือ -1 kgf/cm² หลังจากนั้นรักษาความดันที่ระดับนี้เป็นเวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมง

ขั้นที่ 4 เติมสารความเย็นเข้าไปในระบบท่อ

3.6.4 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น

3.6.4.1 ความต้องการทั่วไป

3.6.4.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบชนิดและความหนาของฉนวน ให้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งานในพื้นที่ที่ต้องการติดตั้ง โดยจะต้องไม่เกิดการควบแน่นของหยดน้ำ (Condensation) ทุกสภาวะการใช้งาน

3.6.4.1.2 ท่อสารทำความเย็นที่หุ้มฉนวน จะต้องผ่านการทดสอบ แรงดันที่รอยต่อให้เรียบร้อยก่อนการหุ้มฉนวน รอยต่อของท่อสารทำความเย็นที่ยังไม่ผ่านการทดสอบความดัน ห้ามหุ้มฉนวน โดยเด็ดขาด

3.6.4.1.3 ท่อสารทำความเย็นที่หุ้มฉนวน จะต้องสะอาดแห้ง ปราศจากคราบมัน

3.6.4.2 คุณสมบัติของวัสดุ
เป็นฉนวนยางสังเคราะห์ ประเภท Closed Cell ชนิดที่ไม่ติดไฟ ไม่ลามไฟ เมื่อถูกความร้อน โดยต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามความต้องการต่อไปนี้

คุณสมบัติ	ความต้องการ
ชนิดวัสดุ	ยางสังเคราะห์ประเภท Closed Cell
ความหนาแน่น	40-80 kg/m ³ (2.5-5.0 lb/ft ³)
ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity)	ไม่เกิน 0.040 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 40 °C (ASTM C177 หรือ ASTM C518)
Fire Rating	ไฟดับได้เอง และไม่เกิดหยดไฟ (V0) ตาม ASTM D635/UL94
สภาพการติดไฟ	ต้องเป็นฉนวน Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 part 6 หรือ ดัชนีการลามไฟไม่เกิน 25 และ ดัชนีการเกิดควันไม่เกิน 50 ตามมาตรฐาน ASTM E84
Permeability (μ)	มากกว่าหรือเท่ากับ 7000 (EN12086 หรือ DIN52615)

3.7 พัฒนาระบายอากาศ

3.7.1 ความต้องการทั่วไป

3.7.1.1 พัฒนาระบายอากาศแบบต่าง ๆ ตามที่ระบุในแบบ จะต้องประกอบเสร็จ สมบูรณ์พร้อมมอเตอร์ ชุดขับเคลื่อน และอุปกรณ์รองรับการสั่นสะเทือนตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ

3.7.1.2 พัดลมระบายอากาศจะต้องมี Capacity ไม่น้อยกว่าตามที่ระบุในแบบเมื่อมี Static pressure ตามที่กำหนด

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

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

3.7.1.5 พัดลมทุกชุดให้มี Manual Opposed Blade Volume damper ติดตั้งอยู่ที่ทางออกของพัดลม เพื่อปรับอัตราการไหลของอากาศ

3.7.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.7.2.1 พัดลมแบบระบายอากาศแบบ Centrifugal fan

3.7.2.1.1 ตัวถัง (Casing) ทำด้วยแผ่นเหล็กหรือแผ่นเหล็กอาบสังกะสี ความหนาให้เป็นไปตามมาตรฐาน ของผู้ผลิต Fan Scroll และ Side Plate ยึดต่อกันแบบ Lock Seam หรือ Weld Seam อย่างต่อเนื่องตลอดแนวตะเข็บผ่านกรรมวิธีกันสนิมและพ่นสีภายนอกตามมาตรฐาน โรงงานผู้ผลิต

3.7.2.1.2 ใบพัด (Fan Wheel) แบบ Multi-Blades ชนิด Forward, Backward หรือ Airfoil Curve ทำด้วยเหล็กหรือเหล็กอาบสังกะสีผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมตามมาตรฐาน โรงงานผู้ผลิต ชุดใบพัดมีการเสริมความแข็งแรง ไม่บิดเสียรูปเนื่องจากการเร่งความเร็ว (Acceleration) และแรงดันอากาศ ใบพัดลมจะต้องผ่านการถ่วงสมดุล ทั้งแบบ Static และ Dynamic Balance ระดับ G6.3 ตามมาตรฐาน AMCA Standard 204-05

3.7.2.1.3 พัดลมหลังจากประกอบเรียบร้อยแล้วจะต้องได้รับการปรับสมดุลขณะหมุน (Dynamically Trim Balance) จากโรงงานผู้ผลิต โดยให้มีผล Test Vibration จากโรงงานผู้ผลิต เพลาพัดลมทำด้วยเหล็กกล้า สามารถทนต่อการใช้งานได้ดีที่ความเร็วรอบต่าง ๆ โดยมีความเร็วรอบวิกฤติ (First Critical Speed) สูงกว่าความเร็วรอบใช้งานสูงสุดไม่ต่ำกว่า 25% ใบพัดต้องยึดติดกับเพลาด้วยสลัก

3.7.2.1.4 ตลับลูกปืน (Bearing) เป็นชนิด Ball Bearing หรือ Roller Bearing แบบ Self Alignment Taper Lock Type มีอายุการใช้งาน L10 ไม่น้อยกว่า 35,000 ชั่วโมง และอายุการใช้งาน L50 (Average Bearing Life) ไม่น้อยกว่า 200,000 ชั่วโมง การอัดจาระบีสามารถทำได้โดยง่าย ตลับลูกปืนที่อยู่ภายในตัวพัดลมหรือมีท่อลมปิดมิดชิด ต้องต่อท่ออัดจาระบี (Grease Fitting) ออกมายังจุดที่สามารถเข้าถึงได้

สะดวก ตำแหน่งตลับลูกปืนของพัดลมที่ใช้ชุดควันหรือไอน้ำจากห้องครัวจะต้องอยู่ด้านตรงข้ามปากทางดูดอากาศเข้า (Overhung Type)

3.7.2.1.5 ความเร็วลมขาออกปากพัดลม (Fan Discharge Velocity)

ต้องไม่เกิน 10 เมตรต่อวินาที (2,000 ฟุต)

3.7.2.1.6 พัดลมทุกเครื่องให้เลือกความเร็วรอบของพัดลมที่

เหมาะสมโดยยึดถือเรื่องเสียงเป็นหลัก แต่ควรมีความเร็วรอบไม่เกิน 900 รอบต่อนาที ประสิทธิภาพการทำงานของพัดลมไม่ควรต่ำกว่า 60% หรือตามที่ผู้ว่าจ้างพิจารณาเทียบเท่า

3.7.2.1.7 ตัวถังพัดลมต้องมีรูระบายน้ำที่อาจขังอยู่ภายในและมีปลั๊ก

อุดไว้

3.7.2.1.8 ถ้าไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นพัดลมจะถูกขับโดยผ่านชุด

สายพานและมู่เลย์ชนิดร่องตัววี มีฝาครอบสายพาน (Belt Guard) ชนิดที่สามารถวัดความเร็วรอบพัดลมได้โดยไม่ต้องถอดออก มอเตอร์และฝาครอบสายพานจะต้องติดตั้งอยู่บนโครงยึดขึ้นเดียวกับฐานพัดลม

3.7.2.1.9 พัดลมขนาดเล็กที่สามารถส่งลมได้ไม่เกิน 800 ลูกบาศก์ฟุต

ต่อนาที ให้เลือกชุดขับเคลื่อนพัดลมเป็นแบบ Direct-Drive

3.7.2.1.10 ที่ตัวถังพัดลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 300 มิลลิเมตร

(12 นิ้ว) ขึ้นไป ต้องมี Access Door ไว้สำหรับการตรวจสอบ และทำความสะอาดภายในพัดลมโดยไม่ต้องถอดท่อลม

3.7.2.1.11 พัดลมทุกชุดที่ต่อท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (Flange)

พร้อมทั้งติดตั้ง Flexible Duct Connector ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด

3.7.2.1.12 ปากพัดลม (Inlet และ Outlet) ที่ไม่ต่อกับท่อลมต้องใส่

ตะแกรงเหล็ก (Screen) ชนิดไม่เป็นสนิม ขนาดช่องของตะแกรงประมาณ 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว)

