ข้อกำหนดและรายละเอียดงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า
Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ทสภ.

1.วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) มีความประสงค์จะจ้างปรับปรุงห้องอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) รวม 1 งาน รายละเอียดประกอบด้วย

1.1	บทนำ	จำนวน	15 หน้า
1.2	เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	4 หน้า
1.3	รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง	จำนวน	34 หน้า (รวมปก)
1.4	รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	จำนวน	30 หน้า
1.5	รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า	จำนวน	19 หน้า
1.6	รายการประกอบแบบ ของวัสดุและอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล	จำนวน	10 หน้า
1.7	รายการประกอบแบบงานระบบโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	จำนวน	4 หน้า
1.8	รายการประกอบแบบงานระบบเครือข่าย	จำนวน	5 หน้า
1.9	รายการประกอบแบบงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวน	7 หน้า
1.10	รายการประกอบแบบงานติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ	จำนวน	5 หน้า
1.11	สูตรการปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)	จำนวน	15 หน้า
1.12	ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง	จำนวน	1 หน้า
1.13	มาตรการป้องกันอัคคีภัย ทสภ.และข้อบังคับด้านความปลอดภัย	จำนวน	3 หน้า
1.14	บัญชีแนบท้ายครุภัณฑ์	จำนวน	1 หน้า
1.15	ตารางการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	1 หน้า
1.16	ตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	1 หน้า
1.17	ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ	จำนวน	1 หน้า
1.18	แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct)	จำนวน	6 หน้า
1.19	แบบงานก่อสร้าง	จำนวน	240 แผ่น
1.19.1	แบบงานสถาปัตยกรรม - แบบเลขที่ 006/65	จำนวน	147 แผ่น (รวมปก)
1.19.2	แบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ - แบบเลขที่ สรป.ฝฟค. 16/65	จำนวน	26 แผ่น (รวมปก)
1.19.3	แบบงานระบบไฟฟ้า - แบบเลขที่ 13/65	จำนวน	36 แผ่น (รวมปก)

1.19.4 แบบงานระบบสุขาภิบาล	จำนวน	16	แผ่น (รวมปก)
- แบบเลขที่ SN 03/65			
1.19.5 แบบงานระบบโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต	จำนวน	5	แผ่น (รวมปก)
1.19.6 แบบงานระบบเครือข่าย	จำนวน	4	แผ่น (รวมปก)
1.19.7 แบบงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	จำนวน	6	แผ่น (รวมปก)

2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการทำงาน มาให้ ทอท. ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

2.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ปรับปรุงห้องอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) ตามแบบ และรายการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด

2.3 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งงานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง, ระบบเครือข่ายต่าง ๆ, งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ, งานระบบสุขาภิบาล และงานระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องตามแบบและรายการที่ ทอท. กำหนด

2.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับด้านความปลอดภัย และมาตรการป้องกันอัคคีภัย ทสภ. ระหว่างการก่อสร้าง-ปรับปรุง ตามที่ระบุในเงื่อนไขสัญญาอย่างเคร่งครัด รวมทั้งข้อบังคับและมาตรฐานอื่น ๆ ของ ทอท. ที่เกี่ยวข้องกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ปฏิบัติงานในเขตการบิน

2.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำบัตรรักษาความปลอดภัยชนิดถาวรให้บุคลากรของผู้รับจ้างในการปรับปรุงห้องอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยจะต้องมีบุคลากรที่ได้รับบัตรถาวรไม่น้อยกว่า 4 คน

2.6 ผู้รับจ้างต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดและแบบ ตลอดจนปัญหาขัดแย้ง หรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหาจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีหรือต้องดำเนินการตามหลักเทคนิคผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องขอต่อสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

2.7 ระยะและระดับที่ระบุในแบบ เป็นระยะและระดับโดยประมาณ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระยะและระดับจากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ โดยให้ยึดถือพื้นที่จริงและแบบประกอบการตรวจสอบ พร้อมส่งผลการสำรวจให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ อนุมัติก่อนดำเนินงาน

2.8 ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File โดยมีรายละเอียดตามบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ที่แนบ

2.9 ผู้รับจ้างต้องใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าพัสดุที่จะใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญา และผู้รับจ้างต้องใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา โดยต้องจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศเสนอผู้ว่าจ้าง ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันที่ได้ลงนามสัญญา (ตามเอกสารแนบ)

2.10 งานรื้อถอน

2.10.1 หากบริเวณที่มีงานรื้อถอน จะต้องทำการรื้อถอนให้เรียบร้อยพร้อมติดตั้งงานใหม่ตามแบบที่กำหนด การขนย้ายวัสดุให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างโดยทำเป็นหนังสือเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่าน

ผู้ควบคุมงาน และรื้อถอน ติดตั้งด้วยความระมัดระวังมิให้ก่ออันตรายต่อบุคคลหรือ ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างและผู้ใช้บริการของผู้ว่าจ้าง

2.10.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนให้เรียบร้อย พร้อมขนย้ายเศษวัสดุโดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ให้ทำเป็นหนังสือเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน

2.10.3 หากวัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอนออกเป็นสิ่งที่นำกลับมาใช้ได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งคลังพัสดุ ทสภ.

2.10.4 อุปกรณ์ประกอบที่จัดเก็บส่งคืนคลังพัสดุ ทสภ. ให้ผู้รับจ้างจัดเก็บใส่กล่องให้เป็นหมวดหมู่ให้เรียบร้อย

2.10.5 ในกรณีการก่อสร้างนี้จำเป็นต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง โดยรายการมิได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องเสนออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องดำเนินการและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกตามที่ ทอท. กำหนดผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดวัสดุรื้อถอนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ สถานที่ที่กำหนด โดยจะแจ้งให้ทราบภายหลัง

2.11 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุสำรองแบบเดียวกับที่ใช้ในงานปรับปรุงฯ โดยจัดเก็บใส่กล่องแยกรายการให้เรียบร้อย และทำการส่งมอบให้แก่ ทอท. ภายในพื้นที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยจะมีการระบุพื้นที่ในการส่งมอบภายหลัง รายละเอียดวัสดุสำรองที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบ ดังนี้

2.11.1 กระเบื้องพอร์ซเลน ขนาดไม่น้อยกว่า 24x24 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 14 ตารางเมตร

2.11.2 กระเบื้องลายอิฐ ขนาดไม่น้อยกว่า 10x16 นิ้ว จำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตารางเมตร

2.11.3 กระเบื้อง ความกว้างไม่น้อยกว่า 6 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร

2.11.4 กระเบื้องลายไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.20x1.20 ม. จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ตารางเมตร

2.11.5 กระเบื้องยางแบบม้วน หนาไม่น้อยกว่า 2 มม. จำนวนไม่น้อยกว่า 80 ตารางเมตร

2.11.6 กระเบื้องยางแบบแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 ซม. จำนวนไม่น้อยกว่า 40 ตารางเมตร

3. ขอบเขตการดำเนินงาน

3.1 ผู้รับจ้างต้องปรับปรุงห้องอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ **ให้แล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท.มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน**

3.2 การดำเนินการก่อสร้าง/ปรับปรุง

3.2.1 ผู้รับจ้างต้องสำรวจพื้นที่ที่จะทำการปรับปรุง รวมทั้งงานระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานจ้างนี้ **ให้แล้วเสร็จภายใน 30 วัน** นับตั้งแต่วันที่ ทอท.มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน

3.2.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการกั้นพื้นที่ระหว่างก่อสร้างให้เรียบร้อย ก่อนเข้าดำเนินการปรับปรุง

3.2.3 ผู้รับจ้างต้องส่งแผนการดำเนินการและขั้นตอนในการปรับปรุงห้องอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้สอดคล้อง

กับกฎระเบียบของ ทอท. เพื่อเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน **อนุมัติภายใน 30 วัน** นับตั้งแต่วันที่ ทอท. มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน

โดยแผนการดำเนินการต้องแสดงขั้นตอนการเตรียมงานจนก่อสร้างเสร็จเรียบร้อย รายละเอียดแผนการดำเนินการที่เสนออย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- แผนการดำเนินการกั้นพื้นที่และการปรับปรุง
- แผนงานอื่น ๆ ที่จำเป็นหรือตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นสมควร **ซึ่งแผนงานดังกล่าวต้องสอดคล้องกับการเบิกงวดงาน**

หากครบกำหนดระยะเวลาตามข้อ 3.2.1 และ 3.2.3 แล้ว แต่ผู้รับจ้างยังมิได้จัดทำให้แล้วเสร็จ ทอท. มีสิทธิ์ที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้ ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.2.4 ผู้รับจ้างมีหน้าที่วางแผนงานและเสนอภาพขยายรายละเอียด (Shop Drawing) และ/หรือ แบบขยายอื่น ๆ (Detail) ที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับงานจ้าง โดยเสนอผู้ออกแบบและผู้ออกข้อกำหนดในแต่ละงานระบบ ที่เกี่ยวข้อง ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบอนุมัติผ่านผู้ควบคุมงาน

3.2.5 ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรด้านการติดตามผลงานการก่อสร้าง/ปรับปรุง โดยการดำเนินงานต่าง ๆ จะต้องขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาเห็นชอบอนุมัติผ่านผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษร แล้วจึงจะดำเนินการได้

3.2.6 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบกั้นบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างตามแบบที่ ทอท. กำหนด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบอนุมัติผ่านผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการ **ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท. มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน** (รูปแบบการกั้นพื้นที่ตามแนวทางที่ ทอท. กำหนดตามแบบก่อสร้างในแบบสถาปัตยกรรม)

3.2.7 ในกรณีที่มีการดำเนินการใด ๆ ต่อระบบสาธารณูปโภคต่าง ๆ ในพื้นที่โครงการ เช่น การรื้อย้าย การเชื่อมเมนระบบ เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานและขั้นตอนการดำเนินการให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน **พิจารณาเห็นชอบอนุมัติ ภายใน 30 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท.มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน**

3.2.8 การใช้วัสดุตกแต่งและอุปกรณ์ที่ระบุในรายการและ/หรือ รายละเอียดที่กำหนดในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่างวัสดุตกแต่งและอุปกรณ์ที่ใช้ในการปรับปรุง ให้ผู้ออกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน พิจารณาเห็นชอบอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนดำเนินการจัดซื้อ ประกอบด้วย

3.2.8.1 ต้องเสนอตัวอย่างวัสดุตกแต่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- วัสดุปูพื้น ได้แก่ กระเบื้องยางแบบแผ่นและแบบม้วน, กระเบื้องต่างๆ และพื้น PU เป็นต้น (เสนอตัวอย่างวัสดุจริงพร้อมแนบแคตาล๊อกแสดงรุ่นและรายละเอียด)
- ผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต (เสนอตัวอย่างสีวัสดุจริงพร้อมแนบแคตาล๊อกแสดงรุ่นและรายละเอียด)
- ผนังยิปซั่ม ค่ากันเสียงไม่น้อยกว่า STC48 (แนบแคตาล็อกแสดงรุ่น พร้อมรายละเอียดแสดงค่าการกันเสียง)
- เฟอร์นิเจอร์ลอยตัว ได้แก่ โต๊ะอาหาร เก้าอี้ เก้าอี้บาร์ เป็นต้น (แนบแคตาล็อกแสดงรุ่นและรายละเอียด)

- เฟอร์นิเจอร์สแตนเลส (แบบ Shop Drawing)

- วัสดุฝ้า เช่น ยิปซั่มอะคูสติกทีบาร์, ฝ้าระแนงอะลูมิเนียม, ฝ้าตะแกรงเหล็กฉีก พร้อมตัวอย่างสีพ่น เป็นต้น (แนบแคตาล็อกแสดงรุ่นและรายละเอียด หรือตัวอย่างวัสดุจริง)

- บานประตูและอุปกรณ์ประตู (ตัวอย่างวัสดุจริงหรือแคตตาล๊อกแสดงรุ่นและรายละเอียด)

- วัสดุกรุผนัง เช่น แผ่นไม้สำเร็จรูป HMR พร้อมทำสีจริง, กระเบื้องลายไม้ (ตัวอย่างจริงพร้อมแสดงรุ่นและรายละเอียด)

- สีสำหรับทาผนัง (แนบแคตาล็อกแสดงรุ่นและรายละเอียด หรือตัวอย่างสีจริง)

- ประตูอัตโนมัติ อย่างน้อย แนบแคตาล็อกแสดงรุ่นและรายละเอียดของระบบประตูอัตโนมัติ

- ลามิเนต แนบตัวอย่างวัสดุจริง

- ไมโครเวฟ, ตู้กดน้ำ แนบแคตาล็อกแสดงรุ่นและรายละเอียด

- ต้นไม้ประดิษฐ์ แนบแคตาล็อกแสดงรายละเอียด หรือตัวอย่างจริง

- งานระบบไฟฟ้า เช่น เต้ารับไฟฟ้า ดวงโคม สวิตช์ เป็นต้น

- งานระบบปรับอากาศ เช่น หน้ากากแอร์ (แนบแคตาล็อกสดงรุ่นและรายละเอียด)

3.2.8.2 ตัวอย่างงานป้ายกล่องไฟ ป้ายทางเข้าห้องอาหาร ป้ายสัญลักษณ์และสติ๊กเกอร์ตกแต่งอย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- ตัวอย่างชนิดสติ๊กเกอร์ และตัวอย่างภาพพิมพ์สติ๊กเกอร์อิงค์เจ็ต ที่ใช้ในการติดตั้ง

- ตัวอย่างสีพ่นป้าย เช่น ป้ายไฟ เป็นต้น

ซึ่ง ทอท. สามารถร้องขอตัวอย่างอื่น ๆ เพิ่มเติมได้ ทั้งนี้ให้ขึ้นอยู่ในดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3.2.9 ในกรณีที่สัญญานี้กำหนดให้ใช้ของที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ และผู้รับจ้างประสงค์จะใช้ของที่มีคุณภาพเทียบเท่า ผู้รับจ้างจะต้องร้องขอโดยทำเป็นหนังสือพร้อมแนบหลักฐานที่พิสูจน์ให้เป็นที่เชื่อถือและยอมรับจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับให้ผู้ออกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง ผ่านคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนใช้ของนั้น ๆ และเมื่อได้รับความเห็นชอบอนุมัติแล้วจึงจะใช้ได้ ทั้งนี้การอนุญาตหรือไม่อนุญาตให้ใช้สิ่งของเทียบเท่าให้เป็นสิทธิขาดของผู้ว่าจ้างแต่เพียงฝ่ายเดียว

3.2.10 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้สิ่งของที่มีคุณภาพเทียบเท่าตามวรรคก่อนแล้วหากสิ่งของที่มีคุณภาพ เทียบเท่ามีราคาสูงกว่าราคาของสิ่งของที่กำหนดไว้ในสัญญา ผู้รับจ้างจะไม่เรียกร้องราคาส่วนที่สูงขึ้นจากผู้ว่าจ้างอีกแต่อย่างใด ทั้งนี้สิ่งของที่มีคุณภาพเทียบเท่าผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพ ความถูกต้องในทางเทคนิค ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามและราคา ตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาตรวจสอบก่อน

3.2.11 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและใช้วัสดุก่อสร้างที่มีคุณภาพให้ครบและถูกต้องตามแบบรูปและรายการ และต้องจัดหามาให้ครบถ้วนทันเวลา วัสดุที่จำเป็นต้องสั่งจากต่างประเทศหรือทำขึ้นใหม่เป็นพิเศษ หรือ ของที่มีจำหน่ายในท้องตลาดจำนวนจำกัด ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการสั่งซื้อเพื่อให้ทันกับระยะเวลาที่ใช้ในการก่อสร้าง โดยจะอ้างภายหลังว่า วัสดุนั้น ๆ ขาดตลาดและขออนุญาตเปลี่ยนแปลงวัสดุ และนำมาใช้เป็นเหตุผลในการขอต่ออายุสัญญาการก่อสร้างไม่ได้

3.2.12 วัสดุตกแต่งและอุปกรณ์ที่ใช้ตามสัญญา ที่กำหนดเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ไว้ แต่มีการเปลี่ยนแปลงภายหลังให้ใช้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่มีมาตรฐานเดียวกันล่าสุด

3.2.13 การจัดซื้อวัสดุตกแต่งและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ตามสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องมีระยะเวลาล่วงหน้าเพียงพอต่อก่อนการสั่งซื้อและติดตั้ง ตามลำดับขั้นตอนการใช้งาน เพื่อไม่ให้การทำงานต้องล่าช้าและเกิดความเสียหายต่อ ทอท. ซึ่งผู้ว่าจ้างสามารถขอให้ผู้รับจ้างแสดงเอกสารหรือหลักฐานการสั่งซื้อของได้

3.2.14 การเปลี่ยนแปลงแผนดำเนินการปรับปรุงใด ๆ ข้างต้น ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ที่จะเปลี่ยนแปลงตามความเหมาะสมของสภาพการใช้งาน

3.2.15 งานใดก็ตามที่มิได้ระบุอย่างชัดแจ้งในข้อกำหนดและรายละเอียดหรือในแบบและรายการประกอบแบบนี้ แต่หากเป็นงานที่จำเป็นหรือสำคัญต่อการดำเนินการปรับปรุงให้แล้วเสร็จลุล่วงด้วยดีแล้ว ให้ถือว่างานนั้น ๆ มีรวมอยู่ในงาน ซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานโดยทั้งสิ้น ทั้งนี้เว้นแต่กรณีที่มีการระบุยกเว้นไว้อย่างชัดเจนแล้ว

3.2.16 ในกรณีที่รูปแบบไม่ชัดเจนหรือแบบและรายการประกอบแบบขัดแย้งกันให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อเสนอให้ผู้ออกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง พิจารณาตัดสินและแก้ไขผ่านคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งผู้รับจ้างจะดำเนินการโดยพลการไม่ได้ และจะเรียกร้องค่าจ้างเพิ่มเติมไม่ได้ โดยการแก้ไขต้องไม่ถือว่าเป็นการแก้ไขเปลี่ยนแปลงแบบและรายการแต่อย่างใด

3.2.17 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มิได้กำหนดในแบบ รูปแบบขยายหรือรายการละเอียด หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบที่จะต้องเพิ่มเติม หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำ เพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการวิธีช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบแปลนและรายการนั้น ๆ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้นจากที่กำหนดไว้ในสัญญา

3.2.18 สิ่งใดที่ปรากฏในแบบรูปหรือรายการขัดแย้งกันกับสัญญาจ้างให้ถือความสำคัญดังนี้ แบบ,รายละเอียดประกอบแบบ ,ราคากลาง เป็นหลักในการปฏิบัติ

3.2.19 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้และเครื่องอำนวยความสะดวกทั้งหลายในการทำงาน รวมทั้งเครื่องจักรกลที่ได้มาตรฐานและมีผู้ควบคุมเครื่องจักรกลที่มีความชำนาญ ในการควบคุมต้องทำด้วยความระมัดระวัง และยึดถือเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ ต้องจัดให้มีสภาพการทำงานที่ดีไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพและชีวิตของคนงาน โดยมีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายต่าง ๆ ให้เป็นไปตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

3.2.20 สิ่งใดสงสัยว่าจะมีการคลาดเคลื่อน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอขอรับความเห็นชอบจากผู้ออกข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องเป็นผู้วินิจฉัย ผ่านคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ซึ่งหากปรากฏว่าแบบรูปหรือรายการส่วนหนึ่งส่วนใดคลาดเคลื่อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขและ ดำเนินการก่อสร้างตามคำแนะนำของผู้ว่าจ้างทันที ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องยอมทำงานนั้นๆ ให้เสร็จเรียบร้อย โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น จากที่กำหนดไว้ในสัญญา

3.2.21 การติดตั้งและวัสดุอุปกรณ์ที่ได้รับอนุมัติแล้ว มิได้หมายความว่าเป็นการพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากตรวจพบข้อผิดพลาดในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้ถูกต้อง

3.2.22 ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างแสดงวิธีการติดตั้ง เพื่อเป็นตัวอย่างหรือความเหมาะสมแล้วแต่กรณี ผู้รับจ้างต้องแสดงการติดตั้ง ณ สถานที่ติดตั้งจริง ตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด เมื่อวิธีและการติดตั้งนั้น ๆ ได้รับอนุมัติแล้ว ให้ถือเป็นมาตรฐานในการปฏิบัติต่อไป ถ้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าวัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในรายการ ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ได้

3.2.23 ในกรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการตีความ หรือต้องเลือกปฏิบัติตามสัญญานี้ ผู้รับจ้างยินยอมให้ผู้ว่าจ้าง เป็นผู้พิจารณาชี้ขาดหรือเลือก โดยผู้รับจ้างยินยอมปฏิบัติตามคำชี้ขาดของผู้ว่าจ้างหรือตามข้อที่ ผู้ว่าจ้างเลือกทุกประการ

3.2.24 ถ้างานส่วนหนึ่งส่วนใดที่ผู้รับจ้างกำลังติดตั้งหรือติดตั้งเสร็จแล้วก็ดี ผิดไปจากแบบและข้อกำหนด หรือใช้วัสดุอุปกรณ์ไม่ตรงกับรายการที่ขออนุมัติไว้ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ในการสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานเป็นการชั่วคราว และต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้องทันที แต่ความล่าช้าอันเนื่องมาจากเหตุดังกล่าวผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายระยะเวลาดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงออกไป หรือกล่าวอ้างเป็นข้อแก้ตัวต่อการแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานทั้งหมดไม่ได้

3.2.25 การขนส่งวัสดุอุปกรณ์เพื่อใช้ในการติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามกฎ ระเบียบ หรือข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาตรการลดผลกระทบ จากการขนย้ายวัสดุ เช่น กลิ่น เสียง และฝุ่น โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนการขนส่งวัสดุอุปกรณ์ รายละเอียดวิธีการ ขั้นตอน ระยะเวลา และเวลาในการขนย้ายวัสดุ เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นชอบอนุมัติก่อนการดำเนินการ