3.7.2.1.13 Performance Curve ที่ส่งอนุมัติจะต้องเป็น Curve ที่ได้รับ

การรับรองจาก AMCA ทั้ง Air Performance และ Sound Performance

3.7.2.2 พัดลมแบบระบายอากาศแบบฝังฝ้าเพดาน (Ceiling mounted type)

3.7.2.2.1 ใบพัดเป็นแบบ Centrifugal พร้อมทั้งมี Outlet Gravity

Damper

3.7.2.2.2 พัดลมต้องเป็นชนิดที่ออกแบบมาสำหรับติดตั้งที่ฝ้าเพดาน

โดยเฉพาะ และสามารถถอดออกซ่อมได้โดยไม่ต้องเปิดช่องบริการ

3.7.2.2.3 มีสมรรถนะใกล้เคียงที่สุดกับที่กำหนดไว้ในแบบ ทั้ง

ปริมาณลมและ Static Pressure รวมทั้งต้องมีระดับเสียงอยู่ในเกณฑ์ค่าเหมาะสมกับบริเวณที่ใช้งานด้วย

3.7.2.3 พัดลมชนิด Axial Flow Fan

- 3.7.2.3.1 ตัวถัง (Casing) พัดลมต้องทำด้วยเหล็กกล้าผ่านกรรมวิธี
กันสนิมและพื้นสีภายนอกตามมาตรฐานโรงงานผู้ผลิต
- 3.7.2.3.2 ใบพัดทำด้วยเหล็กกล้าหรือ Aluminum Alloy ได้รับการ
ปรับสมดุลทั้งทาง Static และ Dynamic จากโรงงานผู้ผลิต
- 3.7.2.3.3 การขับเคลื่อนใบพัดเป็นแบบ Direct-Drive หรือสายพาน
มอเตอร์มี 4,6 หรือ 8 Pole ตามมาตรฐานของผู้ผลิต
- 3.7.2.3.4 พัดลมที่เลือกใช้งานต้องมีประสิทธิภาพ AMCA Fan
Efficiency Grad ไม่น้อยกว่าร้อยละ 71 หรือที่กำหนดในแบบ
- 3.7.2.3.5 แบร็งของพัดลมผ่านการทดสอบ 100 % จากโรงงาน และมี
อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 80,000 ชั่วโมง
- 3.7.2.3.6 พัดลมทุกชุดที่ต่อจากท่อลมต้องต่อด้วยหน้าแปลน (Flange) พร้อมทั้งติดตั้ง Flexible Duct Connection ไว้ในตำแหน่งใกล้พัดลมมากที่สุด
- 3.7.2.3.7 ปากพัดลม (Inlet และ Outlet) ที่ไม่ต่อกับท่อลมต้องใส่
ตะแกรงเหล็กไม่เป็นสนิม ซึ่งเปิดของตะแกรงไม่โตเกินกว่า 25 มิลลิเมตร (1 นิ้ว) ปากพัดลมทางเข้าที่ไม่ต่อกับท่อ
ลมจะต้องประกอบด้วยชุด Bell Mount
- 3.7.2.4 ม่านอากาศ
- 3.7.2.4.1 ออกแบบมาสำหรับติดตั้งบริเวณเหนือประตู โดยอาศัย
ความเร็วลมที่เป่าตรงบริเวณประตู เพื่อให้เกิดความดันที่แตกต่างของอากาศในบริเวณหน้าประตู และปิดกั้นไม่ให้
อากาศระหว่างภายในและภายนอกห้องเคลื่อนที่สู่กัน
- 3.7.2.4.2 ตัวถังภายนอกทำด้วยพลาสติกมีความแข็งแรง พร้อมโครง
โลหะภายใน ในส่วนด้านลมดูด (Air Intake) มีลักษณะเป็นเหล็กพลาสติก มีความสวยงามสามารถถอดได้ เพื่อ
ตรวจสอบอุปกรณ์ใบพัดและมอเตอร์ได้โดยสะดวก ด้านเป่าลม (Air Outlet) มีใบปรับทิศทางลม
- 3.7.2.4.3 สวิตช์ควบคุมประกอบด้วยปุ่ม On-Off พร้อม Speed
Switch สามารถปรับความเร็วของลมได้ 2 ระดับ (High และ Low) ความเร็วลมที่ระยะ 3 เมตร จาก Air Outlet ต้อง
มีความเร็วไม่ต่ำกว่า 3 เมตร/วินาที ที่ High Speed ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระดับความสูงของประตูของงาน
สถาปัตยกรรมอย่างละเอียดในตำแหน่งม่านอากาศติดตั้งอยู่ และเลือกม่านอากาศให้ถูกต้อง
- 3.7.2.4.4 พัดลมเป็นแบบ forward Curve Centrifugal Fan ติดตั้งอยู่
บนแกนเพลาชุดเดียวกัน ใบพัดทำจากพลาสติก หรือเหล็กอาบสังกะสี ได้รับการถ่วงสมดุลทั้งทางด้าน Static และ
Dynamic ความดับของเสียงไม่เกิน เมื่อติดตั้งแล้วต้องทำให้ระดับเสียงในพื้นที่ไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดในแบบ
- 3.7.2.4.5 มอเตอร์เป็นชนิดใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1 Ph/ 50Hz
Insulation Class B

3.7.2.4.6 ความยาวของชุดม่านอากาศ ให้ตรวจสอบความกว้างของประตูของงานสถาปัตยกรรมอย่างละเอียด และต้องเลือกใช้ให้สอดคล้อง

3.7.3 การติดตั้ง

3.7.3.1 การติดตั้งระบบพัดลมระบายอากาศซึ่งประกอบด้วย พัดลม ท่อลม แคมเปอร์ แผงควบคุม เซนเซอร์ และสัญญาณควบคุม ตามแบบที่กำหนด

3.7.3.2 ช่องว่าง ร่องหรือรอยต่อระหว่างท่อลมหรือพัดลมกับชิ้นส่วนโครงสร้างหรือผนังของอาคาร ต้องอุดปิดช่องว่างให้เรียบร้อย

3.7.3.3 พัดลมและแผงควบคุม ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายเพื่อการตรวจสอบ การทดสอบ และการบำรุงรักษา หากอยู่ในฝ้าเพดานต้องจัดให้มีช่องว่างเปิดตรงกับอุปกรณ์ดังกล่าว

3.7.3.4 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

3.8 ท่อจ่ายลมเย็น (Supply Air Duct) แบบฉนวนกึ่งสำเร็จรูป (Pre-Insulated Duct : PID Duct)

3.8.1 ความต้องการทั่วไป

3.8.1.1 ท่อลมเย็นทั้งหมดสำหรับระบบปรับอากาศ กำหนดให้ใช้ท่อลมกึ่งสำเร็จรูป (Pre-Insulated Duct : PID)

3.8.1.2 แผ่นฉนวนท่อลม PID ต้องเป็นแผ่นที่มีฉนวนสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต โดยขึ้นโพนไปพร้อมกับผิวหน้าของแผ่นอย่างต่อเนื่องและติดแนบสนิทกับผิวหน้าของแผ่น วัสดุนี้ต้องได้รับการติดตั้งตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด การติดตั้งอุปกรณ์เสริมทั้งหมดเช่น แพลงค์, หน้าแปลนเหล็กเสริมแรงมุม ขั้วขอบ และส่วนอื่น ๆ เป็นการจดจำหน้าจากโรงงานเดียวกับผู้ผลิตแผ่น PID

3.8.1.3 ผลิตท่อลมสำเร็จรูป PID ต้องมีความเชี่ยวชาญทางเทคนิคสูง สามารถให้คำแนะนำและมีใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติต่าง ๆ จากองค์กรหรือสถาบันที่เชื่อถือได้ในระดับนานาชาติ

3.8.1.4 งานตัดประกอบและติดตั้งท่อส่งลมทั้งหมด ต้องทำโดยผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์ ในเรื่องดังกล่าวตามคู่มือของผู้ผลิต

3.8.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.8.2.1 แผ่น PID (PID Panel)

3.8.2.1.1 แผ่นที่ใช้ในการติดตั้งงานท่อส่งลมจะต้องเป็น โพลีไอโซไซยานูเรทโฟมชนิดแข็ง ปราศจากสาร CFC/HCFC และผลิตตามขบวนการผลิตแผ่นแบบต่อเนื่องจากโรงงานผู้ผลิต ผิวหน้าของแผ่นเป็นอลูมิเนียมพอยล์พื้นผิวเรียบมีลายสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายการค้าของผู้ผลิต

- 3.8.2.1.2 ความหนาของแผ่นชั้นต่ำ 20 มิลลิเมตร
- 3.8.2.2 ผิวหน้าของแผ่น (Outer Facing)
- 3.8.2.2.1 ผิวหน้าอูมิเนียมฟอยล์ (หนา 0.08 มม.) ทั้ง 2 ด้าน
- 3.8.2.3 วัสดุฉนวนของ PID (PID Core insulation)
- 3.8.2.3.1 ตัวฉนวนจะต้องเป็น โพลีไอโซไซยานูเรทโฟมชนิดแข็งที่ปราศจากสาร CFC/HCFC
- 3.8.2.3.2 ความหนาแน่น 50 กิโลกรัม/ ลูกบาศก์เมตร +/- 2 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
- 3.8.2.3.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน 0.022-0.024 W/mK ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 25 องศาเซลเซียส หรือต่ำกว่า (ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM C518) โดยต้องแสดงใบรับรองผลการทดสอบจากสถาบันบุคคลที่ 3 (Third Party) ที่เชื่อถือได้เป็นหลักฐานประกอบ
- 3.8.2.4 การป้องกันการลามไฟ (Fire Rating) ต้องไม่ลามไฟ ไม่ติดไฟ และมีปริมาณควันน้อยมาก โดยมีผลทดสอบและใบรับรองดังต่อไปนี้
- 3.8.2.4.1 การทดสอบการแพร่ของไฟ ตามมาตรฐาน BS476 : Part 6 และการทดสอบการกระจายของเปลวไฟที่พื้นผิว ตามมาตรฐาน BS476 : Part7 ผลทดสอบได้ ประเภท Class 0
- 3.8.2.4.2 การทดสอบการติดไฟของวัสดุโฟมในแนวนอน ผลทดสอบได้ Class HF-1
- 3.8.2.4.3 การทดสอบการติดไฟของท่อลม ตามมาตรฐาน UL181.11-2013
- 3.8.2.5 ข้อต่อหน้าแปลนพีวีซีและกาว (PVC Flange and Glue)
- 3.8.2.5.1 ต้องผ่านการทดสอบการติดไฟของวัสดุในแนวตั้ง ผลทดสอบได้ Class V-0
- 3.8.2.5.2 กาวที่ใช้เป็นชนิดไม่แบบไม่ลามไฟ
- 3.8.2.6 การทดสอบการเป็นควันพิษ แผ่น PID ต้องผ่านการทดสอบความไม่เป็นพิษของควันโดยสถาบันของบุคคลที่ 3 ตามมาตรฐาน NES 713 การคำนวณค่าดัชนีความเป็นพิษของควันจากการสันดาปของวัสดุ ผลทดสอบต้องได้ค่าดัชนีควันพิษต่ำ ซึ่งไม่เป็นอันตราย
- 3.8.3 การติดตั้ง
- 3.8.3.1 ท่อลมสำเร็จรูป (PID) จะถูกส่งไปที่หน้างานเป็นแผ่น ด้วยขนาด กว้าง 1.2 เมตร x 4 เมตร ผู้ตัด ประกอบ ติดตั้งท่อลมสำเร็จรูปต้องตัดแผ่น PID ให้ได้ตามขนาด และสัดส่วนที่ต้องการ โดยใช้อุปกรณ์มีด วี-กรูฟ (V – Grove Tool) และมีดคัตเตอร์ (Cutter) ต้องทากาวที่จุดเชื่อมต่อ และ พับแผ่นให้ได้รูปทรงของท่อลมตามที่ต้องการ ทูกรอยต่อที่ประกอบเป็นรูปทรงท่อลมต้องใช้แท่งกด (Hard Spatula) รีดกด

เพื่อให้รอยต่อนั้น ๆ ติดได้อย่างแน่นสนิท ใช้ซิลิโคนยาทอลมปิดรอยต่อภายใน และสำหรับรอยต่อภายนอกให้ปิดทับด้วยอลูมิเนียมเทปฟอยล์ การติดตั้งด้วยแฟลงค์ (Flange) เพื่อใช้ประกอบหรือต่อแผ่น ให้ทาขาวในทง ๆ ด้านของแผ่นทอลมและใส่ชั้นมูมสังกะสี จากนั้นจึงใส่แฟลงค์ตาม

3.8.3.2 การเสริมความแข็งแรงของทอลมตามคู่มือของผู้ผลิต ขึ้นอยู่กับขนาดของทอลม โดยใช้แท่งสังกะสีเสริมความแข็งแรง (Galvanized Steel Reinforcement Rod) ประกอบกับแผ่นจานพีวีซี (PVC Disk)และตัวอุดพีวีซี (PVC inflated plug)

3.8.3.3 ประกอบและติดตั้งทอลมสำเร็จรูป ต้องระวัง และใส่ใจในการดูแล การจัดเก็บ ขนย้าย และใช้งาน ชั้นส่วนทอลม PID เพื่อป้องกันความเสียหาย

3.8.3.4 ชั้นส่วนทอลม PID แต่ละชั้น จะต่อกัน โดยใช้ พีวีซี บาโยเนต (PVC Bayonet) ใช้ซิลิโคนทาปิดตรงรอยต่อของมูมแผ่น เพื่อลดการรั่วไหลของอากาศให้น้อยที่สุด และปิดทับด้วย ชั้นครอบมูมพีวีซี

3.8.3.5 การตัด ประกอบ และติดตั้งสำหรับท่อส่งลมแยกย่อย เป็นวิธีเดียวกันกับท่อส่งลมหลัก โดยเชื่อมต่อด้วย พีวีซี ไซค์-แฟลงค์

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

3.8.3.7 สำหรับทุกจุดเชื่อมต่อไปยัง แคมเปอร์ (Damper) สามารถใช้ เอฟ แฟลงค์ (F-Flange) เอช แฟลงค์ (H-Flange) หรือ ยู แฟลงค์ (U-Flange) ขึ้นอยู่กับตำแหน่งของแคมเปอร์นั้น ๆ ต้องใช้ประเก็นยางแบบขาวในตัว, และซิลิโคนยาทอลมในทุกจุดที่ต่อกับแคมเปอร์ ส่วนตัวแคมเปอร์ (ซึ่งเป็นโลหะ) จะต้องมีการหุ้มด้วยฉนวนที่ได้รับการอนุมัติ

3.8.3.8 ทุกจุดที่มีการสั่นสะเทือน หรือมีการเคลื่อนไหวต้องใช้ วัสดุเชื่อมต่อทอลมแบบยืดหยุ่น

3.8.3.9 งานทอลมทั้งหมดจะต้องมีการยึดแขวนรองรับอย่างเหมาะสมโดยใช้เหล็กแท่ง และเหล็กเส้น อุปกรณ์ทอลมทุกชิ้น เช่น แคมเปอร์ จะต้องมีการยึดแขวนรองรับแยกต่างหาก เป็นความรับผิดชอบของผู้รับเหมาติดตั้งทอลมในการติดตั้งอุปกรณ์ยึดแขวนรองรับให้เพียงพอสำหรับระบบทอลมทั้งหมด

3.8.4 การทดสอบและปรับแต่ง

3.8.4.1 เมื่อติดตั้งระบบปรับอากาศเสร็จเรียบร้อยแล้ว ถ้ามีระบบทอลม และหัวจ่ายลมแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องปรับปริมาณอากาศ ให้เท่ากับปริมาณที่กำหนดไว้ในแบบ โดยที่ยอมให้มีความแตกต่างได้ไม่เกินร้อยละ 10 และอากาศที่ออกมาจากแต่ละหัวจ่าย จะต้องสมดุลกันทุกทิศทาง การปรับปริมาณลมนั้น ให้ปรับที่แผ่นของลมเดี่ยว หรืออาจจะปรับที่ชุดแผ่นรับปริมาณลม ที่หัวจ่ายลมก็ได้ แต่ต้องไม่ให้เกิดเสียงดัง

3.9 อุปกรณ์จ่ายลม (Air outlets and inlets)