3.2.26 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหามา รวมถึงการขนส่งหรือการเก็บรักษาของ งานติดตั้งที่เสร็จแล้วแต่ยังไม่ส่งมอบงาน ยังคงถือว่าเป็นทรัพย์สินที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

3.2.27 การติดตั้งงานระบบต่าง ๆ ที่ระบุไว้ในสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งและติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นผ่านผู้ควบคุมงานของ ทอท. ก่อนดำเนินการ

3.2.28 ในระหว่างการดำเนินการจะต้องไม่กระทบกระเทือนต่อการดำเนินงานของ ทอท. และจะต้องไม่กีดขวางการจราจร หรือการสัญจร ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งาน สถานที่และบุคคลในระหว่างการดำเนินการ

3.2.29 หากบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการใดๆ ของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม

3.2.30 หากมีงานติดตั้ง/ต่อเชื่อมระบบ ภายในอาคารของ ทอท. ให้หลีกเลี่ยงงานที่ก่อให้เกิดประกายไฟทุกชนิด ได้แก่ การเชื่อมไฟฟ้า ตัดโลหะด้วยก๊าซ โดยหากมีความจำเป็นจะต้องดำเนินการ ให้ผู้รับจ้างแจ้งต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขออนุญาตก่อนดำเนินการ รวมทั้งจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับด้านความปลอดภัยของ ทสภ. ด้วยการจัดให้มีอุปกรณ์ดับเพลิงมาประจำตลอดระยะเวลาที่ทำงานดังกล่าว โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายดังกล่าวตามอัตราที่ ทอท. กำหนด

3.2.31 ผู้ว่าจ้างมีอำนาจที่จะสั่งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้รื้อถอน ขนวัสดุสิ่งของใดๆก็ตามที่เห็นว่า ไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในสัญญาหรือรื้อถอนงานใด ๆ ที่ฝีมือทำงานหรือวัสดุสิ่งของไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ในสัญญาแล้วสร้างใหม่ออกจากบริเวณงานที่ก่อสร้างหรือปรับปรุง

3.2.32 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ยอมปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะว่าจ้างบุคคลอื่นให้มาปฏิบัติตามคำสั่งนั้น โดยผู้รับจ้างเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายทั้งหมด และยอมให้ผู้ว่าจ้างหักจากค่าจ้างที่ต้องชำระให้ผู้รับจ้าง

3.2.33 ในกรณีต้องยึดกับพื้นอาคาร ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพื้นที่ที่จะติดตั้งและต้องประสานงานกับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ที่เกี่ยวข้อง ก่อนจะฝัง BOLT ทุกตำแหน่งที่จะติดตั้งยึดกับโครงสร้างของอาคาร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับพื้นอาคารเดิมและผู้รับจ้างต้องทำการเก็บรายละเอียดหลังดำเนินการเสร็จ ให้พื้นอาคารมีสภาพเรียบร้อย

และไม่แตกต่างกับก่อนที่จะทำการติดตั้งต้องไม่ให้มีงานเชื่อมโลหะบริเวณจุดที่ติดตั้ง ซึ่งโครงสร้างเหล็ก ต้องมีความแข็งแรง ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งานกับผู้โดยสาร

3.2.34 ในกรณีผู้รับจ้างประสงค์จะสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับปฏิบัติงานตามสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง และจะต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดให้ตามระเบียบและข้อกำหนดของ ทอท. ทั้งนี้ห้ามพนักงานของผู้รับจ้างพักอาศัยในเขตพื้นที่ ทอท. โดยเด็ดขาด

3.2.35 ผู้รับจ้างต้องทำบัตรรักษาความปลอดภัยของ ทสภ. และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง โดยประสานงานกับผู้ควบคุมงาน ทอท.

3.2.36 ผู้รับจ้างต้องควบคุมพนักงานให้แต่งกายเรียบร้อย ห้ามถอดเสื้อในขณะที่ปฏิบัติงาน ห้ามใส่รองเท้าแตะ และต้องใส่รองเท้าหุ้มส้นตลอดเวลาทำงานในสภาพปกติที่สามารถใส่ได้

4. การจัดบุคลากร

บุคลากรของผู้รับจ้างจะต้องมีคุณสมบัติครบถ้วนตามมาตรฐานวิชาชีพที่กฎหมายกำหนด ซึ่งผู้รับจ้างต้องแสดงความพร้อมด้านบุคลากรหลัก ด้วยการแสดงเอกสารหลักฐานประวัติบุคลากรที่จะเป็น ผู้รับผิดชอบงานพร้อมหนังสือยินยอมของบุคลากร และหลักฐานใบอนุญาตประกอบวิชาของบุคลากรดังกล่าว โดยมีบุคลากรหลัก ดังนี้

4.1 หัวหน้าควบคุมงาน **ประจำพื้นที่ก่อสร้าง ปฏิบัติงานตลอดระยะเวลาทำการก่อสร้างโครงการ** อย่างน้อย วุฒิปวส. และมีความรู้ความชำนาญด้านควบคุมงานก่อสร้าง ไม่น้อยกว่า 5 ปี อย่างน้อย 1 คน

4.2 ผู้ช่วยควบคุมงานด้านงานระบบไฟฟ้า อย่างน้อย วุฒิปวส. มีความรู้ความชำนาญด้านระบบไฟฟ้า ไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างน้อย 1 คน

4.3 ผู้ช่วยควบคุมงานด้านงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ อย่างน้อย วุฒิปวส. มีความรู้ความชำนาญด้านระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างน้อย 1 คน

4.4 ผู้ช่วยผู้ควบคุมงาน อย่างน้อย วุฒิ ปวส.สาขาโยธา หรือสาขาก่อสร้าง มีความรู้ความชำนาญด้านควบคุมงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 3 ปี อย่างน้อย 1 คน

4.5 ผู้รับจ้างต้องจัด พร้อมแต่งตั้งให้มี**ผู้ควบคุมงานและผู้ประสานงานเพื่อตัดสินใจที่จะแก้ไขปัญหาอุปสรรคและทำหน้าที่เป็นตัวแทนของผู้รับจ้างในการติดต่อประสานงานกับ ทอท.** ณ สถานที่ปฏิบัติงาน และจะต้องควบคุมดูแลพนักงานของผู้รับจ้างให้ปฏิบัติตามคำสั่ง กฎระเบียบ ข้อบังคับของ ทอท.

4.6 หากมีการเปลี่ยนแปลงบุคลากรของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดหาบุคลากรใหม่มาปฏิบัติงานทดแทนและต้องมีคุณสมบัติครบไม่น้อยกว่าที่กำหนด ทั้งนี้ต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ และต้องทำหนังสือพร้อมแสดงหลักฐาน เอกสารประวัติ บุคลากรใหม่ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาเห็นชอบอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร **ภายใน 7 วัน** นับจากที่ได้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้างทราบเรียบร้อยแล้ว

5. ความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบโดยสิ้นเชิงและปฏิบัติต่อพนักงานของผู้รับจ้างให้ถูกต้องตามกฎหมายแรงงานทั้งที่บัญญัติไว้ในปัจจุบันหรือที่จะใช้บังคับในโอกาสต่อไป รวมทั้งกฎหมาย อื่น ๆ ที่กำหนดไว้ หรือที่จะใช้บังคับในโอกาสต่อไปที่รัฐพึงมีให้แก่ลูกจ้าง

5.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติประกันสังคม พ.ศ. 2533 และที่แก้ไขเพิ่มเติม โดยเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ต่าง ๆ เองทั้งหมด

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเคร่งครัด ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงาน

5.4 ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สิน วัสดุ อุปกรณ์ของ ทอท. หรือผู้ใช้บริการของ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นให้แก่ ทอท. หรือผู้ใช้บริการของ ทอท. ทั้งหมด เว้นแต่กรณีเป็นเหตุสุดวิสัย

5.5 ในกรณีที่พนักงานของผู้รับจ้างกระทำละเมิดต่อ ทอท. หรือเจ้าหน้าที่ของ ทอท. หรือผู้ใช้บริการของ ทอท. อันเกี่ยวกับงานจ้างนี้ ไม่ว่าจะกระทำเองหรือร่วมกับผู้อื่น ผู้รับจ้างต้องยินยอมรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมดทันที

5.6 ในกรณีที่ผู้รับจ้างกระทำหรืองดเว้นการกระทำการใด ๆ อันเป็นการฝ่าฝืน หรือไม่ปฏิบัติตามสัญญาข้อหนึ่งข้อใดก็ดี และ ทอท. ได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว แต่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการแก้ไขให้ถูกต้องตามสัญญาภายใน 7 วันนับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. หรือกรณีที่ผู้รับจ้างตกเป็นบุคคลล้มละลาย ทอท. มีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ทันที โดยมิต้องบอกกล่าวล่วงหน้า และ ทอท. มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายได้ด้วย เมื่อผู้รับจ้างได้รับทราบการบอกเลิกสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างยินยอมให้ถือว่าสัญญานี้เป็นอันระงับสิ้นสุดลงโดยทันที

5.7 ถ้าพนักงานของผู้รับจ้างคนใดไม่ตั้งใจหรือขาดประสิทธิภาพในการปฏิบัติงาน มีอาการมึนเมาขณะปฏิบัติงานอันเนื่องจากได้ดื่มสุราก่อนหรือขณะปฏิบัติงาน หลบเลี่ยงหรือละทิ้งงาน ขัดคำสั่ง หรือฝ่าฝืนระเบียบของ ทอท. แสดงกิริยาไม่สุภาพต่อผู้มาใช้บริการของ ทอท. หรือกระด้างกระเดื่องต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานของ ทอท. ปฏิบัติงานนอกเหนือจากหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย หรือกระทำการอื่นใดเพื่อแสวงหาผลประโยชน์ใส่ตนหรือผู้อื่น รับงานหรือรับจ้างผู้อื่น มีพฤติการณ์อันส่อไปในทางทุจริต รวมทั้งประพฤติตนอันอาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อชื่อเสียงของ ทอท. เมื่อ ทอท. ได้แจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว ผู้รับจ้างจะส่งพนักงานผู้นั้นเข้าปฏิบัติงานอีกไม่ได้ ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาพนักงานมาปฏิบัติงานทดแทนให้ครบจำนวนที่กำหนดไว้ โดยไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายใด ๆ ทั้งสิ้นจาก ทอท.

หากพนักงานของผู้รับจ้างกระทำผิดตามวรรคแรก ผู้ควบคุมงานของ ทอท. มีสิทธิยึดบัตรรักษาความปลอดภัยบุคคลที่ ทอท. เป็นผู้ออกให้ และพนักงานผู้นั้นต้องออกจากพื้นที่รับผิดชอบทันที

5.8 ผู้รับจ้างต้องไม่เอางานทั้งหมด หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของงานนี้ไปให้ผู้อื่นรับจ้างช่วงต่ออีกทอดหนึ่ง

5.9 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรบกวนต่อผู้ใช้บริการของ ทอท. และต้องควบคุมดูแลมิให้เจ้าหน้าที่ของผู้รับจ้างเข้าไปในพื้นที่เขตหวงห้ามที่ ทอท. มิได้อนุญาตเป็นอันขาด

5.10 ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลให้พนักงานของผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้วยความเรียบร้อย หากพนักงานของผู้รับจ้างก่อความวุ่นวาย นัดหยุดงาน หรือกระทำการอันเป็นเหตุให้ ทอท. เสื่อมเสียชื่อเสียง ผู้รับจ้างยินยอมให้ ทอท. ปรับตามอัตรา 30,000.- บาทต่อครั้งที่ตรวจพบ และ ทอท. มีสิทธิ์เรียกค่าเสียหายเพิ่มเติม รวมทั้ง ทอท. อาจถือเป็นสาเหตุในการบอกเลิกสัญญาได้อีกด้วย

5.11 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุและความเสียหายใด ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของผู้รับจ้างเองทุกกรณี

5.12 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้างส่วนที่ เกี่ยวข้อง

5.13 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มียานพาหนะ จำนวน 1 คัน สำหรับผู้ควบคุมงานก่อสร้างตามสัญญาจ้างตั้งแต่วันเริ่มทำงานจนแล้วเสร็จ รถยนต์ที่ใช้เป็นแบบรถกระบะ 4 ประตู มีเครื่องปรับอากาศ พวงมาลัยพาวเวอร์ ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ผู้ดูแลบำรุงรักษา และออกค่าใช้จ่ายเกี่ยวกับน้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันหล่อลื่น ค่าอะไหล่ และค่าซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้อย่างปกติ และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในกรณีที่เกิดความเสียหายหรืออุบัติเหตุ อันเกิดจากการใช้รถยนต์ดังกล่าว ไม่ว่าความเสียหายนั้นจะเกิดกับผู้ควบคุมงานหรือบุคคลอื่นตลอดระยะเวลาจนกว่างานจะแล้วเสร็จ

6. การแบ่งงวดงานและการจ่ายเงินค่าจ้าง

ทอท. แบ่งงวดงานและการจ่ายเงินค่าจ้างออกเป็น 5 งวด โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 2 (สอง) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการส่งมอบเฟอร์นิเจอร์ ประกอบด้วย

1.) โต๊ะรับประทานอาหาร (สัญลักษณ์ T-01) จำนวน 37 ตัว

2.) เก้าอี้รับประทานอาหาร (สัญลักษณ์ CH-01) จำนวน 74 ตัว

3.) โต๊ะวางจานสแตนเลส (สัญลักษณ์ S-03) จำนวน 10 ชุด

4.) ไมโครเวฟอุตสาหกรรม (สัญลักษณ์ M-02) จำนวน 8 ชุด

โดยทำการส่งมอบเฟอร์นิเจอร์ดังกล่าว พร้อมติดตั้งชั่วคราวเพื่อทำการขนย้ายภายหลัง โดยติดตั้งชั่วคราวในพื้นที่ห้องรับประทานอาหารด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1 หรือในพื้นที่ที่ ทอท. กำหนด และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

6.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 13 (สิบสาม) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ

1.) ปรับปรุงสำนักงานให้เช่า Ground service equipment (GSE) ชั้น 1

2.) ก่อสร้างพื้นที่พักผ่อนพนักงาน ชั้น 1 จำนวน 4 จุด

ทั้งหมดแล้วเสร็จ พร้อมทั้งทำความสะอาดสถานที่ให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

6.3 งวดที่ 3 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 13 (สิบสาม) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ

1.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหารด้านตะวันตกกลาง ชั้น 1 แล้วเสร็จ พร้อมขนย้ายเฟอร์นิเจอร์จากห้องรับประทานอาหารด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1 หรือพื้นที่ที่ ทอท. กำหนด ตามข้อ 6.1 นำมาติดตั้งที่ห้องรับประทานอาหารด้านตะวันตกกลาง ชั้น 1 พร้อมเฟอร์นิเจอร์อื่นๆตามแบบ

2.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหารด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1 พร้อมติดตั้งเฟอร์นิเจอร์ตามแบบให้แล้วเสร็จ

พร้อมทั้งทำความสะอาดห้องรับประทานอาหารด้านตะวันตกกลาง ชั้น 1 และห้องรับประทานอาหารด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1 ให้เรียบร้อยพร้อมใช้งาน และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

6.4 งวดที่ 4 จ่ายเงินจำนวนร้อยละ 35 (สามสิบห้า) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ

1.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันออก ชั้น 2

2.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันตก ชั้น 2

แล้วเสร็จไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 (หกสิบห้า) ของมูลค่างานก่อสร้างห้องอาหารชั้น 2 และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

6.5 งวดที่ 5 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 37 (สามสิบเจ็ด) ของมูลค่างานจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการ

1.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันออก ชั้น 2

2.) ปรับปรุงห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันตก ชั้น 2

และงานอื่นๆทั้งหมด แล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญา พร้อมทำความสะอาดสถานที่ให้สะอาดเรียบร้อย พร้อมใช้งาน พร้อมทั้งส่งมอบวัสดุสำรองตามที่กำหนด ในข้อ 2.10 โดยทำการส่งมอบในพื้นที่ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ทั้งนี้ ทอท. จะเป็นผู้กำหนดพื้นที่ในการส่งมอบภายหลัง

ทั้งนี้ ผู้รับจ้างต้องส่ง AS-BUILT DRAWING และบัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ Thumb Drive จำนวน 1 ชุด ตามแบบที่แนบและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

6.6 ผู้รับจ้างจะต้องทำบัญชีผลงานที่ดำเนินการแล้วเสร็จของแต่ละงวดงาน เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ เพื่อประกอบการพิจารณาอนุมัติการเบิกจ่าย

7. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.10 (ศูนย์จุดหนึ่งศูนย์) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.-บาท (-หนึ่งร้อยบาทถ้วน-)

8. การรับประกัน

8.1 ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพการใช้งาน และการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัย ซึ่งจะครอบคลุมถึง วัสดุอุปกรณ์ และข้อบกพร่องที่เกิดจากการผลิตสินค้าภายใต้เงื่อนไขของการรับประกันและการรับประกันคุณภาพสินค้าที่เกิดการชำรุดเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี

8.2 หากมีการชำรุดเสียหาย จากสภาพการใช้งานปกติในช่วงรับประกัน ตามข้อ 8.1 **ผู้รับจ้างต้องเข้ามาตรวจสอบและซ่อมแซม แก้ไข เปลี่ยน วัสดุอุปกรณ์และงานตามข้อกำหนดรวมทั้งข้อผิดพลาดที่ ทอท. ตรวจพบให้ในทันทีและแก้ไขให้เรียบร้อยภายใน 15 วัน** นับจากวันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่องจาก ทอท. โดยจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายต่างๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

8.3 หากผู้รับจ้าง ไม่ดำเนินการเข้ามาแก้ไขให้เสร็จเรียบร้อยหรือเพิกเฉย ไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการรับประกันในข้อ 8.2 ทอท. ขอสงวนสิทธิ์ขอเข้าดำเนินการเองหรือให้ผู้หนึ่งผู้ใดดำเนินการแทนโดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดตามค่าเสียหายที่เกิดขึ้นจริง พร้อมทั้งสงวนสิทธิ์ที่จะหักค่าเสียหายดังกล่าว

9. ข้อมูลและสิ่งอำนวยความสะดวกที่ ทอท. จัดให้

9.1 ทอท.จะให้รายละเอียดของงาน ข้อมูลแบบแปลนแผนผัง ตลอดจนเอกสารต่าง ๆ เท่าที่มีอยู่ในครอบครองของ ทอท. ซึ่งเกี่ยวข้องและจำเป็นสำหรับงานนี้ แต่อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบ และรับผิดชอบในการนำข้อมูลไปใช้ด้วยตนเอง โดยห้ามนำไปเผยแพร่แก่บุคคลภายนอกที่ไม่เกี่ยวข้องกับงาน

9.2 หากผู้รับจ้างประสงค์จะสร้างสำนักงานชั่วคราวสำหรับปฏิบัติงานตามสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการขออนุมัติและได้รับความเห็นชอบอนุมัติจาก ทอท. ก่อน ซึ่งสำนักงานชั่วคราวจะสงวนไว้ให้แก่ผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทอท. และเกี่ยวข้องกับงานก่อสร้างเท่านั้น และจะต้องอยู่ในบริเวณพื้นที่ที่กำหนดให้ตามระเบียบและข้อกำหนดของ ทอท. โดย ทอท. จะคิดค่าเช่าพื้นที่และค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสร้างสำนักงานชั่วคราวดังกล่าว รวมถึงทำการรื้อถอนสำนักงานชั่วคราวทันทีหลังงานก่อสร้างแล้วเสร็จ ทั้งนี้ ทอท. จะเป็นผู้กำหนดที่ตั้งภายหลัง

10. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบสิ่งของตามสัญญา

10.1 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบในรูปแบบเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ ให้บันทึกลง USB DRIVE อย่างน้อย 2 ชุด พร้อมระบุชื่องานจ้างให้เรียบร้อย ประกอบด้วย

10.1.1 แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) ในรูปแบบไฟล์ PDF และรูปแบบไฟล์ AUTOCAD VERSION 2013 ขึ้นไป โดยบันทึกเป็นไฟล์ DWG

10.1.2 บัญชีแนบท้ายครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File ตามเอกสารที่แนบ

10.1.3 ภาพถ่ายในพื้นที่ก่อสร้างก่อนดำเนินการ ขณะดำเนินการ และหลังดำเนินการก่อสร้างตามเงื่อนไขสัญญาให้ครอบคลุมทุกตำแหน่งที่ติดตั้ง โดยบันทึกเป็นไฟล์ภาพ JPEG

10.2 รายการที่ต้องส่งมอบในรูปแบบเอกสารต้นฉบับและสำเนา มีดังต่อไปนี้

10.2.1 แบบก่อสร้างจริง (AS-BUILT DRAWING) ส่งเป็นแบบต้นฉบับ ขนาด A3 จำนวน 1 ชุด และแบบสำเนาขนาด A3 จำนวน 1 ชุด

10.2.2 บัญชีแนบท้ายครุภัณฑ์ในรูปแบบ Excel File ตามเอกสารที่แนบ ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด

10.2.3 ภาพถ่ายในพื้นที่ก่อสร้างก่อน ดำเนินการ ขณะดำเนินการและหลังดำเนินการก่อสร้างตามเงื่อนไขสัญญาให้ครอบคลุมทุกตำแหน่งที่ติดตั้ง จำนวน 1 ชุด

10.3 ใบรับประกันคุณภาพวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ ที่ออกโดยบริษัทผู้ผลิตเพื่อแสดงว่าวัสดุอุปกรณ์นั้น ๆ มีคุณสมบัติครบถ้วนตามที่ระบุในแบบและข้อกำหนด โดยขึ้นอยู่กับดุลพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

11. นโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท.

11.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชั่นในทุกรูปแบบไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชั่นของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

11.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการตัดสินใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

12. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้อมทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าวเพื่อ

ส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลชีวอนามัยและคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกจ้าง รวมถึงการดำเนินงานที่อันซึ่งจะส่งผลกระทบถึงชุมชนและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

13. การทำความสะอาดพื้นที่

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณที่ติดตั้งและพื้นที่ใกล้เคียง รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สะอาดเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน หากผู้ว่าจ้างตรวจพบ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ไข ให้เรียบร้อย เพื่อให้ผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันทีภายหลังจากตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

14. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

ผู้เสนอราคาจะต้องเป็นผู้มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคาร ประเภทที่ 1 หรือ ประเภทที่ 2 หรือ ประเภทที่ 3

15. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาตัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

16. การปรับราคาค่าก่อสร้าง

การปรับราคาค่างานก่อสร้างตามสูตรการปรับราคา จะนำมาใช้ในกรณีที่ค่างานก่อสร้างลดลงหรือเพิ่มขึ้นโดยวิธีการต่อไปนี้

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

สูตรการปรับราคา (สูตรค่า K) จะต้องคงที่ที่ระดับที่กำหนดไว้ในวันแล้วเสร็จตามที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือภายในระยะเวลาที่ ทอท. ได้ขยายออกไป โดยจะใช้สูตรของทางราชการที่ได้ระบุไว้

17. เงื่อนไขอื่น ๆ

ผู้เสนอราคาที่ได้รับการคัดเลือกจะต้องทำใบประมาณราคา ซึ่งแสดงรายละเอียดค่าใช้จ่ายในแต่ละรายการให้กับ ทอท. หลังจากได้รับแจ้งจาก ทอท.

คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงานหรือรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุหรือรูปแบบรายการ
งานปรับปรุงห้องอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment
อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ทสภ.

.....	.....
(น.ส. มนชยา ใจกล้า)	(นายนรินทร์ เย็นท่าข้าม)
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการส่วนแบบแผน 8	ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่ปฏิบัติการท่าอากาศยานอาวุโส 6
ฝ่ายสนามบินและอาคาร	ฝ่ายปฏิบัติการเขตการบิน
.....	.....
(นายอาชวิน พึ่งผลงาม)	(นายวรวิศว์ ทัศนศร)
ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส 6	ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส 6
ฝ่ายพัฒนาดิจิทัลโซลูชั่น	ฝ่ายพัฒนาดิจิทัลโซลูชั่น
.....	.....
(ว่าที่ ร.ต. คมสัน สุขวิบูลย์)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส 6	ตำแหน่ง วิศวกรอาวุโส 5
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
.....	.....
(น.ส.ทิพย์รัตน์ ยิ่งนัยเกียรติ)	(นายพัทธมน เข็มพิลา)
ตำแหน่ง เจ้าหน้าที่บริการท่าอากาศยานอาวุโส 5	ตำแหน่ง วิศวกร 4
ฝ่ายการท่าอากาศยาน	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

.....

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)

ตำแหน่ง วิศวกร 4

ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

.....

(นายไชยนรินทร์ สุจิวรณ์)

ตำแหน่ง วิศวกร 4

ฝ่ายสนามบินและอาคาร

.....

(น.ส. ศราลี วีระชาติ)

ตำแหน่ง สถาปนิก 4

ฝ่ายสนามบินและอาคาร

เงื่อนไขทั่วไป (Airside)

1. แบบและข้อกำหนดรายละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบ รายการประกอบแบบและข้อกำหนดรายละเอียดนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบ รายการประกอบแบบและข้อกำหนดรายละเอียดอย่างละเอียดถี่ถ้วน **รวมทั้งสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานจริง** จนเป็นที่เข้าใจโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบรายการประกอบแบบหรือข้อกำหนดรายละเอียดหรือพบเห็นว่ามีความคลาดเคลื่อนขัดแย้งหรือไม่ละเอียด หรือไม่ชัดเจนหรืออาจไม่ปลอดภัย หรือมีปัญหาอุปสรรคใด ๆ ก็ตาม ให้รีบเสนอรายการนั้นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบ เพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาดซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะถือหลักเกณฑ์จากสัญญา ความถูกต้องตามหลักการช่างและความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลัก โดยคำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัย

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใด ที่มิได้ปรากฏในแบบ แบบขยาย รายการประกอบแบบหรือข้อกำหนดรายละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำ เพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบ รายการประกอบแบบและข้อกำหนดรายละเอียดนั้นๆ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

2. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการ ทั้งนี้จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพความถูกต้องในทางเทคนิคประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพก่อน

3. ความรับผิดชอบ

แบบ รายการประกอบแบบและข้อกำหนดรายละเอียดที่ผู้รับจ้างนำไปคิดราคา และใช้ในการดำเนินการนี้ทางผู้ว่าจ้างถือว่า ผู้รับจ้างเข้าใจอย่างถ่องแท้ ตลอดจนรับเงื่อนไขใด ๆ ที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้น ถ้าในระหว่างดำเนินการการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้น คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางผู้ว่าจ้างในอันที่จะปฏิบัติได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น**โดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.**

/4. การปฏิบัติงาน

4. การปฏิบัติงาน

4.1 หลังจากทำสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้อง**ส่งแผนดำเนินงาน และ เสนอแบบกั้นพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันที่ ทอท. ระบุให้เริ่มงาน** และจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้ว คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะยับยั้งและให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างอิงในการปฏิบัติงานไม่ทันเพื่อขอต่ออายุสัญญาหรือ**เรียกร้องค่าเสียหายใดๆ**จากผู้ว่าจ้างไม่ได้

4.2 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องสอดคล้องกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานพร้อมทั้งควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของผู้ทำงานและผู้รับเหมาช่วงอย่างเคร่งครัดตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท.

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัยของ ทอท.โดยเคร่งครัด

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงาน อย่างน้อยวุฒิ ปวส. มีความรู้ความชำนาญด้านควบคุมงานก่อสร้างไม่น้อยกว่า 5 ปี อยู่ประจำและปฏิบัติงานอยู่ตลอดระยะเวลาทำการ ระหว่างการดำเนินการนี้

4.6 ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำหรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแนะนำโดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

4.7 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่าผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่ได้รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้วโดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

4.8 ในขณะดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่างๆ ของ ทอท.เป็นอันขาด

4.9 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างหากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์ข้างเคียงเกิดความเสียหายผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อ**ความเสียหายที่เกิดขึ้นและต้องรับผิดชอบแก้ไขให้เสร็จเหมือนเดิมโดยเร็ว โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดและไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ จากผู้ว่าจ้าง**

4.10 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่างๆ ที่อาจเกิดแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหายซ่อมแซม หรือรื้อถอนทำให้ตามควรแก่กรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นควร

4.11 วัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่ผู้รับจ้างรื้อถอนออก ผู้รับจ้างต้องรื้อด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดีและนำส่งที่คลังพัสดุ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิพร้อมจัดทำรายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งคืนด้วย

4.12 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบการปิดพื้นที่ที่ผู้รับจ้างปฏิบัติงาน เพื่อให้เกิดความเรียบร้อย สวยงาม ปลอดภัย และไม่รบกวนผู้ใช้บริการหรือผู้ประกอบการต่างๆ ตามแต่ผู้ควบคุมงานของ ทอท. จะเห็นสมควร

/5. ข้อกำหนด...

5. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่เขตปฏิบัติการทางการบิน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ปฏิบัติการฯและบริเวณใกล้เคียงซึ่งเป็นเขตปฏิบัติการทางการบิน (Airside) อย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบ ระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

5.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ไม่ล่วงล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

5.2 ในเขตพื้นที่ปฏิบัติการฯ ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัยสามารถใช้ได้ตลอดเวลา

5.3 **กรณีงานก่อสร้าง/ปรับปรุง อยู่ภายนอกอาคารและตั้งอยู่บริเวณพื้นที่เขตการบิน ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งบริเขต (Barricade) เป็นแนวกั้นล้อมรอบบริเวณพื้นที่ที่จะปรับปรุง เป็นแผ่นเหล็ก (Metal Sheet) หนาไม่น้อยกว่า 0.28 มม. พร้อมโครงเหล็ก โดยรอบพื้นที่ก่อสร้างทุกด้านให้เป็นพื้นที่ปิด มีประตูเข้า-ออกชัดเจน พร้อมป้ายแสดงข้อมูลงานปรับปรุง** เพื่อเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยภายในเขต Airside โดยให้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันอัคคีภัย ทสภ.

การกั้นพื้นที่ก่อสร้างนี้จะต้องติดตั้งอย่างมั่นคงแข็งแรง ทนทานต่อแรงลมภายในอาคาร และแรงโยกคลอนของผู้คน โดยเสนอรายละเอียดการติดตั้งบริเขตดังกล่าวให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ

5.4 เศษวัสดุก่อสร้างหรือวัสดุก่อสร้างให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้ อันเนื่องมาจากลมพัดหรือแรงดูด/เป่าของเครื่องยนต์อากาศยาน ทั้งนี้ เพื่อป้องกันเครื่องยนต์ดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปสร้างความเสียหายต่ออากาศยาน หรือเกิดอุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในบริเวณนั้นได้ เศษอาหาร ถุงพลาสติก หรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นกหรือสัตว์อื่น ๆ เข้าสู่เขต Airside และผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณปฏิบัติงาน

5.5 ต้องควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการก่อสร้างให้อยู่ในสถานที่น้อยที่สุดเท่าที่จะสามารถทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองอันเกิดจากการดำเนินงานต่อผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ หากผู้ควบคุมงานพิจารณาว่ามีการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง จนคาดว่าจะมีผลกระทบกระเทือนต่อสิ่งข้างเคียง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างหยุดงานทันที และผู้รับจ้างจะสามารถดำเนินการต่อไปได้เมื่อได้ทำการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจนเป็นที่พอเพียง และผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว

5.6 ในเขต Airside อากาศยานจะเป็นผู้ได้รับสิทธิในการใช้เส้นทางก่อน หอบังคับการบินจะเป็นผู้ควบคุมการสัญจรทางอากาศและยานพาหนะตลอดจนบุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ดังนั้น คำสั่งหรือคำแนะนำจากหอบังคับการบินนั้น ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัด ในกรณีจำเป็นหอบังคับการบินอาจสั่งให้ผู้รับจ้างหยุดงานได้ในบางช่วงเวลา

5.7 การเข้า-ออกสถานที่ก่อสร้าง ให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ ทอท. กำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะและเครื่องจักรทุกชนิดให้ติดธงสัญญาณไว้บนที่ที่เห็นได้ชัด มาตรการในการใช้ปฏิบัติในการข้ามทางขับหรือลานจอดส่วนที่ผู้ว่าจ้างยังใช้งานอยู่นั้น ทอท. จะเป็นผู้กำหนดให้ในขณะปฏิบัติงาน

/5.8 ห้ามทำให้...

5.8 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟหรือทำให้เกิดไฟ ห้ามนำบุหรี่ ,ยาเส้นมาสูบในเขต Airside โดยเด็ดขาด

5.9 การอนุมัติของผู้ควบคุมงานของ ทอท. เป็นเพียงข้อควรปฏิบัติของผู้รับจ้างที่ต้องยึดถือตาม แต่มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบหากเกิดความเสียหายใดๆที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องชดเชยค่าเสียหายแทนทุกประการให้แก่ ทอท. ในกรณีที่มีการเรียกร้องจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งขึ้น

6. วัสดุและอุปกรณ์ที่จะนำมาใช้งาน

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำวัสดุอุปกรณ์ใดๆ มาใช้ในงานก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดหรือแคตตาล็อควัสดุอุปกรณ์นั้นๆมาให้ผู้ว่าจ้างให้ความเห็นชอบก่อน

7. การฝึกอบรม (ถ้ามี)

ในกรณีที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เพิ่มเติม ผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมพนักงานของ ทอท. ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและบำรุงรักษา ตามรายละเอียดที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรมและโครงสร้าง

งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment

อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ.

ตารางเทียบผลิตภัณฑ์

งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment

อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ.

รายละเอียด	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ ผู้แทนจำหน่าย 1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ ผู้แทนจำหน่าย 2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ ผู้แทนจำหน่าย 3	หมายเหตุ
พื้นกระเบื้องยางแบบแผ่น หนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 ซม.	STR ORI : CASA rocca	Dynoflex premium : CAC	Armstrong natural creation : Vispac	หรือคุณภาพเทียบเท่า
พื้นกระเบื้องยางแบบม้วน หนาไม่น้อยกว่า 2 มม.	Polystyl flooring : BFM	Gerflor Mipolam atlas /easy care : CAC	Armstong starlux : Vispac	หรือคุณภาพเทียบเท่า
กระเบื้องพอร์ซเลน ขนาดไม่น้อยกว่า 24*24 นิ้ว (R10/Anti slip)	Quartz stone white : Grand home mart	Enzo Moon Microtec : WDC	-Cotto Beat stone (เทา) -Cotto B-man(เทา)	หรือคุณภาพเทียบเท่า
ผิวพื้นโพลียูริเทนชนิดผิวเรียบ ความหนาสีเคลือบพื้นไม่น้อยกว่า 3 มม.	Ucreat : Master builders	Jotafloor PU crete : Jotun	Procrete : Pro-build	หรือคุณภาพเทียบเท่า
ระบบผนังกันเสียง ยิปซั่มบอร์ด กันเสียงได้ไม่น้อยกว่า STC48 / ฉนวนดูดซับเสียง ความหนาฉนวนไม่น้อยกว่า 50 มม.	TOA GYPSUM / Rockwool : TOA	Zound board /dBphon : Trandar	Multiwall / Noiz bloc : ตราช้าง	หรือคุณภาพเทียบเท่า
กระเบื้องลายอิฐ ขนาดไม่น้อยกว่า 10x16 นิ้ว	Monet Tiles : ไทวัสดุ	Brexa Tiles : Homepro	Cotto Glosswhite : Homepro	หรือคุณภาพเทียบเท่า

รายละเอียด	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 3	หมายเหตุ
กระเบื้องลายไม้ ตัดขอบ ขนาด 0.20x1.20 ม.	-Cotto Norway white -Cotto Norway beige -Cotto เซอร์ริช น้ำตาล	- Romantic Plain : Grandhome	- กูพีส วู้ด : Home pro	หรือคุณภาพเทียบเท่า
กระเบื้อง สำหรับปูผนัง ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 6 ซม.	White sapphire : บุญถาวร	Subway series : NocNoc	กระเบื้อง Subway : Antique tiles	หรือคุณภาพเทียบเท่า
แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดมีไส้กลางกันไฟ ความหนาแผ่นอะลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 0.4 มม. ความหนารวมไม่น้อยกว่า 4 มม.	Meenabond : MN Chai	Knauf : Fameline	Alcopanel : Mattha	หรือคุณภาพเทียบเท่า
แผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิท ชนิดมีไส้กลางกันไฟ ความหนาแผ่นอะลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ความหนารวมไม่น้อยกว่า 4 มม. เจาะรู (Aluminium Composite Perforated)	AATIS : MN Chai	Alucobond : GECONS	Apolic : BFM	- หรือคุณภาพเทียบเท่า - ติดตั้ง outdoor
แผงตะแกรงเหล็กฉีก หนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. (XS42) ทำสีพ่น Powder Coating	กฤษฎา โลหะกิจ	Steel Metal co.,ltd.	Your connect metal work co.,ltd.	หรือคุณภาพเทียบเท่า
ฝ้าเพดานอะคูสติก Mineral Fiber หนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ขนาดแผ่นไม่น้อยกว่า 60x120 ซม. ขอบบังใบ ติดตั้งบนโครงเคร่า T-BAR หน้ากว้างไม่เกิน 15 มม.	USG Olympia micro clima plus : สยามอุตสาหกรรมยิปซั่ม	Trandar Thermatex star : Trandar international	Armstrong mineral fiber : BFM	หรือคุณภาพเทียบเท่า
ฝ้าระแนงอลูมิเนียมลายไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 1"x4" ความหนาอะลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ติดตั้งบนโครงโลหะ	Mason ceiling : Mason acoustics	LIT-PN-25100 : Fameline	Armstrong metal ceiling : BFM	หรือคุณภาพเทียบเท่า

รายละเอียด	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 1	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 2	ตัวอย่างผลิตภัณฑ์/ผู้แทนจำหน่าย 3	หมายเหตุ
ประตูเหล็กบานเปิดคู่พร้อมอุปกรณ์	SCL : SCL metals	Mason : Mason acoustics	Diamond door : ประตูเหล็กไทย	หรือคุณภาพเทียบเท่า
อุปกรณ์ประตู	Skulthai	Assa Abloy	Hafele	หรือคุณภาพเทียบเท่า
งานป้ายสัญลักษณ์	Bright inovation	Gravure tech	นฤมิต เด็คคอร์เรชั่น	Tiwanon Print Center , CPH Creative print head หรือคุณภาพเทียบเท่า
ไมโครเวฟ (Comercial microwave)	Sharp R-2000S	Panasonic NE-1753T	Microwave oven IT-420T : extra shopklub	หรือคุณภาพเทียบเท่า
เฟอร์นิเจอร์บิ้วอิน	Grand UB	Wurkon	Modernform	หรือคุณภาพเทียบเท่า
เฟอร์นิเจอร์สแตนเลส (สแตนเลสเกรด 304)	หจก.เพชร พลอยสแตนเลส	ไฟว์ บราเธอร์ เทรดดิ้ง จำกัด	TK Thai engineer	Omega kitchen stainless หรือคุณภาพเทียบเท่า
งานทาสี สีน้ำอะคลิลิกสำหรับทาภายใน ชนิดเช็ดล้างทำความสะอาดได้	TOA : Supersheild dura clean	JOTUN : Majestic true beauty	BEGER : Beger shield air fresh	หรือคุณภาพเทียบเท่า
หินเทียมสำหรับติดตั้ง Top เคาน์เตอร์	Corain Ultra	Tiffany Decor	Samsung	LG หรือคุณภาพเทียบเท่า
ผนังตกแต่งไม้ระแนงสำเร็จรูป HMR (3D) ความหนาแผ่นไม่น้อยกว่า 12 มม. ความกว้างลายไม่น้อยกว่า 2 ซม. ทำสีพ่น	-	-	-	-
ยาแนวสำหรับงานกระเบื้องพื้นและผนัง กันเชื้อรา ระบุสีภายหลัง	จระเข้ พรีเมี่ยม พลัส	เวเบอร์ โพรเทค 3	Cotto Nanoplaster	หรือคุณภาพเทียบเท่า

วันที่จัดทำรายการ 8 พ.ย.2565

งานเหล็กรูปพรรณ

1. เหล็กรูปพรรณทั้งหมดที่นำมาใช้งาน ให้รวมถึงงานป้องกันสนิมด้วยวิธีการที่เหมาะสมแล้ว

2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กและวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิค ผลการทดสอบจากหน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับ หรือตามความเห็นชอบของวิศวกร

3. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อแสดงรายละเอียดและวิธีการติดตั้งตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน เพื่อให้การติดตั้งถูกต้องตามมาตรฐานที่ดี

4. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบและตรวจสอบงานที่ติดตั้งแล้วเสร็จ ตามความเห็นชอบของวิศวกร หากพบภายหลังว่าการก่อสร้างเหล็กรูปพรรณไม่มั่นคงแข็งแรง และ/หรือมีข้อบกพร่องจะต้องแก้ไขโดยทันทีโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

5. วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้งานจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ใหม่จากโรงงาน คงรูปตามข้อมูลเทคนิคที่ได้รับการอนุมัติแล้ว ไม่มีคราบสนิม หรือสิ่งสกปรกอื่นใด อันจะมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

6. การกองหรือเก็บวัสดุและอุปกรณ์ จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังและเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้นเป็นอย่างดี ไม่ให้กองอยู่กับพื้นดินและต้องมีหลังคาคลุมกันฝนได้เป็นอย่างดีหรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

7. การประกอบและติดตั้งโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เพื่อให้ได้ระดับตามที่ระบุในแบบจะต้องมีการเผื่อค่าความโก่งของโครงสร้างนั้นๆ ด้วยวิธีการหรือเทคนิคการก่อสร้างที่ดีและถูกต้องตามมาตรฐานที่ดี

8. เหล็กสัญลักษณ์ ø (เหล็กกลมกลวง) เป็นเหล็กรูปพรรณ ชนิดท่อเหล็กผสมคาร์บอน ตาม มอก-107-2533 JIS G3444 มีความต้านทานต่อแรงดึง 41 กก./ตร.ม. และมีความต้านทานต่อแรงกด 25 กก./ตร.มม. ให้ใช้สำหรับราวระเบียง, ราวบันได หรือส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้างหลักของอาคาร หากเป็นส่วนของโครงสร้างหลักจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรก่อน

9. เหล็กสัญลักษณ์ C (รูปตัว ซี), เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตเย็น ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.1228-2549 หรือ JIS G3350(SSC400) โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.มม.

10. เหล็กสัญลักษณ์ CH (เหล็กรางน้ำ) และ LS (เหล็กฉาก) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตร้อนตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.1227-2549 หรือ JIS G3101 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.มม.

11. เหล็กสัญลักษณ์ PL (แผ่นเหล็กเรียบ) และ FB (เหล็กเส้นแบน) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตร้อน ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.1479-2541 หรือ JIS G3101 SS400 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.มม.