3.9.1 ความต้องการทั่วไป

3.9.1.1 Diffuser, Register, Extractor และ Grille ต่าง ๆ อันต้องทำด้วย Anodized Extruded Aluminum ยกเว้นแต่จะได้ระบุว่าใช้วัสดุอย่างอื่นขนาดที่กำหนดของอุปกรณ์จ่ายลม หรือ Grille ต่าง ๆ เป็นขนาด Neck Size ทุกชิ้นต้องประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต ส่วนขนาด ตำแหน่งที่ติดตั้งให้ดูจากแบบ และให้ตรวจสอบขนาดและแนวทางการเดินท่อให้สอดคล้องกับการติดตั้งในระบบอื่น ๆ โดยต้องตรวจสอบและแก้ไขเมื่อเกิดปัญหาขัดแย้ง

3.9.1.2 ในกรณีที่ผู้ผลิตอุปกรณ์จ่ายลมได้กำหนดรูปแบบกล่อง Air Plenum เพื่อให้การจ่ายลมเป็นไปอย่างถูกต้อง ผู้รับจ้างต้องจัดทำกล่อง Air Plenum ตามรูปแบบที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ ทั้งนี้ภายในกล่อง Air Plenum ที่ต่อครอบอุปกรณ์จ่ายลมทั้งหมด ต้องทาหรือพ่นสีดำ หรือสีที่งานสถาปัตยกรรมกำหนดโดยสีที่ทาหรือพ่นต้องมีคุณภาพดีเบะเหมาะสมกับวัสดุ

3.9.1.3 กรณีอุปกรณ์จ่ายลมหรือ Grille ติดตั้งที่ผนังอาคาร ให้เลือกเป็นแบบที่สามารถป้องกันฝนเข้าสู่ระบบท่อภายในได้เป็นอย่างดี มีความหนาอย่างน้อย 100 มิลลิเมตร

3.9.2 คุณสมบัติของวัสดุ

3.9.2.1 Ceiling diffuser

3.9.2.1.1 หัวจ่ายลมแบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า หรือแบบกลมทำด้วย Anodized Extruded Aluminum ขอบและมุมตัดเรียบ ติดตั้งแนบฝ้าเพดานซึ่งการกระจายลมเป็นแบบแน่นอนตายตัว (Fixed) หรือแบบปรับได้ (Adjustable) ตามแต่จะกำหนดไว้ในแบบ มีใบปรับปริมาณลม (Manual Opposed Blade Volume Damper) ปรับได้จากด้านหน้าหัวจ่ายลมหรือที่ท่อลม ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่งานสถาปัตยกรรมกำหนด

3.9.2.2 Return air grille

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

3.9.2.3 Slot diffuser

3.9.2.3.1 Slot-Diffuser หัวจ่ายลมแบบแนวยาวติดฝ้าเพดานหรือผนัง ทำด้วย Anodized Extruded Aluminum ขนาดช่องและจำนวน Slot ตามที่กำหนดไว้ในแบบ สามารถปรับลมได้ 2 ทิศทาง มีกล่องลมขนาดเพียงพอ เพื่อให้ลมกระจายออกตามแนวยาวอย่างสม่ำเสมอ ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบหรือตามที่งานสถาปัตยกรรมกำหนด

3.9.2.4 Exhaust grille

3.9.2.4.1 Exhaust grille หน้ากากลมระบายอากาศทำด้วย Anodized Extruded Aluminum เป็นแบบ One way มีใบปรับลม (Volume Damper) ชุด Grille ต้องทำสี Powder Coat สีขาว หรือสีตามที่ระบุในแบบหรือตามที่งานสถาปัตยกรรมกำหนด

3.9.2.5 Fresh air grille

3.9.2.5.1 Fresh air grille หน้ากากลมบริสุทธิ์ ทำด้วย Anodized Extruded Aluminum เป็นแบบ One way มีใบปรับปริมาณลม (Manual Opposed Blade Volume Damper) ชุดที่ ติดตั้งกับพื้นที่ภายนอกอาคารให้มีตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) โดยให้เป็นแบบที่สามารถถอดล้างทำความสะอาดได้สะดวก ชุด Grille ต้องทำสี Powder Coat สีขาวหรือสีตามที่ระบุในแบบหรือตามที่งานสถาปัตยกรรม กำหนด

3.9.2.6 ท่อลมอ่อน (Flexible Air Duct)

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

3.9.3 การติดตั้ง

3.9.3.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่า เข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจนก่อนติดตั้ง

3.9.3.2 ผู้รับจ้างต้องคำนึงถึงระยะจ่ายลม ของอุปกรณ์การติดตั้ง เมื่อมีข้อสงสัย ขัดแย้งระหว่างแบบ และรายละเอียดข้อกำหนดหรือข้อสงสัยสายหรือข้อผิดพลาดเกี่ยวกับแบบ และรายละเอียด ข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรง และการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทาง ที่ดีกว่าถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

3.9.3.3 การคลาดเคลื่อน การตกหล่น หรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแบบแปลน หรือรายละเอียดข้อกำหนด จะต้องถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง เพื่อแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะ ลงมือทำการก่อสร้างหรือติดตั้งอุปกรณ์ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วน จากแบบที่แสดงไว้ โดยที่เห็น ว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำให้การติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง ดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

3.9.3.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและโครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบวิศวกรรมทุกระบบ ก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

3.10 งานรื้อถอนอุปกรณ์เดิมภายในพื้นที่ปรับปรุง

3.10.1 ท่อลมเย็นเดิมในช่วง Grid Line (2-3, B-I) ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท. และปิดปลายท่อลมที่เหลือให้เรียบร้อย

3.10.2 หน้ากากจ่ายลม และหน้ากากลมกลับเดิม ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

3.10.3 พัฒลมอุตสาหกรรม ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

3.10.4 ม่านอากาศ ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

3.10.5 พัฒลมระบายอากาศ (ระบายควันรถโดยสาร) ให้รื้อถอนส่งคืนคลังพัสดุของ ทอท.

4. การอนุมัติ

4.1 วัสดุและอุปกรณ์ (Materials And Equipment)

4.1.1 วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งงานนี้จะต้องได้มาตรฐานตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดข้อกำหนดนี้และผลิตจากโรงงานที่มีชื่อเสียงเป็นที่ยอมรับของผู้ว่าจ้าง

4.1.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในงานติดตั้งนี้จะต้องมีคุณสมบัติ ประสิทธิภาพการทำงานอายุการใช้งานสูง วัสดุที่ใช้ทั้งหมดจะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานหรือถูกระงับการใช้งานจากหน่วยงานอื่นมาก่อนและไม่มีตำหนิหรือข้อบกพร่องใด ๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งจะต้องมีคุณภาพต่ำกว่าที่กำหนดไว้ กรณีที่วัสดุและอุปกรณ์ชำรุดหรือเสียหายซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการติดตั้งหรือทดสอบจะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

4.1.3 ในการเสนอราคาวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่กำหนดไว้ในรายการเสนอราคาจะต้องระบุชื่อผู้ผลิต ประเทศที่ผลิต ชื่อทางการค้าและแคตตาล็อกอ้างอิงโดยระบุรุ่น, ขนาดและข้อกำหนดทางเทคนิคให้ชัดเจน ซึ่งจัดเตรียมโดยผู้เสนอราคาภายใต้เงื่อนไขการเสนอราคาในกรณีที่มีการกำหนดชื่อของวัสดุและอุปกรณ์ตั้งแต่สองชื่อขึ้นไปผู้เสนอราคาสามารถเลือกใช้อย่างใดอย่างหนึ่งตามที่ระบุไว้ได้

4.1.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในแบบและในรายละเอียดข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุและอุปกรณ์หรือแคตตาล็อกพร้อมทั้งรายละเอียดคุณสมบัติที่สมบูรณ์ให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา อนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำไปสั่งซื้อหรือใช้งาน ถ้าผู้รับจ้างสั่งซื้อและ/หรือนำวัสดุหรืออุปกรณ์ไปใช้งานโดยมิได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างแล้วปรากฏว่าวัสดุหรืออุปกรณ์นั้น ๆ ไม่ถูกต้องตามแบบและรายละเอียดข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการรื้อถอนเพื่อเปลี่ยนวัสดุหรืออุปกรณ์นั้นเอง ทั้งนี้ตัวอย่างวัสดุ

อุปกรณ์ทั้งหมดที่ผ่านการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างแล้วจะใช้เป็นมาตรฐานสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุและอุปกรณ์ที่จะติดตั้งต่อไป

4.1.5 ข้อกำหนดรายละเอียดหรือแบบที่เขียนไว้สำหรับงานที่ไม่ได้แสดงในรายละเอียดของวัสดุและอุปกรณ์ทุกชนิดหรือแสดงการติดตั้งแต่อย่างใดเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงวัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับงานติดตั้งแต่ละชิ้นนั้น ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ วัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ ก็ตามที่แสดงไว้ในแบบแต่ไม่ได้กำหนดหรือบ่งชี้ไว้ในรายละเอียดและไม่ได้แสดงไว้ในแบบ ถ้าจำเป็นที่จะต้องใช้เพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามมาตรฐานการออกแบบผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาให้โดยตลอด

4.1.6 เครื่องมือเครื่องใช้และเครื่องช่วยผ่อนแรงที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในงานนี้ต้องมีประสิทธิภาพความปลอดภัยและเป็นชนิดที่เหมาะสม รวมทั้งต้องมีจำนวนเพียงพอกับปริมาณงานทั้งนี้ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มจำนวนให้เหมาะสมกับการใช้งาน

4.2 แบบรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing)

4.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเตรียม Shop Drawing สำหรับงานติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ที่จะใช้ในการติดตั้งหรือตามความต้องการของผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ทุกชิ้น โดยจะต้องทำการวัดสถานที่จริงเทียบกับแบบแปลนก่อสร้างเพื่อนำข้อมูลมาใช้ในการทำแบบรายละเอียดการติดตั้งและงานระบบอื่น ๆ ในการส่งแบบแปลนให้ผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานและจะต้องไม่ทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์ใด ๆ จากโรงงานจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร

4.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแบบรายละเอียดการติดตั้งและการจัดเรียงอุปกรณ์ต่าง ๆ ทุกชนิดที่จำเป็นหรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน โดยต้องมีวิศวกรผู้รับผิดชอบของผู้รับจ้างทำการตรวจสอบแบบรายละเอียดการติดตั้งให้ถูกต้องตามความต้องการใช้งานและติดตั้งตามข้อเสนอแนะของผู้ผลิต พร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่กำกับบนแบบที่เสนอขออนุมัติทุกแผนจำนวน 5 ชุด เพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้งไม่น้อยกว่า 15 วัน โดยผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและแจ้งต่อผู้รับจ้างภายใน 7 วัน หากมิได้รับการอนุมัติผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขและส่งให้ใหม่ภายใน 7 วันหลังจากที่ได้รับแจ้ง

4.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาทำความเข้าใจแบบสถาปัตยกรรมแบบโครงสร้างแบบตกแต่งภายในและแบบงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องประกอบกันรวมทั้งตรวจสอบสถานที่ติดตั้งจริงเพื่อให้การจัดทำแบบรายละเอียดการติดตั้งเป็นไปโดยถูกต้องและไม่เกิดอุปสรรคกับผู้รับจ้างอื่น ๆ จนเป็นสาเหตุให้กำหนดการของโครงสร้างต้องล่าช้า

4.2.4 แบบรายละเอียดการติดตั้งจะต้องแสดง Plan View, Elevation View และ Section ตามความจำเป็นและมีมาตราส่วนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยแสดงรายละเอียดการติดตั้งการประกอบและการเสริมการ

สร้างการจับยึดขนาดของชิ้นส่วนต่าง ๆ ตลอดจนแสดงการสัมพันธ์กับงานระบบอื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานมีอำนาจและหน้าที่สั่งการให้ผู้รับจ้างจะเตรียมแบบขยายแสดงการติดตั้งส่วนหนึ่งส่วนใดของงานระบบที่เห็นจำเป็นเพิ่มเติมได้และในกรณีแบบรายละเอียดการติดตั้งของผู้รับจ้างแตกต่างไปจากแบบประกอบสัญญา ผู้รับจ้างต้องจัดทำสารบัญชารายงานที่แตกต่างและใส่เครื่องหมายแสดงการเปลี่ยนแปลงกำกับทุกครั้งพร้อมทั้งลงนามรับรองและลงวันที่ในการแก้ไขครั้งนั้นกำกับ

4.2.5 ในการดำเนินการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามแบบรายละเอียดการติดตั้งที่ผ่านการอนุมัติแล้วเท่านั้น งานส่วนใด ๆ ก็ตามที่กระทำไปก่อนได้รับอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง โดยผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะเรียกร้องให้ผู้รับจ้างเพิ่มเติมงานบางส่วนและ/หรือให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงงานส่วนที่ติดตั้งไปแล้วให้สอดคล้องกับแบบและข้อกำหนดโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

4.2.6 ผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงานไม่ใช่เป็นบุคคลที่ทำหน้าที่ตรวจแบบให้ผู้รับจ้าง การอนุมัติ Shop Drawing เพื่อให้สามารถทำงานในขั้นตอนต่อไปได้ การอนุมัตินี้จะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นสภาพจากการรับผิดชอบต่อติดตั้งและการบริการต่าง ๆ เพื่อให้งานเสร็จตามจุดประสงค์ของข้อกำหนดและแบบแปลน

4.2.7 การอนุมัติรูปแบบและเอกสารต่าง ๆ จากผู้ว่าจ้างและผู้ควบคุมงาน จะต้องถือว่าเป็นการตรวจที่สมบูรณ์งานต่าง ๆ ที่ได้กระทำลงไปก็ยังคงถือว่าอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น หากผู้ควบคุมงานตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลังผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้อง

4.3 แบบที่ติดตั้งจริง (Reproducible As Built Drawing) ในระหว่างดำเนินการติดตั้งระบบผู้รับจ้างต้องทำแบบตามที่ติดตั้งจริงแสดงตำแหน่งของวัสดุและอุปกรณ์รวมทั้งการแก้ไขอื่น ๆ ที่ปรากฏในงานระหว่างการติดตั้งโดยมีมาตราส่วน 1:100 สำหรับแบบแปลนและใช้มาตราส่วน 1:25 สำหรับแบบขยายรายละเอียดการติดตั้งจำนวน 1 ชุด เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบเป็นระยะ ๆ หรือทุกครั้งตามที่ผู้ควบคุมงานจะร้องขอให้ผู้รับจ้างทำส่ง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบที่ติดตั้งจริงให้เสร็จก่อนการปิดฝาเพดานการก่อผนังปิดหรือถมดินและภายหลังจากที่งานติดตั้งทั้งระบบแล้วเสร็จผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบแบบที่ติดตั้งจริงที่ลงนามรับรองความถูกต้องโดยผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบแล้วดังกล่าว รวมถึง Soft file ของ Operation And Maintenance Manual ที่ให้ Engineering Data (ในรูปของ CD) และ Part List ของอุปกรณ์ในระบบทุกชิ้นแก่ผู้ว่าจ้างเป็นแบบพิมพ์เขียวเย็บเล่มจำนวน 5 ชุด ต้นฉบับกระดาษไขจำนวน 1 ชุดและ File CD จำนวน 1 ชุดในวันส่งมอบงาน

4.4 การแก้ไขเปลี่ยนแปลงรายละเอียดข้อกำหนดและวัสดุอุปกรณ์

4.4.1 การเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานที่ผิดไปจากแบบและรายละเอียดข้อกำหนดอันเนื่องมาจากความจำเป็นในการปฏิบัติงานหรือด้วยเหตุอื่นใดก็ตามผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานรับทราบเพื่อขออนุมัติความเห็นก่อนการดำเนินการ

4.4.2 ในกรณีที่ผลิตภัณฑ์ของผู้รับจ้างมีลักษณะคุณสมบัติอันเป็นเหตุให้อุปกรณ์รายการที่กำหนดไว้เกิดความไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงาน โดนถูกต้องผู้รับจ้างต้องไม่เพิกเฉยละเลยที่จะแจ้งขอความเห็นชอบ

จากผู้ควบคุมงานในการแก้ไขเปลี่ยนแปลงให้ถูกต้องโดยชี้แจงแสดงหลักฐานจากบริษัทผู้ผลิตมีฉะนั้นผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นแต่เพียงผู้เดียว

4.4.3 ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นในกรณีดังกล่าวข้างต้นผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น