12. ลวดเชื่อมเหล็ก ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก.49-2556 หรือเทียบเท่า JIS Z3211

13. สลักเกลียว แป้นเกลียวและแหวนรอง ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 291, 171, 258 หรือเทียบเท่า JIS

14. สีป้องกันสนิมเป็นสีรองพื้นที่ใช้กับงานเหล็กคือ Red lead primer หรือ Zinc chromate ตามระบุในหมวดงานสี ขณะผิวแห้งความหนาของผิวเคลือบไม่น้อยกว่า 35-40 ไมครอน ทาเคลือบไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

15. สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว ให้ใช้ของ Hilti หรือเทียบเท่า โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

16. เหล็กไร้สนิม (Stainless steel) สำหรับราวบันได หรือราวระเบียงให้ใช้เหล็กไร้สนิม ตามมาตรฐาน JIS G3459 หรือ ASTM A312 เกรด 304 หากติดตั้งแล้วปรากฏว่ามีสนิมใน ภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

17. ลวดเหล็กไร้สนิม ให้ใช้เบอร์เดียวกับเบอร์ของท่อเหล็กไร้สนิมเท่านั้น

18. การตัดต่อเหล็ก

18.1 วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องกลมือที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กเย็นตัวตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันมิให้คุณสมบัติของเหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป

18.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดไฟฟ้า หรือก๊าซ หรือสลักเกลียว หากไม่ระบุในแบบ วิธีการต่อเหล็กจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

18.3 การต่อเหล็กความยาวที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ วัดโดยเทปเหล็กไม่เกิน 2 มม.

18.4 การเชื่อมเหล็กรูปพรรณต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมมีประสบการณ์ในวิชาชีพ และปฏิบัติถูกต้องตามมาตรฐานที่ดี วิธีการเชื่อมต้องได้ตามมาตรฐาน AWS ตะกรันรอยเชื่อมต้องทำความสะอาด ให้ถึงเนื้อเหล็ก ก่อนทาสีป้องกันสนิม

18.5 การต่อเหล็กรูปพรรณด้วยสลักเกลียว ขนาดของรูเจาะต้องเหมาะสม ระยะขอบ ระยะเคียง ต้องได้ตามมาตรฐาน AISC

19. การประกอบและติดตั้ง

19.1 เหล็กรูปพรรณที่ประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องมีค่าความโก่งไม่เกิน 1 มม. ในความยาว 1 เมตร ระยะโก่งของโครงสร้างที่จำเป็นจะต้องเผื่อไว้สำหรับการก่อสร้าง โดยจะต้องได้ความเห็นชอบจากวิศวกร

19.2 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร โดยจะต้องเสนอมาตรฐาน ฝีมือ เครื่องมือและโรงงานที่จะประกอบโครงสร้างนั้น

19.3 การประกอบโครงสร้างบริเวณสถานที่ก่อสร้าง มาตรฐาน ฝีมือ เครื่องมือ การเก็บรักษาและการยกติดตั้ง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกร

20. ฐานรองรับหรือจุดยึดโครงสร้าง

20.1 การยึดและรายละเอียดการยึดโครงสร้างเหล็ก จะต้องจัดทำ Shop drawing และรายละเอียดวัสดุที่ใช้ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง

20.2 ฐานรองแผ่นเหล็ก จะต้องยึดแน่นแข็งแรงกับโครงสร้าง ค.ส.ล. และไม่เป็นสนิม จะต้องปรับให้ได้ระดับ ด้วยซีเมนต์พิเศษที่แข็งแรงทนทาน ไม่หดตัวตามความเห็นชอบของวิศวกร

20.3 การฝังสลักเกลียวหรือขอยึดสำหรับฐานรองแผ่นเหล็ก จะต้องกระทำพร้อมการเทคอนกรีต ห้ามใช้วิธีเชื่อมเข้ากับเหล็กโครงสร้าง หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง ใช้สลัก เกลียวฝังในคอนกรีตยึดด้วย Epoxy หรือแบบขยายตัว ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

21. การทดสอบและตรวจสอบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญและมีประสบการณ์งานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ และบริการทดสอบโดยเฉพาะมาทำการทดสอบหรือตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนโครงสร้างหรือ

รอยต่อต่างๆ ตามที่ผู้ควบคุมงานออกคำสั่ง หากพบการก่อสร้างโครงสร้างเหล็กรูปพรรณของผู้รับจ้างไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้ช่างฝีมือที่ไม่ดี ไม่มีความชำนาญ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

22. ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกรันออก และขัดด้วยแปรงลวดให้เห็นเนื้อเหล็ก และเจียรแต่งให้เรียบร้อยสวยงาม โดยเฉพาะงานเหล็กรูปพรรณสำหรับงานสถาปัตยกรรมก่อนทาสีป้องกันสนิม

23. ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันเกลียวให้ได้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมันและส่วนสกปรกต่างๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กจนถึงเนื้อเหล็กก่อนทาสีป้องกันสนิม

24. งานทาสีเหล็กรูปพรรณ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทาสีงานเหล็กรูปพรรณ โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามขั้นตอนและมาตรฐานของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

งานกระเบื้องยางแบบแผ่น และแบบม้วน

1. ขอบเขตของงาน

ให้ผู้รับจ้างทำการจัดหาวัสดุ แรงงานและอื่นๆ เพื่อให้งานปูกระเบื้องยางแล้วเสร็จ เป็นไปตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2. รายละเอียดวัสดุ

2.1 กระเบื้องยางไวนิลแบบแผ่น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 ซม. ระบุสีและลายภายหลัง

2.2 กระเบื้องยางไวนิลแบบม้วน ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ระบุสีและลายภายหลัง โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.1 วัสดุที่ใช้ทำกระเบื้องยางแบบม้วน ไม่มีส่วนผสมของใยหิน (Non-Asbestos) มีคุณสมบัติที่เหมาะกับการใช้งานหนัก

2.2.2 มีขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร และยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร

2.2.3 มี Polyurethane เคลือบหรือผสมอยู่ในเนื้อวัสดุ เพื่อเพิ่มความทนทานของวัสดุจากการใช้งาน

2.2.4 มีค่าการป้องกันเชื้อโรคและแบคทีเรีย ซึ่งอยู่ในระดับที่แบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตได้

2.2.5 มีค่าการป้องกันรอยขีดข่วน

2.2.6 มีคุณสมบัติป้องกันการลามไฟ

2.3 บัวเชิงผนังเป็นบัวยาง หรือบัวอะลูมิเนียม หรือบัวสแตนเลส ความสูงและวัสดุตามที่ระบุในแบบ

2.4 กาวสำหรับปูพื้น ชนิดกันน้ำ มีคุณสมบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยาง

ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง จะต้องนำเสนอชิ้นงานตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางแบบแผ่น และกระเบื้องยางแบบม้วน พร้อมทั้งแคตตาล๊อกแสดงรายละเอียด เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3. การติดตั้งกระเบื้องยาง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบพื้นกระเบื้องยาง ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำและคำเตือนในการติดตั้ง ตามมาตรฐานการติดตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

3.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากัน

3.4 รอยต่อของระบบพื้นกระเบื้องยางแบบม้วน จะต้องต่อแผ่นโดยวิธีใช้เส้นเชื่อมแบบร้อนเท่านั้น เพื่อให้แข็งแรงทนทาน

3.5 ติดตั้งระบบพื้นกระเบื้องยาง ต้องติดตั้งหลังจากการเก็บงานเปียก เช่นการทำปูนปรับระดับ, กันความชื้น, กันซึมพื้นหรือปูนซีเมนต์เสร็จเรียบร้อยและแห้งสนิทแล้ว

3.6 ควรควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ตลอดจนแสงอาทิตย์ ภายในห้องที่ติดตั้งไม่ให้เกิดความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

3.7 กรณีพื้นเปื้อนสิ่งสกปรกและเช็ดออกไม่ได้ผิวดีดังเดิม ต้องเปลี่ยนแผ่นใหม่

3.8 การติดตั้งต้องได้ระดับ และต้องไม่เกิดการแอ่นหรือโก่งตัวจนมองเห็นด้วยตาเปล่า

4. การทำความสะอาด

ภายหลังจากปูกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดและลงน้ำมันชนิดแว๊กซ์น้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง และขัดด้วยเครื่องให้ขึ้นเงา ห้ามเทน้ำธรรมดาหรือน้ำสบู่เพื่อล้างทันทีโดยเด็ดขาด

งานผนังเบา

1. **ขอบเขตของงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ ตามระบุในรายการทั่วไป

2. **วัสดุ**

2.1 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

ขนาดประมาณ 1.20 ม. X 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ

2.2 แผ่นผนังยิปซั่ม

ขนาดประมาณ 1.20 ม. X 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ ทั้งนี้หากมีการกำหนดค่าระดับการกันเสียง ให้ผู้รับจ้างยึดค่ากันเสียงตามแบบหรือรายการ โดยให้ผู้รับจ้างจัดส่งแคตตาล็อคแสดงรายละเอียดรุ่น หรือ รายการ เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

2.3 ฉนวนกันเสียง

ฉนวนกันเสียงใยหิน หรือ ใยแก้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ

2.4 เคร่าโลหะ

ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยระยะห่างโครงเคร่าหลักห่างไม่เกิน 0.60 ม. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเคร่าโลหะอุปกรณ์เสนอ และกรรมวิธีการติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต ให้ผู้ควบคุมงานและกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติก่อนการเลือกใช้ โครงเคร่าจะต้องแข็งแรง ยึดติดกับโครงสร้างและส่วนอื่นๆ ของโครงสร้างด้วยความประณีต

2.5 สกรูเกลียวปล่อย

เป็นสกรูหัวเตเปอร์ เกลียวหยาบ ไม่เป็นสนิมความยาวพอเหมาะ โครงเคร่าเหล็กควรให้ปลายโผล่ออกจากโครง ½" – 1" การติดตั้งต้องเจาะรูนำที่แผ่นก่อนขันสกรูยึด ในกรณีที่จะฝังหัวให้เจาะรูขยายหัวที่แผ่นแล้วอุดรูด้วยวัสดุอุดรู

2.6 Corner Bead และ Casing Bead

จะต้องจัดเตรียมไว้ติดตั้งสำหรับแผ่นผนัง ที่เป็นมุม หรือปลายของแผ่น ที่ชนกับช่องเปิดของวงกบประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดต่าง ๆ ในส่วนที่แผ่นผนังชนกับผนังอื่น ๆ หรือโครงสร้าง และตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร แผ่น Corner Bead และCasing Bead จะต้องใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสี ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. รอบชนต่าง ๆ ของแผ่นผนัง กับวงกบประตู หน้าต่าง หรือผนังชนิดอื่น หรือโครงสร้างจะต้องเว้นร่องไว้ 6 – 8 มม. แล้วฉีดด้วยกาวยาแนวโพลียูริเทน

3. <u>การติดตั้ง</u>

3.1 การติดตั้งผนังแผ่นผนังเบา เคร่าโลหะที่ใช้จะต้องแข็งแรงและยึดติดกับโครงสร้างด้วยความประณีต พร้อมติดตั้งแผ่นเมมเบรนกันน้ำเข้ากับโครง ส่วนที่ระบุให้ใช้รอยต่อของแผ่นแบบเว้นร่องรอยต่อของเคร่าจะต้องสนิทเรียบร้อย เว้นร่องระหว่างแผ่นไม่น้อยกว่า 3-5 มม. แล้วฉีดด้วยกาวยาแนวโพลียูริเทน ให้ผู้รับจ้างส่งรายละเอียดพร้อมตัวอย่างวัสดุต่าง ๆ มาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้งเคร่า ส่วนที่ติดผนังหรือฝ้าเพดานฉาบปูน จะต้องดำเนินการฉาบปูนส่วนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้วจึงติดตั้งโครงเคร่าได้การยึดจะต้องเหมาะกับโครงเคร่าและแข็งแรงเรียบร้อย พร้อมที่จะทำการตกแต่งงานอื่นได้ทันที

3.2 ก่อนการตกแต่งผิวควรทำความสะอาดผิวให้เรียบร้อยโดยใช้กระดาษทรายเบอร์ 60-80 ลูบแล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด การทาสีให้ทาสีรองพื้นปูนเก่าแล้วทาทับด้วยสีน้ำอะคริลิคชนิดทาภายนอก โดยต้องรองพื้นปูนก่อน โดยใช้ลูกกลิ้ง แปรงทาสี หรือเครื่องพ่นสี ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง พร้อมรายละเอียดในการติดตั้งมาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

4. <u>การป้องกัน</u>

ผนังที่ได้กรุแผ่นผนังเบาแล้ว จะต้องได้รับการดูแลมิให้โดนน้ำ น้ำมัน หรือคราบต่าง ๆ ความชำรุดของผิวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนซ่อมแผ่น การเปลี่ยนจะต้องเปลี่ยนในส่วนที่ตรงเคร่า และริมด้านที่จะต้องฉาบรอยต่อ จะต้องทำให้เหมือนแผ่นชนิดปลายลาด การเปลี่ยนแผ่นจะต้องเปลี่ยนเป็นพื้นที่ 1 / 2 แผ่น หรือเต็มแผ่น ตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

ศ.

งานกระเบื้องยางแบบแผ่น และแบบม้วน

1. ขอบเขตของงาน

ให้ผู้รับจ้างทำการจัดหาวัสดุ แรงงานและอื่นๆ เพื่อให้งานปูกระเบื้องยางแล้วเสร็จ เป็นไปตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

2. รายละเอียดวัสดุ

2.1 กระเบื้องยางไวนิลแบบแผ่น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. ขนาดไม่น้อยกว่า 45x45 ซม. ระบุสีและลายภายหลัง

2.2 กระเบื้องยางไวนิลแบบม้วน ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ระบุสีและลายภายหลัง โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.2.1 วัสดุที่ใช้ทำกระเบื้องยางแบบม้วน ไม่มีส่วนผสมของใยหิน (Non-Asbestos) มีคุณสมบัติที่เหมาะกับการใช้งานหนัก

2.2.2 มีขนาด กว้างไม่น้อยกว่า 2 เมตร และยาวไม่น้อยกว่า 20 เมตร

2.2.3 มี Polyurethane เคลือบหรือผสมอยู่ในเนื้อวัสดุ เพื่อเพิ่มความทนทานของวัสดุจากการใช้งาน

2.2.4 มีค่าการป้องกันเชื้อโรคและแบคทีเรีย ซึ่งอยู่ในระดับที่แบคทีเรียไม่สามารถเจริญเติบโตได้

2.2.5 มีค่าการป้องกันรอยขีดข่วน

2.2.6 มีคุณสมบัติป้องกันการลามไฟ

2.3 บัวเชิงผนังเป็นบัวยาง หรือบัวอะลูมิเนียม หรือบัวสแตนเลส ความสูงและวัสดุตามที่ระบุในแบบ

2.4 กาวสำหรับปูพื้น ชนิดกันน้ำ มีคุณสมบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกระเบื้องยาง

ทั้งนี้ ผู้รับจ้าง จะต้องนำเสนอชิ้นงานตัวอย่างผลิตภัณฑ์กระเบื้องยางแบบแผ่น และกระเบื้องยางแบบม้วน พร้อมทั้งแคตตาล๊อกแสดงรายละเอียด เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3. การติดตั้งกระเบื้องยาง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้ง ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้ระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อยหรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบพื้นกระเบื้องยาง ตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำและคำเตือนในการติดตั้ง ตามมาตรฐานการติดตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

3.3 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากัน

3.4 รอยต่อของระบบพื้นกระเบื้องยางแบบม้วน จะต้องต่อแผ่นโดยวิธีใช้เส้นเชื่อมแบบร้อนเท่านั้น เพื่อให้แข็งแรงทนทาน

3.5 ติดตั้งระบบพื้นกระเบื้องยาง ต้องติดตั้งหลังจากการเก็บงานเปียก เช่นการทำปูนปรับระดับ, กันความชื้น, กันซึมพื้นหรือปูนซีเมนต์เสร็จเรียบร้อยและแห้งสนิทแล้ว

3.6 ควรควบคุมอุณหภูมิและความชื้น ตลอดจนแสงอาทิตย์ ภายในห้องที่ติดตั้งไม่ให้เกิดความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงานแล้วเสร็จสมบูรณ์

3.7 กรณีพื้นเปื้อนสิ่งสกปรกและเช็ดออกไม่ได้ผิวดีดังเดิม ต้องเปลี่ยนแผ่นใหม่

3.8 การติดตั้งต้องได้ระดับ และต้องไม่เกิดการแอ่นหรือโก่งตัวจนมองเห็นด้วยตาเปล่า

4. การทำความสะอาด

ภายหลังจากปูกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดและลงน้ำมันชนิดแว๊กซ์น้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง และขัดด้วยเครื่องให้ขึ้นเงา ห้ามเทน้ำธรรมดาหรือน้ำสบู่เพื่อล้างทันทีโดยเด็ดขาด

งานเคลือบพื้นผิวโพลียูรีเทน

1. ความต้องการทั่วไป

1.1. <u>ขอบเขตงาน</u>

1.1.1. ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบคุณภาพที่ดี สำหรับงานเคลือบสี ตามที่ระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ

1.1.2. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี และตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี

1.1.3. สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของและรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้

1.1.4. การผสมสีและขั้นตอนการเคลือบสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

1.1.5. งานเคลือบสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้องทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องเคลือบสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

1.2. <u>การรับประกัน</u>

ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสีและขั้นตอนการเคลือบสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพโดยบริษัทผู้ผลิตและบริษัทผู้รับจ้างเคลือบสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี (ถ้ามี) ทั้งนี้ไม่รวมถึงอุบัติภัยหรือเหตุอันสุดวิสัยอันเกิดจากการใช้งานเกินข้อมูลที่ระบุไว้

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 รายการผลิตภัณฑ์/วัสดุที่ใช้ – พื้นโพลียูรีเทน PU Crete ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม.

2.2 พื้นโพลียูรีเทน PU Crete ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานและคุณสมบัติของวัสดุกำหนด และต้องนำเสนอตัวอย่างวัสดุที่เลือกใช้ให้ผู้ออกแบบพิจารณาก่อนดำเนินการ โดยเป็นตัวอย่างวัสดุพื้นโพลียูรีเทน ความหนา 3 มิลลิเมตร โดยเคลือบบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ ตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทาและจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

โดยวัสดุที่ใช้มีคุณสมบัติ ดังนี้

Compressive Strength	ไม่น้อยกว่า 45 N/mm.
Flexural Strength	ไม่น้อยกว่า 14 N/mm.
Tensile Strength	ไม่น้อยกว่า 7.7 N/mm.
Flexural Strength	ไม่น้อยกว่า 17 N/mm
Abrasion Resistance	ไม่มากกว่า 90 mg (CS 17/1000)
Temperature Resistance	-5 degree celsius – 60 degree celsius (3mm. thickness)
HACCP Certification	
Anti-Microbial Certification	

2.3 สีรองพื้นปูนให้ใช้ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด

3. การดำเนินการ

3.1. การเตรียมพื้นผิวงานปูนหรือคอนกรีต

3.1.1. คอนกรีตต้องมีอายุอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 28 วัน ค่าต้านทานแรงอัด และมีค่าความชื้น ตามมาตรฐานของผู้ผลิต โดยการวัดด้วยเครื่องตรวจวัดความชื้น

3.1.2. ผิวของคอนกรีตเตรียมด้วยวิธีการขัดเรียบ เมื่อทำจบทุกขั้นตอนแล้วจะต้องได้ ระดับที่ใกล้เคียงกับค่าระดับที่กำหนดไว้

3.2. การเคลือบพื้นผิว

3.2.1. ห้ามทำการเคลือบพื้นผิวขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้นของผนังก่อนการเคลือบสีทุกครั้ง

3.2.2. ทำการเตรียมผิวชั้นบนสุดของพื้นคอนกรีต ด้วยเครื่องเตรียมผิวคอนกรีตแบบกระแทกด้วยลูกเหล็ก (เครื่องช็อตบลาส) เพื่อให้คอนกรีตยึดติดกับวัสดุได้เป็นอย่างดี

3.2.3. ทาพื้นโพลียูรีเทน PU Crete ความหนาไม่น้อยกว่า 3 มม. กระบวนการตามมาตรฐานผู้ผลิต

งานผนังเบา

1. **ขอบเขตของงาน**

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งผนังไฟเบอร์ซีเมนต์ ตามระบุในรายการทั่วไป

2. **วัสดุ**

2.1 แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

ขนาดประมาณ 1.20 ม. X 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ

2.2 แผ่นผนังยิปซั่ม

ขนาดประมาณ 1.20 ม. X 2.40 ม. ความหนาตามที่ระบุในแบบ ทั้งนี้หากมีการกำหนดค่าระดับการกันเสียง ให้ผู้รับจ้างยึดค่ากันเสียงตามแบบหรือรายการ โดยให้ผู้รับจ้างจัดส่งแคตตาล็อคแสดงรายละเอียดรุ่น หรือ รายการ เพื่อให้ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

2.3 ฉนวนกันเสียง

ฉนวนกันเสียงใยหิน หรือ ใยแก้ว ความหนาไม่น้อยกว่า 50 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ

2.4 เคร่าโลหะ

ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี หนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม. หรือคุณภาพเทียบเท่า โดยระยะห่างโครงเคร่าหลักห่างไม่เกิน 0.60 ม. ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเคร่าโลหะอุปกรณ์เสนอ และกรรมวิธีการติดตั้งตามกรรมวิธีผู้ผลิต ให้ผู้ควบคุมงานและกรรมการตรวจรับพัสดุ อนุมัติก่อนการเลือกใช้ โครงเคร่าจะต้องแข็งแรง ยึดติดกับโครงสร้างและส่วนอื่นๆ ของโครงสร้างด้วยความประณีต

2.5 สกรูเกลียวปล่อย

เป็นสกรูหัวเตเปอร์ เกลียวหยาบ ไม่เป็นสนิมความยาวพอเหมาะ โครงเคร่าเหล็กควรให้ปลายโผล่ออกจากโครง ½" – 1" การติดตั้งต้องเจาะรูนำที่แผ่นก่อนขันสกรูยึด ในกรณีที่จะฝังหัวให้เจาะรูขยายหัวที่แผ่นแล้วอุดรูด้วยวัสดุอุดรู