4.4.4 ในกรณีที่มีการแก้ไขและเปลี่ยนแปลงแบบ ก่อนที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานและติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่องานที่เกี่ยวข้องและที่อาจดำเนินการไปแล้วพร้อมทั้งแจ้งผลดังกล่าว (หากมี) ให้ผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานทราบทันที มิฉะนั้นผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจะเป็นภาระของผู้รับจ้าง

4.4.5 ในกรณีที่มีการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงแบบ เพื่อให้งานติดตั้งระบบเหมาะสมกับสภาพหรือสถานที่ก่อสร้างและ/หรือเป็นการแก้ไขรายละเอียดปลีกย่อยให้ผู้รับจ้างสามารถจัดทำเป็นแบบ Shop Drawing เสนอเพื่ออนุมัติและติดตั้งต่อไป

4.5 การตรวจสอบและรายละเอียดข้อกำหนด

4.5.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ จนแน่ใจว่าเข้าใจถึงข้อกำหนดและเงื่อนไขต่าง ๆ อย่างชัดเจน

4.5.2 เมื่อมีข้อสงสัยขัดแย้งหรือข้อผิดพลาดระหว่างแบบและรายละเอียดข้อกำหนดต่าง ๆ ให้สอบถามจากผู้ควบคุมงานโดยตรงและการตีความในข้อขัดแย้งใด ๆ ให้ตีความไปในแนวทางที่ดีกว่าถูกต้องกว่าการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพดีกว่าและครบถ้วนกว่า

4.5.3 การคลาดเคลื่อนการตกหล่นหรือความผิดพลาดอื่นเนื่องมาจากแปลนหรือรายละเอียดข้อกำหนดจะต้องถือว่าเป็นการรับผิดชอบของผู้รับจ้างเพื่อแก้ไขแบบแปลนให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือทำการก่อสร้างหรือติดตั้งอุปกรณ์ ทั้งนี้หากจะต้องทำการปรับปรุงงานบางส่วนจากแบบที่ได้แสดงไว้โดยที่เห็นว่าเป็นความจำเป็นที่จะทำการติดตั้งงานระบบถูกต้องได้คุณภาพตามความต้องการแล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.5.4 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดการติดตั้งจากแบบสถาปัตยกรรมและ โครงสร้างพร้อม ๆ กันไปกับแบบทางวิศวกรรมทุกระบบก่อนดำเนินการติดตั้งเสมอ

5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบระบบปรับอากาศ ปรับแต่งปริมาณลมเย็น และจัดทำรายงานปริมาณลมเย็นทุกหัวจ่ายเพื่อประกอบการส่งมอบงาน

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

5.3 การทดสอบ และมาตรการแก้ไขต่าง ๆ ในระหว่างการทดสอบเพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดแห่ง
สัญญา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายสุกิติ อังคมচার กร.37440)

ผู้ออกข้อกำหนด



(นายรัฐพล พงษ์พานิช กร.21837)

ข้อกำหนดงานระบบสุขาภิบาล

1. มาตรฐานที่กำหนด

1.1 ท่อพีพีอาร์ (PP-R Pipe)

1.1.1 ท่อพีพีอาร์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน DIN8077/8078 และข้อต่อเป็นไป

ตามมาตรฐาน DIN 16962

1.1.2 โรงงานผู้ผลิตหรือบริษัทผู้ขาย ได้รับรองมาตรฐาน ISO 9001 หรือ ISO 14001

1.1.3 ท่อพีพีอาร์ได้รับการทดสอบผลของน้ำตามมาตรฐาน BS6920 หรือ มอก. 910-2532

หรือ BS6920 Part II

1.2 ท่อพีพี (Polypropylene (PP) Pipe)

1.2.1 ท่อพีพีต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.1145 หรือ BS 4991

1.3 ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe,GSP)

1.3.1 ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีต้องได้รับมาตรฐานตาม มอก.277 หรือ BS-1387 หรือเทียบเท่า

1.4 วาล์วผีเสื้อ (Butterfly Valve)

1.4.1 ต้องเป็นผลิตตามมาตรฐานหรือมาตรฐานการออกแบบหรือ ตาม มอก.382, JIS, BS,

ASME หรือ MSS

2. คุณสมบัติทางเทคนิค

2.1 ท่อพีพีอาร์ (PP-R Pipe)

2.1.1 ท่อพีพีอาร์เป็นชนิด PN10 หรือมีค่า PN ที่สูงกว่า

2.1.2 อุปกรณ์ประกอบท่อ (ข้องอ, ข้อต่อตรง, สามทาง ฯลฯ) ต้องมีคุณภาพที่ดีเดียวกันกับท่อพีพีอาร์

2.2 ท่อพีพี (Polypropylene (PP) Pipe)

2.2.1 ท่อพีพีต้องผลิตจากเรซินพอลิโพรพิลีน (Polypropylene Resin)

2.2.2 ท่อพีพีชั้นคุณภาพ Class B หรือสามารถรับแรงดันได้อย่างน้อย 6 bar หรือเทียบเท่า

2.2.3 อุปกรณ์ประกอบท่อ (ข้องอ, ข้อต่อตรง, สามทาง ฯลฯ) ต้องมีคุณภาพที่ดีเดียวกันกับท่อพีพี

2.3 ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe,GSP)

2.3.1 ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีต้องเป็นชนิด BS-M หรือ BS-H

2.3.2 ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี ต้องเป็นชนิดต่อด้วยเกลียวหรือหน้างาน โดยให้

มีคุณสมบัติและ ความแข็งแรงเช่นเดียวกับตัวท่อ

2.4 วาล์วผีเสื้อ (Butterfly Valve)

2.4.1 วาล์วผีเสื้อสามารถทนความดันน้ำใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 10 bar หรือ เทียบเท่า

2.4.2 วาล์วผีเสื้อต้องเป็นชนิดแบบ Lever หรือ Gear

2.4.3 ตัวเรือน (Body) ต้องทำด้วย เหล็กหล่อ หรือ เหล็กหล่อเหนียว หรือ เหล็กกล้าไร้สนิม

2.4.4 แผ่นปีกผีเสื้อ (Disc) ต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ เทียบเท่า

รศ. คุ้ม

2.4.5 ก้าน (Stem) ต้องทำด้วยเหล็กกล้าไร้สนิม หรือ เทียบเท่า

2.4.6 ยางซีล (Seat) ทำจากวัสดุ NBR หรือ EPDM

2.5 ก๊อกบอลสนาม

2.5.1 ตัวก๊อกทำจากวัสดุทองเหลือง

2.6 ช่องทำความสะอาด (Floor Clean Out, FCO)

2.6.1 ฝาปิดทำจากวัสดุ สเตนเลส หรือ ทองเหลืองชุบโครเมียม

2.7 ตะแกรงระบายน้ำทิ้ง (Floor Drain, FD)

2.7.1 ตะแกรงระบายน้ำทำจากวัสดุ สเตนเลส หรือ ทองเหลืองชุบโครเมียม

2.7.2 ตะแกรงระบายน้ำทิ้งพร้อมด้วยครอบกันกลิ่น หรือ เทียบเท่า

4. ขอบเขตของงานและเงื่อนไขอื่นๆ

1. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งระบบสุขาภิบาลใหม่พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องตามแบบที่กำหนดไว้ให้ครบถ้วน

2. ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อท่อน้ำประปาที่ติดตั้งใหม่เข้ากับจุดเชื่อมต่อเมนท่อน้ำประปาตามที่ ทอท. กำหนด และผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำโสโครก เข้ากับบ่อพักน้ำเสียที่มีอยู่เดิม

3. Air Chambers จะต้องถูกติดตั้งไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบหรือไม่ก็ตาม Air Chambers ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม.

4. ช่องระบายน้ำที่พื้น (Floor Drain) ให้ใช้ช่องระบายน้ำที่พื้นโดยติดตั้งพร้อมที่ดักกลิ่นชนิด P-Trap หรือช่องระบายน้ำที่พื้นแบบกันกลิ่น

5. ช่องทำความสะอาด (Cleanout, Floor Cleanout) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วมหรือท่อระบายน้ำตามจุดต่างๆ และขนาดต่างๆ ดังนี้

- ท่อในแนวระดับถ้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่ใหญ่กว่า 100 มม. ควรจะจัดให้มีช่องทำความสะอาดหนึ่งช่องต่อความยาวของท่อไม่เกิน 15 เมตร โดยเฉพาะบริเวณที่ท่อมีการเปลี่ยนทิศทางเกิน 45 องศา

- ท่อในแนวระดับถ้ามีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 100 มม. ควรจะจัดให้มีช่องทำความสะอาดหนึ่งช่องต่อความยาวของท่อไม่เกิน 30 เมตร

- ที่ฐานของท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง

- ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ต่ออยู่ โดยช่องทำความสะอาดจะต้องขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม.