2.6 Corner Bead และ Casing Bead

จะต้องจัดเตรียมไว้ติดตั้งสำหรับแผ่นผนัง ที่เป็นมุม หรือปลายของแผ่น ที่ชนกับช่องเปิดของวงกบประตู หน้าต่าง หรือช่องเปิดต่าง ๆ ในส่วนที่แผ่นผนังชนกับผนังอื่น ๆ หรือโครงสร้าง และตามตำแหน่งที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร แผ่น Corner Bead และCasing Bead จะต้องใช้แผ่นเหล็กชุบสังกะสี ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.5 มม. รอบชนต่าง ๆ ของแผ่นผนัง กับวงกบประตู หน้าต่าง หรือผนังชนิดอื่น หรือโครงสร้างจะต้องเว้นร่องไว้ 6 – 8 มม. แล้วฉีดด้วยกาวยาแนวโพลียูริเทน

3. **<u>การติดตั้ง</u>**

3.1 การติดตั้งผนังแผ่นผนังเบา เคร่าโลหะที่ใช้จะต้องแข็งแรงและยึดติดกับโครงสร้างด้วยความประณีต พร้อมติดตั้งแผ่นเมมเบรนกันน้ำเข้ากับโครง ส่วนที่ระบุให้ใช้รอยต่อของแผ่นแบบเว้นร่องรอยต่อของเคร่าจะต้องสนิทเรียบร้อย เว้นร่องระหว่างแผ่นไม่น้อยกว่า 3-5 มม. แล้วฉีดด้วยกาวยาแนวโพลียูริเทน ให้ผู้รับจ้างส่งรายละเอียดพร้อมตัวอย่างวัสดุต่าง ๆ มาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้งเคร่า ส่วนที่ติดผนังหรือฝ้าเพดานฉาบปูน จะต้องดำเนินการฉาบปูนส่วนนั้น ๆ เรียบร้อยแล้วจึงติดตั้งโครงเคร่าได้การยึดจะต้องเหมาะกับโครงเคร่าและแข็งแรงเรียบร้อย พร้อมที่จะทำการตกแต่งงานอื่นได้ทันที

3.2 ก่อนการตกแต่งผิวควรทำความสะอาดผิวให้เรียบร้อยโดยใช้กระดาษทรายเบอร์ 60-80 ลูบแล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด การทาสีให้ทาสีรองพื้นปูนเก่าแล้วทาทับด้วยสีน้ำอะคริลิคชนิดทาภายนอก โดยต้องรองพื้นปูนก่อน โดยใช้ลูกกลิ้ง แปรงทาสี หรือเครื่องพ่นสี ต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง พร้อมรายละเอียดในการติดตั้งมาเพื่อพิจารณาและอนุมัติก่อนการติดตั้ง

4. **<u>การป้องกัน</u>**

ผนังที่ได้กรุแผ่นผนังเบาแล้ว จะต้องได้รับการดูแลมิให้โดนน้ำ น้ำมัน หรือคราบต่าง ๆ ความชำรุดของผิวที่เกิดขึ้นไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม จะต้องเปลี่ยนซ่อมแผ่น การเปลี่ยนจะต้องเปลี่ยนในส่วนที่ตรงเคร่า และริมด้านที่จะต้องฉาบรอยต่อ จะต้องทำให้เหมือนแผ่นชนิดปลายลาด การเปลี่ยนแผ่นจะต้องเปลี่ยนเป็นพื้นที่ 1 / 2 แผ่น หรือเต็มแผ่น ตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร

งานอลูมิเนียมคอมโพสิท

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ แรงงาน และอื่นๆ พร้อมทั้งติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ให้เป็นไปตามแบบและรายการ

2. คุณสมบัติของวัสดุ

2.1 แผ่นอะลูมิเนียมอบสี แบบคอมโพสิท ให้ใช้ชนิดแผ่นประกบ (Aluminum Composite Panel) ขนาดมิติ (Dimension)

2.1.1 ความหนาของแผ่นมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 4 มม.

2.1.2 ความกว้างของแผ่นมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 1250 มม.

2.1.3 ความยาวของแผ่นมาตรฐาน ไม่น้อยกว่า 2440 มม.

** ขนาดมิติที่นอกเหนือจากที่กำหนดให้ใช้ตามมาตรฐานการอ้างอิงของบริษัทผู้ผลิตรายนั้น

2.2 พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียมทั้งสองด้าน ผลิตขึ้นโดยใช้วัสดุอะลูมิเนียมอัลลอย ชนิด Class 3105 หรือ 3003 หรือ Class 5005

2.3 แผ่นอะลูมิเนียมมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.40 มม. ประกบอยู่ทั้งสองด้าน ความหนาของแผ่นมาตรฐานรวมไม่น้อยกว่า 4 มม.

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

2.5 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation

2.6 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอะลูมิเนียม ต้องได้มาตรฐานการทดสอบวัสดุประเภทหน่วงการลามไฟ (Fire Retardant With Non Combusible Mineral Filler) หรือ วัสดุประเภททนไฟ (Non-Combustible Core) ไม่ติดไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านการทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรอง ตามมาตรฐาน DIN4102 Part 1 : Class B1 และ ASTM E119 กันไฟได้มากกว่า 2 ชม.

2.7 แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท

แผ่นฟิล์มจะต้องสามารถคงสภาพอยู่บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท เพื่อป้องกันการเกิดคราบเหนียวจากกาวแผ่นฟิล์ม การเกิดความเสียหาย หรือรบกวนทำลาย ต่อผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท ในระหว่างการติดตั้ง

2.8 การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้อง<u>รับประกันคุณภาพของระบบเคลือบสีของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิท เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับประกันคุณภาพแผ่นไม่น้อยกว่า 10 ปี</u> หากเกิดความชำรุดเสียหาย อันเนื่องมาจากคุณสมบัติของวัสดุ และ/หรือ การติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ โดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

3. วิธีการก่อสร้าง/การติดตั้ง

3.1 การเตรียมพื้นที่

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการเข้ามาสำรวจพื้นที่ เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงเคร่า และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมสภาพหน้างานให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้งผลิตภัณฑ์

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามที่แสดงในแบบรูป

3.2.2 ติดตั้งแผ่นแบบพับขอบชนชิด ตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ นอกจากว่ามีการระบุให้เป็นการติดตั้งแบบอื่น

3.2.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต

3.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างฝีมือที่ดี มีความชำนาญงานในการติดตั้งแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิท โดยทุกส่วนที่ ติดตั้งจะต้องได้ระนาบทั้งในแนวตั้งและแนวนอน แนวรอยต่อแผ่นเรียบสม่ำเสมอ หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

3.2.5 ห้ามผู้รับจ้างทำการตัด เล็ม เชื่อม ชุบ ส่วนประกอบใดๆ ทั้งสิ้นในระหว่างการติดตั้ง อันจะทำให้เกิดความเสียหายขึ้นต่อสีเคลือบผิวหรือลดความแข็งแรงของวัสดุหรือทำให้เกิดข้อบกพร่องที่สามารถมองเห็นได้อย่างชัดเจน หรือทำให้สมรรถนะต่างๆ ลดลง หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขใหม่ ให้ผู้รับจ้างนำกลับไปแก้ไขที่โรงงานหรือในกรณีที่เกิดการชำรุดจนไม่สามารถทำการแก้ไขได้ ให้ผู้รับจ้างจัดการเปลี่ยนด้วยใหม่ทันที

3.2.6 การเชื่อมต่อผนังเข้ากับโครงคร่าวอะลูมิเนียมต้องใช้สกรูสแตนเลส (self-drill & tap stainless steel screws) โดยสกรูจะต้องมีระยะห่างเป็นไปตามที่ผู้ผลิตแผ่นอะลูมิเนียมคอมโพสิทได้แนะนำเพื่อให้สอดคล้องกับข้อมูลแรงลมและขนาดปีกแผ่นที่ต้องพับว่าต้องมีขนาดเท่าใด

3.3 การทำความสะอาด

3.3.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณสถานที่ทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งแล้ว ด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.3.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการทำความสะอาดผนังโลหะที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้ปราศจากคราบไขมันเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งสกปรกจับผิวหน้าผนังโลหะ พร้อมทั้งจัดทำสิ่งป้องกันผนังโลหะ มิให้เกิดความเสียหายจากการก่อสร้าง

4. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

4.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ที่ได้มาตรฐานตามกรรมวิธีการผลิต

4.2. ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบวัสดุตามมาตรฐานที่ระบุไว้ในแบบหรือรายการประกอบแบบ

4.3 ผู้รับจ้างต้องส่งแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) โดยแสดงรายละเอียด ตำแหน่ง ขนาด ระยะ และแบบขยายการติดตั้งของงานในแต่ละส่วนที่จะทำการติดตั้ง และรายละเอียดอื่นๆ ตามที่ผู้ว่าจ้างและ/หรือผู้ควบคุมงานต้องการ

4.4 ขนาดและพื้นที่ที่ระบุตามแบบเป็นขนาดและพื้นที่โดยประมาณ ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบและวัดขนาดจากพื้นที่ที่ติดตั้ง จากสถานที่จริงก่อนการดำเนินการ

4.5 ในกรณีที่ไม่มีการระบุไว้ในแบบ หรือมีการดัดแปลงแก้ไขเกิดขึ้นภายหลังผู้รับจ้างต้องปรึกษา คณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้างให้พิจารณาเห็นชอบร่วมกันก่อนดำเนินการ

4.6 ผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกให้ผู้ว่าจ้างและ/หรือผู้ควบคุมงานสามารถเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของวัสดุได้ตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

งานฝ้าเพดาน

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และส่วนประกอบ ที่จำเป็นสำหรับงานฝ้าเพดาน รวมทั้งการซ่อมแซมงานที่ต่อเนื่องกับระบบอื่น ๆ เช่น ไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ฯลฯ ให้อยู่ในสภาพเดิม หรือสภาพที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมตามที่แบบกำหนดให้ครบถ้วน ถึงแม้ส่วนประกอบบางสิ่งจะไม่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบก็ตาม

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ฝ้าเพดานอะคูสติก (Acoustic mineral fiber ceiling) ความหนาไม่น้อยกว่า 15 มม. ชนิดขอบบังใบ (ระบุลายภายหลัง) ทำจากวัสดุใยแร่ Mineral Fiber มีคุณสมบัติในการดูดซับเสียงได้ดี และเป็นฉนวนกันความร้อนโดยไม่เป็นพิษ ปราศจากเส้นใยหิน (Asbestos Fiber) และไม่เกิดควันพิษเมื่อเกิดไฟไหม้ ตามมาตรฐาน ASTM E1264 (Standard Classification for Acoustical Ceiling Products - Class A) โดยมีคุณสมบัติ ดังนี้

2.1.1 ค่าดูดซับเสียง
Noise Reduction Coefficient (NRC) : 0.50 – 0.6

2.1.2 ค่าการกั้นเสียง
Ceiling Attenuation Class (CAC) : 33 – 34 เดซิเบล

2.1.3 ค่าการสะท้อนแสง
Light Reflectance (LR) : ไม่น้อยกว่า 0.85

2.1.4 การป้องกันการลุกลามของไฟ
Flame Spread : ผ่าน CLASS A

2.1.5 การกันความร้อน
(Thermal Resistance) “R” : ไม่น้อยกว่า 1.7

2.2 ฝ้าโลหะ (Metal ceiling) ฝ้าระแนงอลูมิเนียมรูปแบบทรงกล่องสี่เหลี่ยม ผลิตจากอลูมิเนียมอัลลอยด์ขึ้นรูป หนาไม่น้อยกว่า 0.5 มม. ขนาด 2.5x10 ซม. เคลือบสีลายไม้ (ระบุสีและลายภายหลัง) ผลิตตามมาตรฐาน AA (Aluminium Association U.S.A.) หรือ มาตรฐาน JIS หรือ มาตรฐาน TIS และทำการติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิต ซึ่งงานติดตั้งฝ้าโลหะทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างผู้ชำนาญงาน โดยการติดตั้งให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.3 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดตามมาตรฐานการติดตั้งผลิตภัณฑ์ ติดตั้งพร้อมลวดแขวนและสปริงปรับระดับสแตนเลสรูปผีเสื้อ

2.4 โครงคร่าวฝ้าเพดานทีบาร์ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม่ต่ำกว่า 1.30 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น หน้ากว้างไม่เกิน 15 มม. ติดตั้งตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

2.5 โครงฝ้าโลหะ ผลิตจากเหล็กชุบกัลวาไนซ์ หนาไม่น้อยกว่า 0.6 มม. เคลือบอบสี ขึ้นรูป ติดตั้งบนโครงเคร่าตามมาตรฐานของผู้ผลิต

2.6 ช่องเปิดฝ้าเพดานเพื่อการซ่อมบำรุงสำหรับฝ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้ช่องเปิดฝ้าเพดานสำเร็จรูปซ่อนกรอบสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ (แบบทนความชื้น) ขนาดไม่น้อยกว่า 60x60 ซม. (ระบุตำแหน่งในการติดตั้งภายหลัง)

3. <u>การทำแบบขยายแสดงรายละเอียด</u>

ก่อนที่จะทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเขียนแบบขยายของฝ้าเพดานทั้งหมด (Shop drawing) แสดงการจัด Pattern และรูปตัดขยายส่วนที่ต่อเนื่องกับผนัง หรือวัสดุอื่นใด การลดระดับมุมต่าง ๆ การติดตั้งโครงโคมไฟแสดงตำแหน่งจุดแขวนระยะกว้าง ยาว ของส่วนโครงรับฝ้าเพดาน ทั้งชนิดแขวนถอดได้และแขวนติดตาย เพื่อระยะจะได้เชื่อมสัมพันธ์ต่อเนื่องกับงานของระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล เครื่องกลและอื่น ๆ ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างส่งแบบดังกล่าว ให้ ทอท. พิจารณาอนุมัติการดำเนินการติดตั้ง

4. <u>รายการทั่วไป</u>

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมตำแหน่งโครงสร้างสำหรับประกอบดวงโคมไฟฟ้า หัวจ่ายระบบปรับอากาศและอุปกรณ์อื่น ๆ

4.2 ในกรณีฝ้าเพดานชนิดติดตายที่จะต้องเตรียมฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมส่วนต่าง ๆ ของอาคารผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดสำหรับซ่อมบำรุง ขนาดไม่น้อยกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

4.3 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมของพื้นที่หน้างาน

5. <u>การเตรียมงานก่อนติดตั้ง</u>

5.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างวัสดุฝ้าเพดาน พร้อมส่วนประกอบอื่น สำหรับงานฝ้าเพดาน ให้ผู้ออกแบบ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.2 ควรทำผนังโบกปูนติดวงกบประตู หน้าต่างก่อน เพื่อช่างติดตั้งฝ้าเพดานจะได้จัดระดับการเดินโครงเคร่าได้ถูกต้อง

5.3 งานประเภทไฟฟ้า สุขาภิบาล ระบบปรับอากาศควรทำให้เสร็จก่อน

6. <u>การติดตั้ง</u>

การติดตั้งฝ้าเพดาน จะต้องได้ระดับตามที่ปรากฏในแบบ และปฏิบัติตามข้อแนะนำและมาตรฐานการติดตั้งของผู้ผลิต โดยขนาดและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นขนาดและอุปกรณ์มาตรฐานการติดตั้งฝ้าเพดานที่ดี เฉพาะฝ้าเพดานยิบซั่มบอร์ด ฉาบเรียบเมื่อฝ้าเปลี่ยนระดับทำมุมจะต้องใส่ Corner Bead ไว้ตามมุมนั้น ๆ ก่อนการฉาบเรียบ

งานทาสี

1. ขอบเขตของงาน

งานทาสีหมายรวมถึงการพ่น ทา ลงขี้ผึ้ง แชลก แลคเกอร์ ลงน้ำมันตลอดจนงานตกแต่งอื่น ๆ ให้ทาสีส่วนที่มองเห็นด้วยสายตาทั้งหมด ยกเว้นส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือวัสดุประดับต่าง ๆ

2. ข้อปฏิบัติทั่วไป

2.1 ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างล้างหรือขูดสีออกแล้วทาใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ และผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้ ส่วนเวลาที่ล่าช้าเพราะการนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการขอต่อสัญญาไม่ได้

2.2 มิให้ผู้รับจ้างทาสีในขณะที่ความชื้นสูง และผิวพื้นที่จะทาสีต้องแห้งสนิท โดยผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ และพิจารณาสภาพก่อน

2.3 ใช้สีชนิดที่กำหนดให้ หรือเทียบเท่า และจะต้องเป็นสีที่ไม่เปิดใช้มาก่อน

2.4 ให้ใช้สีและภาชนะบรรจุสีกำหนดให้ใช้เท่านั้น เข้ามาในบริเวณก่อสร้าง สีและภาชนะบรรจุสีอื่น ๆ ห้ามนำเข้ามาในบริเวณก่อสร้างโดยเด็ดขาด

2.5 การนำสีมาใช้แต่ละงวดจะต้องให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

2.6 รายละเอียดอื่น ๆ เช่น ความอ่อนแก่ของสี ให้ผู้รับจ้างเสนอขอรับรายละเอียด ต่อผู้ควบคุมงานในเวลาอันควร

2.7 ในการทาสีผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด เช่น การผสมสีพลาสติกอิมัลชั่น น้ำที่ผสมจะต้องสะอาดและได้ส่วนตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้

3. ประเภทของสีที่ใช้

ถ้าแบบรูปและรายการละเอียดมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

3.1 สีพลาสติกอิมัลชั่น ทาบนผิวพื้นฉาบปูน อิฐทั่วไป คอนกรีตบล็อค กระเบื้องใยหินเซลโลกรีต หรือวัสดุอื่นที่คล้ายคลึงกัน

3.2 สีน้ำมัน ทาบนผิวพื้นไม้ทั่วไป (ยกเว้นส่วนที่กำหนดให้ใช้แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ) และโลหะต่าง ๆ

3.3 แลคเกอร์ วานิช ฯลฯ ทาบนผิวพื้นไม้ภายในอาคารส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ เช่น พื้นไม้ วงกบ ชั้นและราวบันได หน้าต่างด้านใน และเฟอร์นิเจอร์ เป็นต้น

3.4 สีอื่น ๆ จะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะงานหรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่ง

4. <u>การเตรียมงานและรองพื้น</u>

4.1 ปูนฉาบ อิฐ คอนกรีต ฯลฯ

ในส่วนที่เป็นผิวปูน

- ขูดลอกสีเดิมออกให้หมดโดยใช้เกรียงแซะหรือเครื่องฉีดน้ำชนิดแรงดันสูง
- กรณีพื้นผิวเดิมอยู่ในสภาพชำรุดหรือแตกร้าว ใช้เกรียงแซะออกจนถึงผิวเดิม พร้อมสกัดรอยแตกร้าวให้กว้างขึ้น แต่งปูนให้เรียบร้อย ทิ้งไว้ให้แห้ง ก่อนทาสีรองพื้น
- กรณีพื้นผิวส่วนที่เป็นรู หรือรอยแตกบนผิวคอนกรีตที่มีความกว้างมากกว่า 1 มม.ให้ทำการสกัดรอยแตกร้าวให้กว้างขึ้น (ถึงชั้นโครงสร้าง) พร้อมกับอุดหรือยาแนวด้วยวัสดุประเภท Acrylic Sealant และ ขัดให้มีความหยาบกลืนกับผิวปกติ ก่อนทาสีรองพื้น
- ผิวพื้นที่เคยทาสีแล้ว - ในกรณีที่อยู่ในสภาพชำรุด ให้ขูดสีเก่านั้นออกให้หมด และใช้วิธีทาเช่นเดียวกับการทาสีบนพื้นที่ใหม่

4.2 ไม้

(1) ผิวพื้นไม้ที่จะทานั้นต้องแห้งสนิท

(2) ซ่อมและอุดรูต่าง ๆ

(3) ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย

(4) ปัดฝุ่นต่าง ๆ ออกให้หมด

(5) ถ้าไม้นั้นเปรอะน้ำมัน หรือมีความดูดซึมมากเป็นพิเศษให้ทาทับหน้าด้วยแชล็คก่อน 1 ครั้ง ทั้งนี้ให้ปฏิบัติเฉพาะส่วนที่อยู่ภายในเท่านั้น

4.3 โลหะ เหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก

(1) ขัดสนิม หรือเศษผงออกโดยขัดถูด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด

(2) ขจัดรอยเปื้อนน้ำมันด้วยน้ำยาไดรโรเยทธีคีน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน

(3) ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิม

(4) ล้างด้วยน้ำยาล้างสนิมออกด้วยน้ำสะอาด และเช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด

5. <u>พลาสติกอิมัลชั่น (สีน้ำ สีพลาสติก สีน้ำอะคริลิก) ชนิดเช็ดล้างได้ กึ่งเงา</u> **ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 272 – 2541**

5.1 ผิวพื้นที่จะทา ดูรายละเอียดจาก 3.1

5.2 การเตรียมผิวพื้น ดูรายละเอียดจาก 4.1

5.3 การทาสีรองพื้น ให้ทาด้วยสีรองพื้นของสีชนิดและยี่ห้อนั้น ๆ

5.4 การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยต้องยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นโดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งต้องรอให้

แห้งเสียก่อน จึงทาทับครั้งต่อไป เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นสีของผิวเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อยเลอะเทอะ การทาสีอาจจะใช้วิธีพ่นหรือใช้ลูกกลิ้งแทนการทาด้วยแปรงก็ได้ แต่เมื่อเสร็จแล้วจะต้องเรียบร้อยตามที่กำหนดไว้

5.5 การทาสีภายใน ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายในอาคาร หรือจะใช้สีภายนอกแทนก็ได้ การนับว่าส่วนใดเป็นส่วนภายใน ให้ถือส่วนของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่ไม่ถูกฝุ่น หรือแสงแดดโดยตรง

5.6 การทาภายนอก ให้ทาด้วยสีชนิดที่ผลิตขึ้นสำหรับทาภายนอกโดยเฉพาะ การนับว่าส่วนใดเป็นส่วนภายนอกอาคารให้ถือว่าส่วนอื่น ๆ ที่มิใช่ภายใน (ตามข้อ 5.5) ทั้งนี้ส่วนที่ได้รับความชื้นอยู่เสมอเช่น ภายในห้องน้ำห้องส้วม ให้ถือว่าเป็น ส่วนที่ต้องทาสีภายนอกด้วย

5.7 การเก็บสี ต้องแยกสีชนิดสำหรับทาภายในและสำหรับทาภายนอก ออกจากกัน มิให้ปะปนกันโดยเด็ดขาด มิฉะนั้นจะถือว่าพยายามหลีกเลี่ยง หากปรากฏว่านำสีภายในไปทาภายนอกแล้วมาอ้างภายหลังว่าเกิดจากความเลินเล่อ สับสนมิได้

6. <u>สีน้ำมัน</u> ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 327 - 2538

6.1 ผิวพื้นที่จะทาดูรายละเอียดจาก 3.2

6.2 การเตรียมผิวพื้นดูรายละเอียดจาก 4.2 หรือ 4.3

6.3 การทาสีรองพื้น - วัสดุประเภทไม้ หรือ โลหะประเภทส่วนผสมของเหล็ก หรือการทาบนผิวปูนหรือคอนกรีต ให้รองพื้นด้วยสีน้ำมันชนิดเดียวกับสีทับหน้าทุกประการห้ามนำสีชนิดอื่นมาใช้รองพื้นโดยเด็ดขาด

6.4 การทาสีทับหน้า ให้ทาด้วยสีที่กำหนดให้ โดยถือปฏิบัติให้ถูกต้องตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น ๆ โดยเคร่งครัด การทาทับหน้าให้ทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง โดยไม่นับสีรองพื้น การทาแต่ละครั้งจะต้องให้รอครั้งก่อนแห้งเสียก่อน จึงจะทาทับหน้าต่อไปได้เมื่อทาสีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อย เลอะเทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน เห็นสีของผิวพื้นเดิม รอยด่าง รอยแปรง หรือไม่เรียบร้อย เลอะเทอะ ต้องมีสีเรียบสม่ำเสมอกัน

7. <u>น้ำมันวานิชชนิดเงา ซาตินและด้าน และอื่น ๆ</u>

7.1 การเตรียมพื้นดูรายละเอียดจากการเตรียมพื้นไม้ (4.2)

7.2 การทาบนผิวพื้นไม้ใหม่เพื่อความงดงามให้ทาน้ำมันวานิช 3 ครั้ง ครั้งแรกผสมทินเนอร์ร้อยละ 10 ครั้งต่อไปไม่จำเป็นต้องผสม

7.3 การทาบนพื้นที่มีวานิชเก่าทาแล้ว สำหรับพื้นเก่าที่อยู่ในสภาพเรียบร้อย ให้ทาน้ำมันวานิชที่ไม่ผสมทินเนอร์ทับ 2 ครั้ง

7.4 ข้อพึงระวัง

7.4.1 ระยะเวลาสีแห้ง

- แห้งทาทับได้ 4 – 6 ชั่วโมง
- แห้งสนิทอย่างน้อย 16 ชั่วโมง

7.4.2 ถ้าจะใช้น้ำมันวานิชนี้ทาพื้นเก่าที่มีน้ำมันวานิชอยู่แล้ว ให้ล้างด้วยน้ำยาซักฟอกอย่างอ่อนเช่น คิซซปอด เอ็นโซคูชั่น จากนั้นใช้กระดาษทรายขัดเรียบแล้วจึงทาด้วยน้ำมันวานิช ถ้าน้ำมันวานิชเก่าอยู่ในสภาพไม่ดี ให้ขูดน้ำมันวานิชออกให้หมด

8. <u>น้ำมันทีคอยส์</u>

8.1 ผิวพื้นที่จะทาให้ทาบนไม้เฉพาะในกรณีที่ระบุให้ใช้เท่านั้น

8.2 การเตรียมผิวพื้น

(1) ซ่อมแซมส่วนที่ชำรุดโดยปะด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน ให้มีลายไม้กลมกลืนและสนิทเรียบร้อย

(2) ขัดเรียบด้วยกระดาษทราย

(3) ขัดฝุ่นผงต่าง ๆ ออกให้หมด

(4) ทาด้วยทีคอยส์

8.3 การทาสีคอยส์ด้วยผ้าสะอาดที่ชุบด้วยทีคอยส์ เวลาขัดอย่าให้แห้งหรือชุ่มจนเกินไปปล่อยให้แห้ง 4 – 6 ชั่วโมง แล้วทาซ้ำอีก รวมแล้วต้องทาไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง ครั้งสุดท้ายเมื่อทาแห้งสนิทแล้วจะต้องขัดให้ทั่วด้วยผ้าแห้งและสะอาดอีกครั้ง

8.4 ข้อพึงระวัง น้ำมันชนิดนี้ไม่ควรทาทับกับผนังภายนอกอาคารหรือสถานที่ที่ต้องการความต้านทานของน้ำยาเคมีต่าง ๆ

งานประตูเหล็ก

1. **ขอบเขตของงาน**

บานประตูเหล็กและวงกบเหล็กที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ แรงงานและประสานงานกับผู้รับเหมาช่วงและการจัดเตรียมเขียนแบบประกอบการติดตั้ง (SHOP DRAWING) รวมถึงส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั่วไป ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (INSTALLATION) การยึด (FIXED) ระยะต่างๆให้ถูกต้องตามแบบสถาปัตยกรรม และหลักวิชาการช่างที่ดีและให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติ

2. **ตัวอย่างวัสดุ**

ผู้รับจ้างต้องจัดหา วัสดุที่จะใช้, สี, FINISHING, ผลทดสอบการทนไฟ (ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง), คู่มือการติดตั้ง และอุปกรณ์ (HARDWARE) ที่จะใช้ร่วมกับชุดบานประตู พร้อมทั้ง SHOP DRAWING เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

3. **วัสดุ**

ประตูเหล็ก (แบบบานเรียบ)

- วงกบเหล็ก ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร รูปตัดมีขนาด 50 x 100 มิลลิเมตร พับขึ้นรูปบริเวณจุดยึดบานพับ ต้องเสริมด้วยเหล็กแผ่นหนา 3 มม.
- บานประตู ให้ใช้เหล็กแผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1.0 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป โดยบานประตูมีความหนารวม 45 มม. สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง โดยมีหนังสือรับรองการการทดสอบการทนไฟ ไม่น้อยกว่า 2 ชม. ตามมาตรฐาน BS476 หรือมาตรฐานอื่นๆจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ
- บานพับให้ใช้ บานพับสแตนเลส ขนาด จำนวน และรูปแบบตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก หรือตามคู่มือแนะนำการติดตั้งของบริษัทผู้ผลิต
- ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องผ่านกระบวนการเคลือบกันสนิมZINC PHOSPHATE COATING และเคลือบสีผงอบ POWDER COATING สำเร็จจากโรงงานทั้งชุด
- ชุดบานประตูเหล็กและวงกบเหล็ก จะต้องบรรจุด้วยกล่องกระดาษอย่างดี มาจากโรงงานผู้ผลิต เพื่อป้องการความเสียหายจากการขนส่งและการเก็บรักษาก่อนการติดตั้ง

4. **การติดตั้ง**

ผู้รับจ้างต้องจัดหาช่างฝีมือที่มีความชำนาญในการติดตั้ง ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งจากผู้ผลิต และ SHOP DRAWING การติดตั้งวงกบ จะต้องได้ดิ่งและฉาก ถูกต้องตามหลักวิชาการที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรง การติดตั้งอุปกรณ์(HARDWARE) จะต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรงและปรับตั้งให้ เหมาะสมกับการใช้งาน

.....

ตู้ทำน้ำดื่ม แบบต่อท่อน้ำประปา

1. มาตรฐานที่กำหนด

1.1 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน CE หรือ UL หรือ CCC

1.2 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มเป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้รับการรับรองมาตรฐาน ISO 9001:2015 หรือใหม่กว่า

1.3 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องผ่านมาตรฐาน NSF42 หรือ NSF53 หรือ WRAS

1.4 ท่อน้ำประปาเป็นท่อ PPR ต้องได้รับมาตรฐาน DIN 8077

1.5 ท่อน้ำทิ้งเป็นท่อ PP ต้องได้รับมาตรฐาน BS4991

1.6 สายไฟที่ใช้ต่อออกมาจากตู้ควบคุมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553 หรือใหม่กว่า

1.7 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่ม ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

2. ลักษณะทั่วไป

2.1 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่ม ต้องเป็นแบบตั้งพื้นชนิดต่อท่อน้ำประปาเท่านั้น

2.2 ถาดรองน้ำทิ้งต้องสามารถต่อท่อระบายน้ำทิ้งได้

3.3 สีของตู้ทำน้ำดื่ม ทอท. จะระบุสีภายหลัง

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องเป็นตู้ที่สามารถควบคุมอุณหภูมิน้ำได้และใช้งานน้ำตามอุณหภูมิที่กำหนดอย่างน้อย 3 ระดับ ดังนี้

3.1.1 สามารถทำน้ำร้อนได้ไม่น้อยกว่า 85 องศาเซลเซียส ณ อุณหภูมิปกติ

3.1.2 สามารถทำน้ำเย็นได้ไม่เกินกว่า 7 องศาเซลเซียส ณ อุณหภูมิปกติ

3.1.3 มีน้ำอุณหภูมิปกติ ณ อุณหภูมิปกติ

3.2 มีปุ่มเลือกกด หรือจอแสดง หรือสัญลักษณ์ที่บ่งบอกแสดงถึงอุณหภูมิน้ำที่จะเลือกไว้ชัดเจน

3.3 สามารถตั้งอุณหภูมิน้ำร้อนขั้นต่ำได้ ถ้าอุณหภูมิไม่ถึงอุณหภูมิขั้นต่ำเครื่องต้องไม่จ่ายน้ำ หรือ สามารถแสดงอุณหภูมิของน้ำร้อนได้

3.4 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องมีขนาดของถังเก็บน้ำร้อนไม่น้อยกว่า 10 ลิตร

3.5 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องมีขนาดของถังเก็บน้ำเย็นไม่น้อยกว่า 3 ลิตร

3.6 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องมีระบบล็อกปุ่มกดน้ำร้อนเพื่อความปลอดภัย

3.7 ตัวเครื่องผลิตมาจาก Stainless Steel หรือ Color membrane coating steel หรือ Adopts Laminated Steel

3.8 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มต้องใช้ไฟฟ้า AC 220V/50-60 Hz

3.9 ผลิตภัณฑ์ตู้ทำน้ำดื่มใช้กำลังไฟฟ้าสำหรับน้ำร้อนไม่เกิน 2,000 Watt สำหรับน้ำเย็นไม่เกิน 210 Watt

3.10 ระบบกรองน้ำดื่ม ซึ่งระบบการกรองน้ำดื่มอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย

3.10.1 ส่วนที่ 1 เป็นไส้กรองชนิด PP ทำมาจากเส้นใย Polypropylene ที่มีขนาดเล็ก มีความละเอียดอยู่ที่ 1-10 ไมโครเมตรใช้กรองสิ่งสกปรก ขนาดใหญ่ที่ปนมากับน้ำ

3.10.2 ส่วนที่ 2 เป็นไส้กรอง Carbon ชนิดเกล็ด ทำหน้าที่ดักจับ สี กลิ่น สารอินทรีย์ สารพิษ

3.10.3 ส่วนที่ 3 เป็นไส้กรองชนิดเรซิ่น ปรับความกระด้างของน้ำ ดูดซับสารละลายทางเคมี โลหะหนัก

4. การรับประกัน

4.1 ผู้ขายต้องรับประกันคุณภาพและความเสียหายที่เกิดขึ้นอันเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 2 ปี โดยผู้ขายจะต้องส่งใบรับประกันสินค้าในวันส่งมอบสิ่งของ

4.2 กรณีเกิดความเสียหายเนื่องจากการใช้งาน ภายหลังส่งมอบงานไปแล้วผู้ขายจะต้องส่งเจ้าหน้าที่หรือช่างที่มีความชำนาญเข้ามาดำเนินการตรวจสอบและซ่อมแซมให้ภายใน 24 ชั่วโมง นับจากวันเวลาที่ได้รับแจ้ง และต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 3 วันทำการ หลังจากที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น หากมีการนำตู้ทำน้ำดื่มออกจากจุดตั้งเพื่อซ่อมแซม ผู้ขายจะต้องนำตู้ทำน้ำดื่มรุ่นเดียวกันกับที่เสนอราคามาติดตั้งทดแทนระหว่างที่รอซ่อมแซม

งานป้าย

งานป้ายที่จัดทำขึ้นต้องเป็นผลิตภัณฑ์คุณภาพดีมีความสวยงามวัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ที่ได้ มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ มีความสวยงาม ละเอียด คมชัด วัสดุที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตามกรรมวิธี การผลิต ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายตามตำแหน่งที่ระบุ โดยจะต้องปรับให้เหมาะสมกับพื้นที่แผ่นหน้าป้าย

1. วัสดุ

1. หน้าป้ายอะคริลิค สำหรับงานป้ายชนิดโปร่งแสง ให้ใช้วัสดุที่มีมาตรฐานตามรายการ อะคริลิค มีคุณสมบัติทน UV สำหรับป้ายที่มีการต่อแผ่นให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดให้ผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ

2. ป้ายอลูมิเนียม หนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ให้ใช้วัสดุที่มีมาตรฐานตามรายการ สำหรับป้ายที่มีการต่อแผ่นให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดให้ผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการ

3. ป้ายพลาสวู้ด ความหนาตามระบุในแบบและรายการ ผลิตด้วยผง PVC ชนิดแข็งเป็นหลัก ผ่านขั้นตอนการรีดแผ่น แล้วทำการคูลลิ่งด้วยความเย็น ทำสี

2. สติ๊กเกอร์สำหรับงานป้าย

2.1 สติ๊กเกอร์ชนิดโปร่งแสง (TRANSLUCENT STICKER) สำหรับงานตู้ไฟสำหรับงานติดตั้งภายในและภายนอกอาคาร กันน้ำ ชนิดลอกออกได้ ต้องมีคุณสมบัติทน UV รับประกันคุณภาพวัสดุไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีใบรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ได้แก่ 3M หรือ AVERY หรือ MACTAC หรือเทียบเท่า

2.2 สติ๊กเกอร์ทึบแสง (OPAQUE FILM) ฟิล์มรีดแบบ Polymeric ผิวมัน กาวแบบสัมผัส (PSA) ชนิดกาวใสแบบติดถาวร สามารถติดตั้งบนพื้นผิวเรียบ เช่น แผ่นอลูมิเนียม อะคริลิค กระจก และไวนิล สำหรับงานตกแต่งทั้งภายใน และภายนอก

2.3 สติ๊กเกอร์สำหรับงานพิมพ์อิงค์เจ็ท (INKJET STICKER) สำหรับงานภายนอกอาคาร (OUT DOOR STRICKER) ชนิดไม่ทิ้งคราบกาว แบบลอกออกได้ (REMOVABLE STICKER) สามารถติดตั้งบนพื้นผิวเรียบ และพื้นผิวโค้งเล็กน้อย พร้อมผิวเคลือบหน้าป้องกันรอยขีดข่วน การฉีกขาด และรังสี UV ด้วยสติ๊กเกอร์ชนิดเดียวกัน (ต้องมีใบรับรองว่าสามารถใช้ร่วมกันได้จากผู้ผลิตวัสดุ) รับประกันคุณภาพวัสดุไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีใบรับรองจากผู้ผลิตหรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ได้แก่ 3M หรือ AVERY หรือ MACTAC หรือเทียบเท่า

2.4 สติ๊กเกอร์โปร่งใส (Clear Film) ฟิล์มไวนิลแบบหล่อ กาวแบบสัมผัส (PSA) ชนิดกาวใส ให้มีคุณสมบัติให้ความโปร่งใสเสมือนกระจก แบบลอกออกได้ เคลือบหน้ากันรอย และรังสี UV ด้วยสติ๊กเกอร์ชนิด เดียวกัน

2.5 สติกเกอร์เรืองแสง (Luminous Film) ฟิล์มเรืองแสงสามารถเก็บพลังงานจากแสงแล้ว เรืองแสงได้ในความมืดด้วยสารเรืองแสงพิเศษ Strontium Aluminate มีคุณสมบัติความส่องสว่างของการเรือง แสง (Luminance) มีคุณสมบัติการเรืองแสงตามมาตรฐานของ ASTM E2072 (American Society for Testing and Materials No. E2072) และ IMO A752 (International Maritime Organization A752) หรือ มาตรฐานสากลอื่นที่เป็นที่ยอมรับ

2.6 สติ๊กเกอร์สะท้อนแสง (Reflective Sheet) แผ่นสะท้อนแสงความเข้มปานกลาง 4-14 (Medium Intensity) ตามมาตรฐาน มอก.606 แบบที่ 1 หรือตามมาตรฐาน ASTM D5556 Type 1 ที่ส่งทดสอบโดยบริษัทผู้ผลิต

2.7 สติ๊กเกอร์ (PVC) สำหรับงานภายนอกอาคาร (OUT DOOR STRICKER) ชนิดไม่ทิ้งคราบกาวแบบลอกออกได้ (REMOVABLE STICKER) รับประกันคุณภาพวัสดุไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยมีใบรับรองจากผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายอย่างเป็นทางการ ผลิตภัณฑ์ตัวอย่าง ได้แก่ 3M หรือ AVERY หรือ MACTAC หรือเทียบเท่า

3. งานพิมพ์ Inkjet

ต้องใช้วัสดุ หมึกพิมพ์ (Resolution) และฟิล์มเคลือบที่มีคุณภาพดี พร้อมเคลือบ ฟิล์มกัน UV ความละเอียดของการพิมพ์สำหรับภายนอก ต้องไม่ต่ำกว่า 1440 dpi และงานพิมพ์สำหรับภายในอาคารต้องไม่ต่ำกว่า 1220 dpi มีการรับประกันอายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 3 ปี โดยจะต้องส่งตัวอย่างงานพิมพ์ให้ผู้ออกแบบผ่านผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการผลิต

4. แผ่นสแตนเลส

คุณภาพ เกรด 304 ใช้ความหนาตามระบุ มีผิวเรียบ แผ่นตรงไม่บิดงด หรือมีรอยแตกร้าว ปราศจากรอยขีดข่วน

5. โครงสร้างป้าย

โครงยึดป้ายเป็นเหล็กพ่นสีฝุ่น (POWER COATING) สีดำด้าน และต้องไม่มีงานเชื่อม โลหะ หรือเจาะรูหลังจากนำเหล็กพ่นสีฝุ่นแล้ว โดยต้องให้ได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต ต้องทาสีกันสนิมเหล็กทุกตัว (ถ้า มี) ในระหว่างการติดตั้งต้องตรวจสอบระดับให้ถูกต้องด้วยเครื่องมือวัดระดับทั้งในแนวตั้งและแนวราบ

6. งานพ่นสีป้าย

แผ่นป้ายอลูมิเนียมหนาไม่น้อยกว่า1.5 มม. ต้องมีพื้นผิวเรียบสม่ำเสมอ ไม่หยาบ ขรุขระ และโก่งงอ หรือไม่สมบูรณ์ตาม วิธีการตรวจสอบด้วยสายตา ปราศจากรอยคลื่น รอยเปื้อน รอยขีดข่วน แข็งแรงทนทาน จะต้องรักษาความ สะอาดและป้องกันความเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

7. งานพ่นสีเหล็ก

แผ่นเหล็ก ต้องมีพื้นผิวเรียบสม่ำเสมอ ไม่หยาบ ขรุขระ และโก่งงอ หรือไม่สมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้อง ทำความสะอาดผิวแผ่นเหล็กให้สะอาดปราศจากสนิท คราบสกปรก คราบไขมันต่างๆ โดยใช้กระดาษทราย หรือแปรงลวดขัด แล้วล้างด้วยน้ำยากันสนิท เช็ดให้แห้งด้วยผ้าสะอาด ทาสีรองพื้นเรดออกไซด์ แล้วอบสี คุณภาพ สีพ่นรถยนต์

8. งานพ่นสีแผ่นพลาสวู้ด

การพ่นสี โดยทั่วไปแล้วการทำสีแผ่นพลาสวู้ดจะใช้เป็นการพ่นสี เพื่อความเรียบเนียน และสามารถพ่นสีเข้าไปได้ถึงมุมที่มีการไดคัทไว้ สีที่ใช้จะเป็นสีอะคริลิคหรือสีอีพ็อกซี่

8. เงื่อนไขปฏิบัติงาน

8.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือที่ใช้ในการติดตั้งงาน เพื่อติดตั้งป้ายให้มีความแข็งแรง โดยวัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือ สำหรับใช้ในการปฏิบัติงานเอง ซึ่งวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ ดังกล่าวต้องอยู่ ใน สภาพดีสมบูรณ์ สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีจำนวนเพียงพอ ต้องไม่วางวัสดุอุปกรณ์เกะกะ กีด ขวางทางเดินและต้องเก็บให้เรียบร้อยภายหลังจากเลิกใช้งานในแต่ละวัน ซึ่งการติดตั้งป้ายให้ติดตั้ง โดยการยึดป้าย กับโครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง สวยงาม