- ท่อส้วมและท่อระบายน้ำ ต้องให้มีความลาดเอียงตามมาตรฐานการเดินท่อ

6. ท่ออากาศ (Vent Pipe)

- ท่ออากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้ออกสู่ภายนอกอาคารเสมอ เว้นไว้แต่ปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

รฟ 15/6/25

- ท่ออากาศที่ติดตั้งแนวดิ่งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้ แต่ต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรมศาสตร์

- การต่อท่ออากาศเข้ากับท่อโสโครกที่วางตามแนวนอนนั้น ให้ต่อที่ด้านบนของท่อโสโครกนั้น

7. ก่อนการปฏิบัติงานให้ ผู้รับจ้าง จัดทำแบบ SHOP DRAWINGS แสดงรายละเอียดรูปแบบการก่อสร้างและแนววางท่อพร้อมตำแหน่งในการติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆ และส่งแผนการดำเนินงาน ทอท. เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

8. ระยะเวลาและตำแหน่งในการวางท่อและติดตั้งอุปกรณ์ต่างๆสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของสภาพพื้นที่และความสะดวกในการทำงานโดยไม่ขัดกับหลักเทคนิควัตถุประสงค์และผลประโยชน์ของ ทอท.

9. หากท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ ของระบบสุขาภิบาล มีอยู่ในพื้นที่ ที่ระบุตามขอบเขตงานแต่ไม่ได้ปรากฏอยู่ในแบบงานปรับปรุงนี้ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการปรับปรุง เช่นเดียวกับท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

10. หากผู้รับจ้างจำเป็นต้อง CORING พื้นหรือโครงสร้างอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ หรือตามที่จำเป็นสำหรับงานจ้างนี้ให้เสนอขั้นตอน วิธีการ ให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนการปฏิบัติงาน

11. รายการท่อและอุปกรณ์ประกอบท่อ ที่ระบุอยู่ในแบบ รายการประกอบแบบ และ/หรือ อยู่ในขอบเขตของงานนี้แต่ไม่ได้ปรากฏในบัญชีแสดงปริมาณงาน (BOQ) ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จโดยถือว่าได้รวมราคาอยู่ในการเสนอราคาในครั้งนี้แล้ว

12. หากมีความจำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมเพื่องานก่อสร้างสำหรับงานนี้ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการและซ่อมคืนสภาพเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จ

13. การติดตั้งระบบสุขาภิบาลผู้รับจ้างต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรมศาสตร์

5. วิธีการติดตั้ง

ท่อพีพีอาร์ (PP-R Pipe)

การต่อท่อเป็นแบบระบบเชื่อมsocket (SOCKET FUSION) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต

ท่อพีพี (Polypropylene (PP) Pipe)

การประกอบท่อพีพีจะเชื่อมต่อเข้ากับข้อต่อท่อด้วยวิธีสวมอัด (Mechanical Joint) หรือ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต

อุปกรณ์แขวน โยงท่อ (ฮัพพอร์ท)

1. การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารโดยไม่ได้ฝังไว้ในคอนกรีต ต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างของอาคารอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้

2. อุปกรณ์แขวนโยงท่อและยึดท่อ กรณีที่ติดตั้งภายในอาคารต้องทำด้วยเหล็กผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและทาสีจริง Bolt และ Nut

นส. 5555

3. อุปกรณ์แขวนโยงท่อ Bolt และ Nut กรณีติดตั้งฝังดินหรืออยู่ใต้ระดับน้ำต้องทำด้วย Stainless Steel
4. การติดตั้งอุปกรณ์แขวนท่อในแนวระดับเพดาน ต้องใช้เหล็กตัว C ยึดไว้กับผนังคอนกรีตโดยใช้ Expansion Bolt และใช้สตัดเกลียวยึดจากเหล็กตัว C อีกด้านหนึ่งเพื่อติดตั้งซัพพอร์ต
5. การติดตั้งอุปกรณ์แขวนท่อที่เดินตามแนวนราบ ให้ใช้เหล็กยึดท่อตามขนาดท่อรัดไว้ โดยใช้ U-Bolt และใช้เหล็กตัว C ยึดไว้กับผนังคอนกรีตโดยใช้ Expansion Bolt ด้วย
6. ท่อในแนวดิ่งจะต้องมีที่รองรับ Clamp ทำขึ้นโดยเฉพาะมีขนาดเหมาะสมกับท่อนั้นๆ ในแต่ละชั้นของอาคารและจะต้องติดตั้ง Clamp ดังกล่าวตรงฐานของท่อในแนวดิ่งของท่อ
7. จะต้องไม่ทำการแขวนท่อน้ำหรือเครื่องมืออุปกรณ์อื่นๆ
8. ทุกๆข้อต่อและจุดเปลี่ยนแนวท่อและจุดติดตั้งประตุน้ำต้องมีที่แขวนหรือที่ยึดท่อ
9. งานทำแท่นคอนกรีตและงานเกี่ยวกับโครงสร้างอื่นๆที่จำเป็นสำหรับติดตั้งที่ยึดท่อแขวนท่อต่างอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
10. หากมีท่อหลายท่อเดินตามแนวนราบขนานกันเป็นแพ จะใช้เสาแทรกแขวนรับไว้ทั้งชุดแทนการใช้เหล็กยึดท่อแขวนแต่ละท่อได้
11. ระยะระหว่างที่แขวนท่อในแนวระดับและแนวดิ่งต้องมีระยะตามตารางต่อไปนี้หรือติดตั้งให้มีระยะไม่เกินที่ระบุไว้ในตาราง ถ้าท่อชนิดไหนที่ไม่ระบุในตารางให้ติดตั้งระยะแขวนท่อตามคำแนะนำของผู้ผลิต

รฟ คุ้ม

ตารางแสดงระยะระหว่างจุดแขวนท่อ

ชนิดของท่อ	ขนาดท่อ (Nominal Pipe diameter) mm.	ระยะห่างในแนวระดับ (m.)	ระยะห่างในแนวดิ่ง (m.)
ท่อเหล็กอาบสังกะสี	15	1.8	2.4
	20	2.4	3.0
	25	2.4	3.0
	32	2.7	3.0
	40	3.0	3.6
	50	3.0	3.6
	65	3.6	4.5
	80	3.6	4.5
	100	4.0	4.5
	150	4.5	5.5
	200	6.0	5.5
	250	6.0	5.5
	300	6.0	5.5
ท่อพีวีซี	15	0.9	1.8
	20	0.9	1.8
	25	0.9	1.8
	32	1.3	2.1
	40	1.3	2.1
	50	1.3	2.1
	65	1.3	2.1
	80	1.3	2.4
	100	1.8	2.4
	150	1.8	3.0
	200	1.8	3.0
	250	1.8	3.0
ท่อพีอีอาร์ (PP-R)	20-25	0.6	0.7
	32-50	1.0	1.2
	63-90	1.5	1.8
	110-200	2.0	2.4
ท่อเอชดีพีอี (HDPE)	15-25	12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ
	มากกว่า 25	8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ	24 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ

6. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบท่อที่ทำการติดตั้งใหม่ทั้งหมด รวมทั้งอุปกรณ์ ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยค่าแรงดันที่ทดสอบ (Static Pressure) ดังนี้

- สำหรับท่อจ่ายน้ำประปา ทดสอบแรงดันไม่น้อยกว่า 6 บาร์ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
- สำหรับท่อน้ำทิ้งและท่อน้ำโสโครก ทดสอบโดยการขังน้ำไว้ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง

นาย ธีรพงศ์

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

แบบ AS-Built ของงานระบบสุขาภิบาล และ File ของ AutoCAD จำนวน 3 ชุด โดยเวอร์ชันของ AutoCAD ต้องไม่น้อยกว่าปี 2007

รายละเอียดได้ไม่ชัดเจน คณะกรรมการตรวจรับพัสดุสามารถให้ผู้รับจ้าง ดำเนินการให้สอดคล้องกับ
มาตรฐานของหน่วยงานต่างๆดังนี้ได้

- มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคารของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)
- การประปานครหลวง (กปน.)
- สำนักงานสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ (สวล.)
- วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- กระทรวงหรือหน่วยงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง
- AMERICAN NATIONAL PLUMBING CODE
- THE AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEERING (ASPE)
- FACTORY MUTUAL ENGINEERING CORP. (FM)
- UNDERWRITER LABORATORIES INC. (UL)
- AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI)
- BRITISH STANDARD (BS)
- JAPANESE STANDARD (JIS)
- DEUTSCHE INDUSTRY NORM (DIN)
- NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE (NESC)
- INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)

ผู้ออกข้อกำหนดและรายละเอียด



(นายณที แสงพล)

วิศวกร 3 สสภ.ฝสอ.ทตม.