8.2 วัสดุและอุปกรณ์ที่ผู้รับจ้างจัดหามา รวมถึงการขนส่งหรือการเก็บรักษาของงานก่อนติดตั้งที่ เสร็จ แล้วแต่ยังไม่ส่งมอบงาน ยังคงถือว่าเป็นทรัพย์สินที่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

8.3 ในกรณีต้องยึดป้ายกับโครงสร้างอาคาร ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบพื้นที่ที่จะติดตั้งป้าย และต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงาน ก่อนจะฝัง BOLT ทุกตำแหน่งที่จะติดตั้งป้ายยึดกับโครงสร้างของอาคาร เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหายกับพื้นอาคารเดิม

8.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดโครงสร้างป้าย วิธีการติดตั้งป้ายโดยละเอียด เสนอให้ผู้ควบคุมงานผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบ ตรวจพิจารณาก่อนดำเนินการ

8.5 หลังจากที่ติดตั้งป้ายแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมบริเวณที่ติดตั้งป้ายให้เรียบร้อย ก่อนส่งมอบงาน

8.6 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอตัวอย่าง สติ๊กเกอร์ที่จะนำมาใช้งาน (ผู้ว่าจ้างระบุสีและข้อความภายหลัง) สีพ่น ตัวป้าย (ผู้ว่าจ้างเลือกโทนสีป้ายภายหลัง) ให้กรรมการตรวจการจ้างและผู้ออกแบบพิจารณาและเห็นชอบอนุมัติ

ก่อนดำเนินการ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างและผู้ออกแบบ สามารถปรับเปลี่ยนข้อความ สี และรูปแบบของภาพกราฟิกได้ตามความเหมาะสมก่อนดำเนินการจัดทำจริง โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามทั้งสิ้นและต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น ซึ่งป้ายกล่องไฟต้องมีความแข็งแรง ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งานกับผู้โดยสาร และต้องมีเอกสารรับรองสติ๊กเกอร์ที่ใช้ในการติดตั้งจากบริษัทผู้ผลิต

8.7 ในกรณีที่ป้ายดังกล่าวมีรอยต่อระหว่างชิ้นงาน ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้ว่าจ้างให้ทราบ และพิจารณา เห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง ซึ่งผู้รับจ้างต้องติดตั้งชิ้นงานที่มีรอยต่อให้เรียบร้อยตามแนวทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

8.8 งานออกแบบผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบด้านการออกแบบป้ายทั้งหมด โดยทางผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจพื้นที่ เพื่อทำการกำหนดข้อความที่เหมาะสมในแต่ละจุด และดำเนินการออกแบบหน้าป้าย ทุกรายการตามขอบเขตงานที่กำหนด โดยจะต้องทำการส่งแบบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือผู้ออกแบบ พิจารณาเพื่ออนุมัติให้แล้วเสร็จภายใน 45 วัน นับจาก ทอท. มีหนังสือแจ้งให้เริ่มงาน

8.9 ในกรณีที่ไม่มีการระบุไว้ในแบบ หรือมีการดัดแปลงแก้ไขเกิดขึ้นภายหลังผู้รับจ้างต้องปรึกษาคณะกรรมการตรวจรับพัสดุและผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้างให้พิจารณาเห็นชอบร่วมกันก่อนดำเนินการ

8.10 ผู้ว่าจ้างสามารถเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งติดตั้ง หรือข้อความและสัญลักษณ์หน้าป้าย และการติดตั้งป้ายได้ ในกรณีที่มีความจำเป็นเพื่อความถูกต้องเหมาะสม แข็งแรง และสวยงาม โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม และจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

รายการประกอบแบบ งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า GROUND SERVICE EQUIPMENT
อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ.

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะให้ผู้รับจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า GROUND SERVICE EQUIPMENT อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ (ทสภ.) จำนวน 1 งาน โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การติดตั้งระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ พ.ศ. 2564 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ EIT 031001-21

2.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ EIT 022001-22

2.3 ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น มาตรฐานทั่วไปของวัสดุ อุปกรณ์การประกอบและการติดตั้งที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดประกอบแบบเพื่อใช้อ้างอิงสำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

2.3.1 AMCA	-	Air Moving and Conditioning Association
2.3.2 ANSI	-	American National Standard Institute
2.3.3 AHRI	-	The Air-Conditioning, Heating, and Refrigeration Institute
2.3.4 ASHRAE	-	American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers
2.3.5 ASME	-	American Society of Mechanical Engineers
2.3.6 ASTM	-	American Society of Testing Materials
2.3.7 BS	-	British Standard
2.3.8 Eurovent	-	The European Committee of Air Conditioning and Refrigeration, Industrial Heating and Air Handling equipment in Europe.
2.3.9 FM	-	Factory Mutual
2.3.10 IEC	-	International Electro-Technical Commission
2.3.11 NEC	-	National Electrical Code

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

2.3.12 NEMA - National Electrical Manufacturers

2.3.13 SMACNA - Sheet Metal and Air-Conditioning Contractors National Association Inc.

2.3.14 TIS - Thai Industrial Standard

2.3.15 UL - Underwriters Laboratories, Inc.

2.4 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3. ขอบเขตงาน

ให้ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์และงานระบบที่เกี่ยวข้องกับจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารจำนวน 4 ห้องและสำนักงานให้เช่า GROUND SERVICE EQUIPMENT จำนวน 2 ห้อง อาคารเทียบเครื่องบินรอง หลังที่ 1 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตามแบบ สรป.ฝฟค. 16/65 ให้ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยไม่กระทบต่อการให้บริการของ ทอท. มีขอบเขตและรายละเอียดของงาน ดังนี้

3.1 พื้นที่ห้องอาหารชั้น 1 ด้านตะวันออก 1 ห้อง (G1-157) และด้านตะวันตก 1 ห้อง (G1-376) มีรายละเอียดดังนี้

3.1.1 ระบบระบายอากาศห้องครัว

3.1.1.1 ติดตั้งครอบดูดลม (Hood)

3.1.1.2 ติดตั้งชุดปรับปริมาณลม (Volume Damper)

3.1.1.3 ติดตั้งท่อลมพร้อมหุ้มฉนวน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.1.1.3.1 ท่อลมระบายควันครัว (Kitchen Exhaust Duct-KED)

3.1.1.3.2 ท่อเติมอากาศสำหรับครอบดูดลม (Kitchen Makeup Air Duct-KMD)

3.1.1.4 ทำการปรับแต่งสมดุลลม และทดสอบระบบ

3.1.2 ระบบปรับอากาศ

3.1.2.1 ย้ายหัวจ่ายลมเย็น (Supply Air Grilled-SAG) หลังจากปรับปรุงฝ้า

3.2 พื้นที่ห้องอาหารชั้น 2 ด้านตะวันออก 1 ห้อง (F2-102) และด้านตะวันตก 1 ห้อง (F2-385-2) มีรายละเอียดดังนี้

3.2.1 ระบบระบายอากาศห้องครัว

3.2.1.1 ติดตั้งครอบดูดลม (Hood)

3.2.1.2 ติดตั้งชุดปรับปริมาณลม (Volume Damper)

3.2.1.3 ติดตั้งท่อลมพร้อมหุ้มฉนวน โดยแบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

3.2.1.3.1 ท่อลมระบายควันครัว (Kitchen Exhaust Duct-KED)

3.2.1.3.2 ท่อเติมอากาศสำหรับครอบดูดลม (Kitchen Makeup Air Duct-KMD)

3.2.1.4 ติดตั้งเครื่องกำจัดกลิ่นและควัน ชนิด Electrostatic Precipitator (ESP)

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

3.2.1.5 ติดตั้งพัดลมระบายควันครัว (Kitchen Exhaust FAN – KEF)

3.2.1.6 ติดตั้งพัดลมเติมอากาศสำหรับครอบดูดลม (Makeup Air FAN – MAF)

3.2.1.7 ทำการปรับแต่งสมดุลลม และทดสอบระบบ

3.2.2 ระบบปรับอากาศ

3.2.2.1 ติดตั้งท่อส่งลมเย็น (Supply Air Duct - SAD)

3.2.2.2 ติดตั้งหัวจ่ายลมเย็น (Supply Air Grilled - SAG)

3.2.2.3 ขยายท่อลมกลับ (Return Air Duct - RAD)

3.2.2.4 ติดตั้งหน้ากากลมกลับ (Return Air Grilled - RAG)

3.2.3 ระบบไฟฟ้า

3.2.3.1 ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบระบายอากาศห้องครัว

3.2.3.1.1 ติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าอุปกรณ์ KEF, MAF และ ESP

3.2.3.1.2 ติดตั้ง Isolation Switch สำหรับ KEF, MAF และ ESP

3.2.3.1.3 เดินท่อร้อยสายและสายไฟ จากตู้ควบคุมไฟฟ้า ไปยัง KEF, MAF และ ESP

3.3 พื้นที่เช่า Ground Service Equipment (GSE) มีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1 ระบบปรับอากาศและเติมอากาศ

3.3.1.1 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ โดยมีรายละเอียด ดังนี้

3.3.1.1.1 เชื่อมต่อท่อน้ำเย็นตามจุดที่กำหนดในแบบ และเดินท่อน้ำเย็นเพื่อเชื่อมต่อกับ (Fan Coil Unit - FCU)

3.3.1.1.2 ติดตั้ง FCU ชนิด Ceiling Cassette Type แบบใช้น้ำเย็น บริเวณพื้นที่สำนักงานให้เช่า ดังต่อไปนี้

3.3.1.1.2.1 สำนักงาน TG

3.3.1.1.2.2 สำนักงาน BFS

3.3.1.1.3 เดินท่อน้ำทิ้ง (Condensate Drain Pipe) จาก FCU และท่อน้ำทิ้งรวม (Main Condensate Drain Pipe) แล้วนำไปทิ้งที่ Floor Drain บริเวณห้อง Fan Room หมายเลข G1-414

3.3.1.1.4 ติดตั้งวาล์วและอุปกรณ์ประกอบตามมาตรฐานงานติดตั้งระบบปรับอากาศและให้เป็นไปตามแบบ

3.3.1.2 ติดตั้งท่อเติมอากาศ (Fresh Air Duct) พร้อมหุ้มฉนวนและอุปกรณ์ประกอบ ไปยังพื้นที่ตามแบบ

3.3.2 ระบบไฟฟ้า

3.3.2.1 ระบบไฟฟ้าสำหรับระบบปรับอากาศ

3.3.2.1.1 ติดตั้ง Isolation Switch สำหรับ FCU

3.3.2.1.2 เดินท่อร้อยสายและสายไฟ จากตู้ควบคุมไฟฟ้า ไปยัง FCU

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

3.3.3 ระบบ Building Automation System (BAS)

จัดทำระบบควบคุมการทำงานของระบบเติมอากาศและเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Building Automation System (BAS) เดิมของเครื่องเติมอากาศ (Outdoor Air Unit : OAU)

3.3.3.1 ย้ายจุดติดตั้ง Field Device เดิม ให้เหมาะกับตำแหน่งที่ติดตั้งอุปกรณ์ระบบปรับอากาศที่ติดตั้งใหม่

3.3.3.2 ติดตั้ง Field Device เพิ่มเติม ในตำแหน่งที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่

3.3.3.3 เขียนชุดคำสั่ง Sequence Control และเชื่อมต่อกับระบบเดิมให้สามารถทำงานตามฟังก์ชั่นได้

3.3.3.4 จัดทำกราฟฟิก Interface ของ OAU ให้แสดงผลตาม Field Device และชุดคำสั่งที่ได้ทำการเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิม

3.4 ผู้รับจ้างต้องทำการติดสติกเกอร์สัญลักษณ์ (Marking) ที่อุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมด โดยตำแหน่งที่ติดจะต้องไม่มีผลกระทบต่อการใช้งานของอุปกรณ์ หรือเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมตามผู้ควบคุมงานเห็นชอบ โดยขนาดของสติกเกอร์ดังกล่าวให้เป็นไปตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นชอบ โดยต้องติดสติกเกอร์สัญลักษณ์ (Marking) อย่างน้อยตามหมวดหมู่ดังต่อไปนี้

3.4.1 หมายเลขของอุปกรณ์

3.4.2 การรับประกัน วันหมดประกัน และเบอร์โทรติดต่อของผู้รับจ้าง

3.4.3 สัญลักษณ์ และประเภทต่าง ๆ ของอุปกรณ์

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 เครื่องปรับอากาศ ชนิด Ceiling Cassette แบบใช้น้ำเย็น

Location Served	Cooling Capacity (BTU/Hr)	Power Supply V/Ph/Hz
สำนักงาน TG ชั้น G	ไม่น้อยกว่า 48,000	220/1/50
สำนักงาน BFS ชั้น G	ไม่น้อยกว่า 48,000	220/1/50

หมายเหตุ เงื่อนไขอุณหภูมิน้ำเย็นเข้า 45°F ออก 55 °F, และอากาศเข้าที่ 80°FDB/67°FWB

4.2 พัดลมระบายอากาศห้องครัว (Kitchen Exhaust FAN-KEF)

4.2.1 Air Flow ไม่ต่ำกว่า 8,374 CMH

4.2.2 Total Static Head ไม่ต่ำกว่า 600 Pa

4.2.3 พัดลมเป็นชนิดหอยโข่ง Centrifugal Fan Overhung Type

4.2.4 ใบพัดเป็นชนิด Backward Curve

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

4.2.5 ระดับเสียงของพัดลมที่ระยะ 3 เมตร ไม่เกิน 69 dBA

4.2.6 การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับพัดลมเป็นชนิด Belt Drive หรือ Direct Drive

4.2.7 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Induction Motor

4.2.8 กำลังมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 2.2 kW

4.2.9 มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/3 Ph/50 Hz

4.2.10 ประสิทธิภาพมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า IE2

4.2.11 มอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54

4.2.12 ระดับฉนวนของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า Class F

4.3 พัดลมเติมอากาศสำหรับครอบดูดลม (Makeup Air FAN-MAF)

4.3.1 Air Flow ไม่ต่ำกว่า 7536, CMH

4.3.2 Total Static Head ไม่ต่ำกว่า 300 Pa

4.3.3 พัดลมเป็นชนิดหอยโข่ง Centrifugal Fan Double Inlet

4.3.4 ใบพัดเป็นชนิด Forward Curve

4.3.5 มี Cabinet Casing ครอบคลุมพัดลม

4.3.6 ระดับเสียงของพัดลมที่ระยะ 3 เมตร ไม่เกิน 58 dBA

4.3.7 การเชื่อมต่อระหว่างมอเตอร์กับพัดลมเป็นชนิด Belt Drive หรือ Direct Drive

4.3.8 มอเตอร์พัดลมเป็นชนิด Induction Motor

4.3.9 กำลังมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า 2.2 kW

4.3.10 มอเตอร์ใช้กับระบบไฟฟ้า 380 V/3 Ph/50 Hz

4.3.11 ประสิทธิภาพมอเตอร์ไม่ต่ำกว่า IE2

4.3.12 มอเตอร์ต้องได้รับมาตรฐานการป้องกันไม่ต่ำกว่า IP54

4.3.13 ระดับฉนวนของมอเตอร์ไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า Class F

4.4 เครื่องกำจัดกลิ่นและควัน ชนิด Electrostatic Precipitator (ESP)

4.4.1 ESP แต่ละชุดต้องประกอบด้วยส่วนต่างๆ ดังนี้

4.4.1.1 Pre Filter เป็นชนิด Aluminium Filter

4.4.1.2 ส่วนกรองและดักจับละอองน้ำมัน (Electronic Cell) เป็น Double Pass

4.4.1.3 Post Filter เป็นชนิด Aluminium Filter

4.4.1.4 ชุดดูดกลิ่น (Odor Filter)

4.4.1.5 ประสิทธิภาพการกรองของเครื่องต้องไม่น้อยกว่า 99% โดยให้ใช้ส่วน Electronic Cell ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 95% จำนวน 2 ชุดต่ออนุกรมกัน ตามมาตรฐาน DOP Test Method หรือ ตามมาตรฐาน ASHRAE 52.2

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

4.4.2 อุปกรณ์ได้มาตรฐาน UL 867 (Standard for Electrostatic Air Cleaner) และ UL710 (Standard for Exhaust Hoods for Commercial Cooking Equipment)

5. ความต้องการ

5.1 เครื่องปรับอากาศ ชนิด Ceiling Cassette แบบใช้น้ำเย็น

5.1.1 เครื่องปรับอากาศ จะต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ประกอบเป็นชุดสำเร็จมาจากโรงงานต่างประเทศ หรือผลิตภายในประเทศภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์ นั้น ๆ

5.1.2 ความสามารถในการทำความเย็นของเครื่องที่เสนอมาเพื่อขอรับการอนุมัติ จะต้องมีค่าไม่น้อยกว่าที่ระบุในรายการอุปกรณ์

5.1.3 เครื่องปรับอากาศจะต้องประกอบด้วยโครงเครื่อง, แผงตกแต่งหน้าเครื่อง, คอยล์เย็น, พัดลม, มอเตอร์, ถาดน้ำทิ้ง, แผงกรองอากาศ และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ที่เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตนั้น ๆ

5.1.4 การติดตั้งเครื่องปรับอากาศจะเป็นการติดตั้งโดยฝังเข้าไปในฝ้าเพดาน (Ceiling-Recessed Type) รอยต่อระหว่างฝ้าเพดานและแผงตกแต่งหน้าเครื่องจะต้องเรียบร้อยไม่มีช่องว่างเกิดขึ้น และแผงตกแต่งหน้าเครื่องจะต้องได้แนวระดับเดียวกับแนวฝ้าเพดาน

5.1.5 โครงเครื่อง

5.1.5.1 โครงเครื่องทำจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี พับขึ้นรูปและประกอบกันอย่างแข็งแรง

5.1.5.2 บริเวณที่สัมผัสกับละอองน้ำหรือน้ำ จะต้องเคลือบด้วยสารป้องกันการผุกร่อน โครงเครื่องที่สัมผัสกับความเย็นจะต้องหุ้มฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell Foamed Elastomer หรือ Polyurethane Foam หรือ Polyethylene insulation ความหนาและความหนาแน่นของฉนวนที่ใช้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตนั้นๆ ซึ่งจะต้องสามารถป้องกันการเกิดหยดน้ำกลั่นตัวจับเกาะได้

5.1.5.3 ฉนวนที่ติดภายในโครงเครื่อง เสร็จแล้วจะต้องมีสภาพเรียบร้อยและไม่มีรอยฉีกขาด บริเวณผนังด้านข้างของตัวเครื่อง จะต้องมีที่สำหรับเตรียมไว้เพื่อเป็นช่องที่สามารถเปิดได้ ในกรณีที่ต้องการต่อท่ออากาศบริสุทธิ์เข้าตัวเครื่อง

5.1.6 แผงตกแต่งหน้าเครื่อง

5.1.6.1 แผงตกแต่งหน้าเครื่องต้องหุ้มฉนวนไม่ลามไฟชนิด Closed Cell Insulation หรือ Polyurethane Foam หรือ Polyethylene insulation ที่ด้านใน เพื่อป้องกันการเกิดหยดน้ำกลั่นตัวจับเกาะ

5.1.6.2 บริเวณแผงจะประกอบด้วยช่องจ่ายลมเย็นและช่องรับลมกลับ พร้อมด้วยใบปรับทิศทางลม แผงตกแต่งหน้าเครื่องจะต้องมีช่องเปิดบริการเตรียมไว้ ในกรณีที่ต้องการเปิดซ่อมแซมอุปกรณ์ภายใน หรือเพื่อทำความสะอาดแผงกรองอากาศ

5.1.6.3 โดยปกติสีของแผงตกแต่งหน้าเครื่องจะเป็นสีมาตรฐานตามผู้ผลิตกำหนด ยกเว้นจะมีการเปลี่ยนแปลงสีของแผงใหม่ โดยการกำหนดจากผู้ว่าจ้าง

5.1.7 คอยล์เย็น

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.1.7.1 คอยล์เย็นทำด้วยท่อทองแดง ไม่มีตะเข็บ ประกอบกับครีบอลูมิเนียม ซึ่งยึดติดอยู่กับท่ออย่างสม่ำเสมอโดยวิธีกล (Mechanical Bonded)

5.1.7.2 คอยล์เย็นจะต้องผ่านการทดสอบรั่ว (Air Pressure Leak Test Under Water) ที่ความดันไม่ต่ำกว่า 1,034 กิโลปาสคาล (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) ความเร็วลมที่ผ่านคอยล์เย็นจะต้องไม่เกิน 2.25 เมตรต่อวินาที (450 ฟุตต่อนาที) ที่ความเร็วรอบสูงสุด และที่ด้านบนสุดของคอยล์ให้มี Manual Air Vent Cock ไว้ด้วย

5.1.8 ตัวใบพัดและมอเตอร์จะต้องได้รับการตรวจสอบและปรับสมดุลทั้งในขณะที่หยุดนิ่งและขณะหยุดจากโรงงานผู้ผลิต ซึ่งจะต้องไม่เกิดเสียงดังขณะพัดลมทำงาน

5.1.9 มอเตอร์แบบขับตรง (Direct Drive) สามารถปรับความเร็วได้ 3 ระดับ (High-Medium-Low) ใช้กับระบบไฟฟ้า 220V/1Ph/50Hz

5.1.10 ถาดน้ำทิ้ง

5.1.10.1 ถาดน้ำทิ้งมีขนาดใหญ่พอที่จะรองรับคอยล์เย็นและอุปกรณ์ที่จะเกิดหยดน้ำกลั่นตัวได้ทั้งหมด รอยต่อหรือรอยพับของถาดน้ำทิ้งจะต้องไม่มีรอยรั่ว ถาดน้ำทิ้งจะต้องอยู่ในระดับสูงพอที่น้ำจะถ่ายออกจากถาดได้หมดทางท่อน้ำทิ้ง และจุดต่อท่อน้ำทิ้งของถาดจะต้องอยู่บริเวณต่ำที่สุดของถาดน้ำทิ้งด้วย