สัญลักษณ์บริษัท ภายภาคสนามไทย จำกัด (มหาชน) ๑ 0.20 ม. คู่มือขยาย

ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สูง 0.08 ม.

สถานที่ติดต่อและโทรศัพท์ สูง 0.06 ม.

ลิขาก

แผ่นไม้เนื้อ 4 x 8 มม. 4 มม.

พื้นสีน้ำเงิน

เส้นกรอบสีขาวหนา 0.01 ม.

ประมาณและชนิดของสิ่งก่อสร้าง

ปริมาณงานก่อสร้าง

ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง พร้อมโทรศัพท์

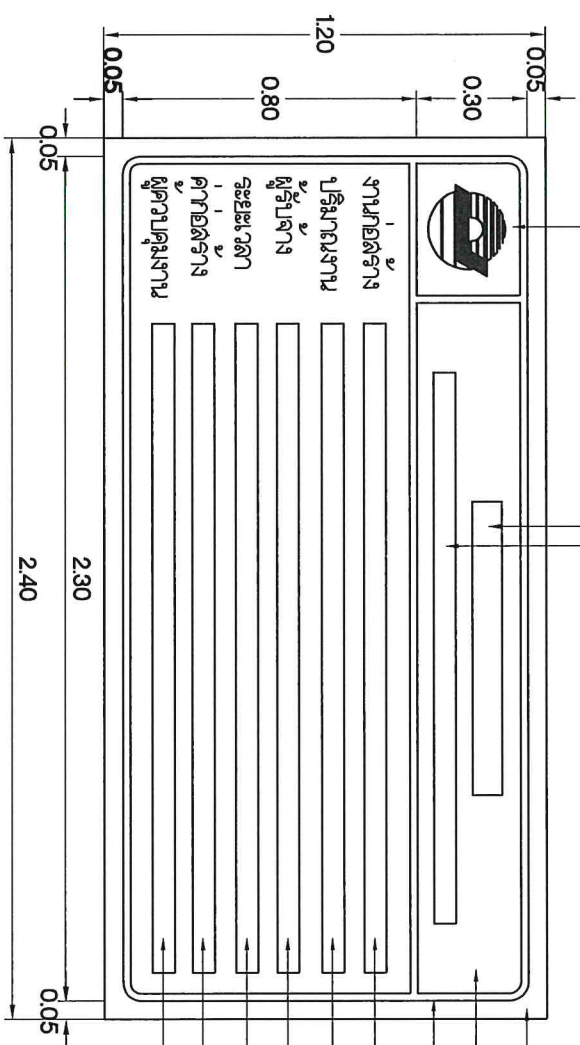
ระยะเวลาเริ่มและระยะเวลาสิ้นสุด

วงเงินค่าก่อสร้าง

ชื่อเจ้าหน้าที่ควบคุมรายการ

ผู้ควบคุมงาน พร้อมโทรศัพท์

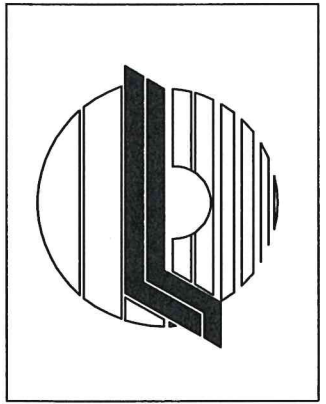
สูง 0.06 ม. ลิขาก



รูปด้านหน้า 1:20

หมายเหตุ

- ให้ผู้รับจ้างจัดทำพร้อมติดตั้งภายใน 1 ป้าย และต้อง ณ สถานที่ก่อสร้างให้ผู้ใช้ได้งาน โดยความเห็นชอบ จากคณะกรรมการตรวจการจ้าง



แบบขยายสัญลักษณ์ บมจ.ทอท.

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง
เรียน

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

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงานประมาณ ที่ กพส 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532

และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยื่นย่นมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงาน
ก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข
หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ให้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม
6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

คณะรัฐมนตรีได้ประชุมปรึกษาเมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 ลงมติอนุมัติตามที่
คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง เสนอ ทั้ง 6 ข้อ โดยข้อ 1 ให้ตัดคำว่า
"ก่อนหรือ" ออก และให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการ
ส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และ
หน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไป

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตาม
กฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็น
ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

อนันต์ อนันตกุล

(นายอนันต์ อนันตกุล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2828149

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุง และซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้าง همانั้น ๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่ม้งานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

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

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงานประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงานประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

	P	$=$	$(Po) \times (K)$
กำหนดให้	P	$=$	ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง
	Po	$=$	ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี
	K	$=$	ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

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

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

1.5 ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้างหรือประกอบพร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักรหรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบหรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องกวนพิฆาต เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินดัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร $K = 0.25 + 0.15 I_v/I_o + 0.10 C_v/C_o + 0.40 M_v/M_o + 0.10 S_v/S_o$

หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด - ถมบดอัดแน่นขึ้น คลอง ตันคลอง คันกันน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเชื่อมชลประทาน

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.40 \text{ Et/Eo} + 0.20 \text{ Ft/Fo}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Ft/Fo}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.40 \text{ At/Ao} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.30 \text{ At/Ao} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ At/Ao} + 0.10 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.35 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.15 \text{ St/So}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Ct/Co} + 0.15 \text{ Mt/Mo} + 0.15 \text{ St/So}$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันค้ำ หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอดังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเชื่อมกันค้ำค้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ It/Il} + 0.15 \text{ Ct/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.25 \text{ St/So}$$

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรือ งานโครงเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.05 \text{ Cv/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ Sv/So}$$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Cv/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Sv/So}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Cv/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.25 \text{ Sv/So}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.45 \text{ Gv/Go}$$

4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝ้าย ทางระบายน้ำคัน หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.60 \text{ Sv/So}$$

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตดาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณค่าของงานฝ้าย ทางระบายน้ำคันหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.15 \text{ Iv/Io} + 0.25 \text{ Cv/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo}$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.10 \text{ Ft/Fo}$$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดของประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.25 \text{ Iv/Io} + 0.25 \text{ Mt/Mo}$$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ ACv/ACo}$$

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ Iv/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ PVCv/PVCo}$$

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ Et/Eo} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และ

ให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.10 \text{ Et/Eo} + 0.30 \text{ GIPt/GIPo}$$

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.30 \text{ PEt/PEo}$$

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Et/Eo} + 0.35 \text{ GIPt/GIPo}$$

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ St/So} + 0.30 \text{ PVCt/PVCo}$$

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.05 \text{ Mt/Mo} + 0.65 \text{ PVCt/PVCo}$$

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.50 \text{ GIPt/GIPo}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้งเสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์

ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

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

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้ง
อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.60 + 0.25 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงาน
ติดตั้ง BOUNDARY POST

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ St/So} + 0.15 \text{ Ft/Fo}$$

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.15 \text{ Ct/Co} + 0.15 \text{ St/So}$$

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Ct/Co} + 0.30 \text{ St/So}$$

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.25 \text{ Ct/Co} + 0.35 \text{ St/So}$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.80 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ Ft/Fo}$$

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.05 \text{ It/Io} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.05 \text{ Ft/Fo} + 0.25 \text{ Wt/Wo}$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย
กระทรวงพาณิชย์

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

PET	=	ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PEo	=	ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Wt	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Wo	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

ก. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกชั้นตอนโดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพัทธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพัทธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคางานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างาน ให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