5.1.10.2 เครื่องปรับอากาศ จะต้องมี drain pump เพื่อยกระดับน้ำให้สามารถระบายน้ำไปยังจุดน้ำทิ้งได้ตามต้องการ

5.1.11 แผงกรองอากาศ

แผงกรองอากาศเป็นชนิด Synthetic Fiber Panel Filter ติดตั้งอยู่ทางด้านช่องลมกลับ ซึ่งสามารถถอดล้างและทำความสะอาดได้ง่าย

5.2 ระบบระบายอากาศสำหรับห้องครัว

5.2.1 ครอบลมดูดลม (Hood)

5.2.1.1 ครอบดูดลมจะต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า1.31 มิลลิเมตร (18 USSG) หรือเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.10 มิลลิเมตร (19 USSG) หรือวัสดุอื่นที่มีความแข็งแรง การทนไฟ และผุกร่อน เท่าเทียมกัน

5.2.1.2 ครอบดูดลมจะต้องถูกประกอบขึ้นด้วยวิธีการเชื่อม หรือวิธีการอื่นที่จะไม่ทำให้เกิดการรั่วของลม และไอน้ำมัน

5.2.1.3 ครอบดูดลมเป็นแบบติดผนังสูง โดยมีขนาดตามแบบ และตารางที่ 1 เรื่อง ระยะครอบดูดลมชนิดต่าง ๆ

ชนิดของครอบดูดลม	ระยะเผื่อด้านข้างไม่น้อยกว่าด้านละ	ระยะเผื่อด้านหน้าไม่น้อยกว่า	ระยะเผื่อด้านหลังไม่น้อยกว่า	ความสูงจากเตาปรุงอาหาร
แบบติดผนังต่ำ	150 มิลลิเมตร	เล็กกว่าไม่เกิน 250 มิลลิเมตร	-	450-600 มิลลิเมตร

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

ชนิดของครอบดูดลม	ระยะเผื่อด้านข้างไม่น้อยกว่าด้านละ	ระยะเผื่อด้านหน้าไม่น้อยกว่า	ระยะเผื่อด้านหลังไม่น้อยกว่า	ความสูงจากเตาปรุงอาหาร
แบบติดผนังสูง	150 มิลลิเมตร	150 มิลลิเมตร	-	900-1200 มิลลิเมตร
แบบกลางห้อง	150 มิลลิเมตร	150 มิลลิเมตร	150 มิลลิเมตร	900-1200 มิลลิเมตร

ตารางที่ 1 ระยะของครอบดูดลมชนิดต่าง ๆ

5.2.1.4 ในกรณีที่ท่อเติมอากาศเจาะทะลุครอบดูดลม จะต้องติดตั้งลิ้นกันไฟที่ท่อดูดลมนั้น โดยมีอุณหภูมิทำงานสูงสุด 141 องศาเซลเซียส ยกเว้นครอบดูดลมที่จ่ายอากาศเดิมออกทางด้านหน้าไม่ใช่ด้านล่าง

5.2.2 แผงดักน้ำมันในครอบดูดลม (Grease Removal Device)

5.2.2.1 ครอบดูดลมจะต้องติดตั้งแผงดักน้ำมันตลอดเวลาการใช้งาน เพื่อป้องกันน้ำมันเข้าสู่ระบบท่อลม

5.2.2.2 แผงดักน้ำมันจะต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐาน UL 1046 Grease Filters For Exhaust Ducts

5.2.2.3 ห้ามใช้ Mesh Filter เป็นแผงดักน้ำมัน

5.2.2.4 ระยะห่างระหว่างแผงดักน้ำมันกับเตาปรุงอาหารจะต้องไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร

5.2.2.5 แผงดักน้ำมันจะต้องถอดเพื่อล้าง ทำความสะอาดได้ง่าย

5.2.2.6 แผงดักน้ำมันจะต้องติดตั้งเป็นมุมไม่น้อยกว่า 45 องศา จากแนวระดับ

5.2.2.7 แผงดักน้ำมันจะต้องติดตั้งรางรับน้ำมันไว้ด้านล่าง ซึ่งลาดเอียงไปสู่ถ้วยเก็บน้ำมัน

5.2.3 ท่อลมระบายควันครัว (Kitchen Exhaust Duct-KED)

5.2.3.1 ท่อลมระบายอากาศครัวห้ามเดินผ่านผนังกันไฟ

5.2.3.2 ท่อลมระบายอากาศครัวจะต้องเดินท่อให้มีระยะทางสั้นที่สุดไปยังภายนอกอาคาร

5.2.3.3 ท่อลมระบายอากาศครัวห้ามใช้เป็นท่อร่วมกับท่อลมประเภทอื่นของอาคาร

5.2.3.4 ท่อลมครัวจะต้องติดตั้งโดยไม่ให้เกิดการสะสมของน้ำมัน ยกเว้นในตำแหน่งที่ท่อลมทั้งหมดลาดเอียงเข้าหา และมีการติดตั้งวาล์วปล่อยน้ำมันไว้แล้ว

5.2.3.5 อุปกรณ์ยึด แขวน รองรับท่อลมจะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ และห้ามเจาะทะลุผนังท่อลมเด็ดขาด

5.2.3.6 ครอบดูดลมที่มีลิ้นปรับปริมาณลมจะต้องจัดให้มีช่องเปิดบริการที่ท่อลม เพื่อเข้าไปทำความสะอาดลิ้นปรับปริมาณลมได้ ยกเว้นในกรณีที่สามารถทำความสะอาดจากภายในครอบดูดลมได้

5.2.3.7 พัดลมระบายอากาศที่มีการต่อท่อลมทั้งด้านดูด และด้านส่งจะต้องมีช่องเปิดบริการที่ท่อลมทั้ง 2 ด้านภายในระยะไม่เกิน 0.90 เมตร

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.2.3.8 ท่อลมระบายอากาศในแนวนอนจะต้องมีช่องเปิดบริการที่ท่อลมอย่างน้อย 1 ช่อง เพื่อให้คนเข้าไปทำความสะอาดท่อลมได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งช่องเปิดบริการขนาดดังกล่าวได้ จะต้องมีช่องเปิดสำหรับล้วงทำความสะอาดทุกระยะ 4.00 เมตร

5.2.3.9 ช่องเปิดบริการท่อลมสำหรับให้คนเข้าไปทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 0.50x0.50 เมตรยกเว้นท่อลมที่มีขนาดเล็กกว่า 0.50 เมตร ให้มีช่องเปิดบริการสำหรับล้วงทำความสะอาดขนาด0.30×0.30 เมตร

5.2.3.10 ช่องเปิดบริการต้องทำจากวัสดุเดียวกับท่อลมโดยมีปะเก็นทนไฟขนาด 815 องศาเซลเซียส ยึดติดด้วยน็อต สกรู ซึ่งไม่เจาะทะลุท่อลม

5.2.3.11 ช่องเปิดฝา หรือประตูของช่องท่อจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าช่องเปิดบริการที่ท่อลม

5.2.3.12 ท่อลมจะต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.31 มิลลิเมตร (18 USSG) หรือเหล็กกล้าไร้สนิมที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.10 มิลลิเมตร (19 USSG)

5.2.3.13 ท่อลมครัวจะต้องประกอบ และต่อด้วยวิธีการเชื่อมทั้งแนวขวางและแนวยาว ยกเว้นในตำแหน่งต่อท่อลมกับครอบดูดลม ในตำแหน่งต่อท่อลมกับพัดลม และในตำแหน่งที่ไม่สามารถทำการเชื่อมท่อตามแนวขวางได้ ให้ทำการต่อท่อลมด้วยหน้าแปลนตามมาตรฐาน วสท.

5.2.3.14 การต่อเชื่อมท่อลมจะต้องเป็นแบบ Telescoping Duct Connection หรือ Bell Duct Connection หรือ Flanged With Edge Weld ห้ามต่อท่อลมแบบ Butt Weld Connection เด็ดขาด

5.2.3.15 ช่องทิ้งอากาศที่ผนังจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

5.2.3.15.1 ผนังที่ติดตั้งท่อลมระบายอากาศจะต้องเป็นวัสดุไม่ติดไฟ

5.2.3.15.2 ช่องทิ้งอากาศที่ผนังจะต้องอยู่ห่างจากอาคารข้างเคียง เขตที่ดิน พื้นดิน โครงสร้างที่สามารถติดไฟได้ เครื่องใช้ไฟฟ้า สายส่งไฟฟ้า ท่อดูดอากาศเข้าอาคาร ประตู หน้าต่าง ที่อยู่ในระดับเดียวกัน หรือระดับต่ำกว่า ไม่น้อยกว่า 5 เมตร ยกเว้นในกรณีที่ช่องทิ้งอากาศอยู่ต่ำกว่าจะต้องเพิ่มระยะห่าง0.075 เมตร ทุก ๆ มุมองศาที่เพิ่มขึ้น 1 องศา

5.2.3.15.3 ช่องทิ้งอากาศจะต้องปล่อยอากาศออกในแนวตั้งฉากกับผนัง หรือระบายขึ้นด้านบน

5.2.3.15.4 ท่อลมระบายอากาศจะต้องลาดเอียงระบายน้ำมันกลับเข้าสู่ครอบดูดลม หรือจุดระบายน้ำมันที่จัดเตรียมไว้

5.2.3.16 ฉนวนหุ้มท่อระบายควันจากครัวให้มีคุณสมบัติดังนี้

5.2.3.16.1 วัสดุของฉนวนเป็น Calcium Silicate หนา 40 มิลลิเมตร

5.2.3.16.2 ความหนาแน่นของฉนวนไม่น้อยกว่า 200 kg/m3

5.2.3.16.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.070 W/mK

5.2.3.16.4 แผ่น Calcium Silicate จะต้องยึดติดกับอลูมิเนียมฟอยล์โดยใช้กาวชนิดไม่ติดไฟ (เมื่อแห้ง)

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.2.3.16.5 อลูมิเนียมฟอยล์เป็นชนิดทนไฟได้ Class 0 ทำหน้าที่เป็น Vapor Barrier

5.2.4 ระบบส่งลมครัว (Kitchen Exhaust System)

5.2.4.1 พัดลมระบายอากาศที่มีไขมันชนิดหอยโข่งจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

5.2.4.1.1 พัดลมจะต้องมีท่อระบายน้ำมันออกจากพัดลม

5.2.4.1.2 พัดลมจะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถบำรุงรักษาได้ หรือมีช่องเปิดฝ้าขนาดใหญ่เพียงพอ

5.2.4.1.3 การต่อท่อลมกับพัดลมให้ใช้วิธีต่อท่อลมด้วยหน้าแปลนตามมาตรฐาน วสท.

5.2.4.2 ความเร็วของอากาศภายในท่อลมระบายอากาศครัวต้องไม่ต่ำกว่า 2.5 เมตรต่อวินาที และต้องไม่เกิน 12.5 เมตรต่อวินาที

5.2.4.3 การเติมอากาศทดแทนจะต้องเพียงพอสำหรับการป้องกันไม่ให้แรงดันอากาศในครัวต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบเกิน 5 ปาสคาล หรือในกรณีที่ใช้ครอบดูดลมที่มีช่องสำหรับเติมอากาศ สามารถติมอากาศได้ต่ำสุด 80 เปอร์เซนต์ ของปริมาณลมระบายทิ้ง

5.2.5 เครื่องกำจัดกลิ่นและควัน ชนิด Electrostatic Precipitator (ESP)

5.2.5.1 ESP แต่ละส่วนสามารถประกอบเป็นชุดเดียวกันอย่างสมบูรณ์ และสามารถถอดบางส่วนได้

5.2.5.2 ระบบการทำงานแบบ Electrostatics Precipitator System แบบ 2 แรงดันไฟฟ้า โดย Ionizer Electrodes จะมีค่าแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า +9.4 kVdc และ Collecting Cells จะมีค่าแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า +4.7 kVdc เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพการจับละอองน้ำมันสูงสุด

5.2.5.3 ให้ผู้รับจ้างแสดงรายละเอียดทางเทคนิคแสดงประสิทธิภาพการกรองของ Eletronic Cell และชุดดูดกลิ่นอย่างละเอียดต่อผู้ควบคุมงานและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติ

5.2.5.4 การติดตั้งอุปกรณ์ ต้องเป็นไปตามข้อแนะนำผู้ผลิตและต้องมีการควบคุมดูแลการติดตั้งโดยตัวแทนจำหน่ายที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากผู้ผลิต

5.3 ระบบท่อน้ำสำหรับระบบปรับอากาศ

5.3.1 วัสดุท่อ

5.3.1.1 ท่อน้ำเย็น ท่อจะต้องเป็นท่อเหล็กดำตามมาตรฐาน ASTM A-53 ความหนาไม่น้อยกว่า Schedule 40 เกรด B

5.3.1.2 ท่อน้ำทิ้ง กำหนดให้ใช้ท่อเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) Class M ได้มาตรฐาน BS1387/1967

5.3.2 ท่อน้ำทิ้งจะต้องลาดเอียงไปทางปลายทางไม่น้อยกว่า 1 ต่อ 100

5.3.3 ท่อน้ำทิ้งจะต้องหุ้มฉนวน Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation ที่มีความหนาเพียงพอที่จะไม่ให้เกิดหยดน้ำในอากาศกลั่นตัวจับตามท่อ

5.3.4 การต่อท่อ (Pipe Joints)

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.3.4.1 การต่อท่อแบบเชื่อม (welded joints) ให้ใช้การเชื่อมสำหรับการต่อท่อได้ทุกแห่ง ยกเว้นส่วนที่จำเป็นต้องใช้การต่อด้วยเกลียว หรือยูเนียนหน้าแปลน ท่อขนาดใหญ่ที่จะนำมาเชื่อมจะต้องลบปลายให้ได้มุมประมาณ 35-40 องศา โดยการเจียรด้วยเครื่องเจียรก่อน การเชื่อมข้อท่อจะต้องเชื่อมแบบ butt-welding และอุปกรณ์ประกอบท่อ เช่น ข้องอสามทางจะต้องมีมาตรฐาน และน้ำหนักของข้อต่อท่อตามมาตรฐาน ANSI B.16.9 ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาดส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อมให้สะอาด ห้ามใช้ข้อต่อ ข้องอ ที่เชื่อมขึ้นมาใช้เองในงาน มาตรฐานในการปฏิบัติงานเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐานของ AWS

5.3.4.2 ข้อต่อสำหรับท่อเหล็กอาบสังกะสี ต้องเป็นชนิดเกลียว malleable iron ตามมาตรฐานท่อเหล็กอาบสังกะสี ใช้ข้อต่อขันเกลียวต้องเป็น tapered thread ขันเกลียวออกมาไม่น้อยกว่า 3 เกลียว ก่อนการขันเกลียวจะต้องหุ้มเกลียวด้วย เทฟลอน ซีล บนผิวเกลียวภายนอกก่อนแล้วจึงขันเกลียวเข้าด้วยกันหรือใช้วิธีการติดตั้งตามที่บริษัทผู้ผลิตแนะนำ

5.3.5 ที่แขวนและรองรับท่อ (Pipe Hanger & Support)

5.3.5.1 ที่แขวนท่อและรองรับท่อ จะต้องเป็นชนิดที่เหมาะสมแก่การใช้งาน

5.3.5.2 การหักเปลี่ยนทิศทางต้องมีที่แขวน และรองรับไม่เกิน 0.60 เมตร จากช่วงหักเลี้ยว

5.3.5.3 ที่แขวนท่อและหนุนท่อ ต้องสามารถปรับระยะสูงต่ำในแนวดิ่งรวมกันได้

5.3.5.4 Anchor รองรับท่อในแนวดิ่งเพื่อป้องกันความเค้นของท่อในแนวตั้ง

5.3.5.5 Anchor สำหรับรองรับท่อในแนวนอน เพื่อป้องกันความเค้นของท่อที่เกิดจากการหักเลี้ยว

5.3.5.6 ไม่อนุญาตให้ใช้ที่รองรับท่อชนิดอื่น ๆ เช่น ลวด เชือก ไม้โซ่ ซึ่งไม่ได้ระบุไว้มารองรับท่อ

5.3.5.7 ที่แขวนท่อ และรองรับท่อ ให้ทาสีกันสนิม และทาสีสัญลักษณ์ทับอีก 2 ชั้น

5.3.5.8 ที่รองรับท่อที่ใช้นอกอาคารให้เป็นแบบทนต่อการกัดกร่อน

5.3.6 ท่อสวมลอด (Pipe Sleeve)

5.3.6.1 ท่อสวมลอดต้องฝังไว้ในบริเวณที่ท่อติดตั้งผ่านผนัง คาน หรือเพดาน คอนกรีต

5.3.6.2 ท่อสวมลอดจะต้องกว้างกว่าขนาดของท่อที่ลอดอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร และต้องยาวตลอดช่วงที่ผ่านทะลุโครงสร้างนั้น ท่อก่อนฝังต้องทาสีกันสนิมและอุดด้วยวัสดุกันไฟลาม

5.3.6.3 ในกรณีที่ท่อผ่านพื้น ให้ท่อสวมลอดจะต้องทะลุสูงขึ้นไปบนพื้นอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร เพื่อกันน้ำไหลเข้าในช่องท่อ และต้องอุดวัสดุกันน้ำรอบระหว่างท่อน้ำกับท่อสวมลอดนี้

5.3.6.4 รอบช่องว่างระหว่างท่อน้ำกับท่อสวมลอดต้องอุดด้วยวัสดุซึ่งสามารถกันน้ำได้อย่างดี และสามารถกันไฟได้อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

5.3.6.5 ท่อสวมลอดที่ใช้สำหรับท่อที่ต้องลอดผ่านผนัง พื้น เพดาน กำหนดให้ใช้ท่อสวมลอดที่เป็นที่เหล็กอาบสังกะสี สเตนเลส หรือวัสดุที่ป้องกันการกัดกร่อน

5.3.7 การทาสีท่อ

สำหรับท่อเหล็กดำทั้งภายนอก และภายในอาคารที่หุ้ม หรือไม่ได้หุ้มฉนวน ให้ทำความสะอาดตัวท่อให้ปราศจากสนิม และสิ่งสกปรกต่าง ๆ จากนั้นจึงทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม ก่อนที่จะทาทับหน้าด้วยสีจริง สำหรับท่อ

เหล็กดำภายนอกอาคารให้ทำความสะอาดเช่นเดียวกัน จากนั้นจึงทาด้วยสีกันการกัดกร่อน แล้วจึงทาทับด้วยสีจริงที่เป็นสีเดียวกับท่อภายในอาคาร

5.3.8 ฉนวนหุ้มท่อน้ำ (Chilled Water Pipe Insulation)

5.3.8.1 ฉนวนเป็นชนิดเซลปิด (Closed-Cell Insulation)

ฉนวนที่ใช้กับท่อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดเล็ก อาจเป็นชนิดท่อนกลวงยาว ซึ่งทำสำเร็จรูปมาจากโรงงาน สำหรับสวมแล้วรูดไปตามท่อและข้อโค้งได้ หรือจะใช้ชนิดแผ่นนำมาตัดให้ได้ขนาดพอเหมาะกับท่อที่ต้องการหุ้มเช่นเดียวกันกับท่อเส้นผ่านศูนย์กลางขนาดใหญ่ก็ได้ ตรงรอยต่อของแผ่นฉนวนแต่ละแห่งต้องใช้กาวที่ผู้ผลิตฉนวนยี่ห้อนั้น ๆ แนะนำให้ใช้ทายึดติดให้แน่น

5.3.8.2 คุณสมบัติของตัวฉนวน (Insulation Properties)

5.3.8.2.1 วัสดุของฉนวนทำจาก Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)

5.3.8.2.2 อุณหภูมิใช้งาน -45 °C ถึง 125 °C

5.3.8.2.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity) ต้องไม่เกิน 0.035 W/m.k ที่อุณหภูมิทดสอบที่ 0 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN ISO 8497

5.3.8.2.4 ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต้องมีค่าไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก ตามมาตรฐาน ASTM D1056

5.3.8.2.5 ค่าการต้านทานความชื้น (Water Vapor Diffusion Resistance Factor) ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 9,000 ตามมาตรฐาน DIN 12086 หรือ DIN 52615

5.3.8.2.6 ฉนวนต้องได้ Class V-0 ตามมาตรฐาน UL 94

5.3.8.2.7 ฉนวนต้องได้ Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 Part 7 และ Part 6

5.3.8.2.8 ฉนวนต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FM Approvals

5.3.9 ความหนาของฉนวน

ฉนวนสำหรับท่อน้ำแต่ละชนิด และแต่ละขนาดจะต้องมีความหนาเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้เกิดการกลั่นตัวของไอน้ำที่ผิวนอกของฉนวน ในขณะที่บรรยากาศรอบข้างมีอุณหภูมิ 35 องศาเซลเซียส และมีความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 85 ฉนวนที่ใช้ต้องมีความหนาดังต่อไปนี้

ขนาดท่อ	ขนาดฉนวน
สำหรับท่อน้ำเย็น (Chilled water pipe)	
2 ½นิ้ว และเล็กกว่า	แบบเป็นท่อนกลวงยาวหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
3 นิ้ว – 8 นิ้ว	หนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว
10 นิ้ว และใหญ่กว่า	หนาไม่น้อยกว่า 2 นิ้ว
สำหรับท่อน้ำทิ้ง (Condensate water pipe)	
2 1/2 นิ้ว และเล็กกว่า	แบบเป็นท่อนกลวงยาวหนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว
3 นิ้ว – 6 นิ้ว	หนาไม่น้อยกว่า 3/4 นิ้ว

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

8 นิ้ว และใหญ่กว่า	หนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว
สำหรับฉนวนที่ใช้หุ้มเครื่องสูบน้ำและวาล์วต้องหนาไม่น้อยกว่า 1 ½ นิ้ว	

5.4 วาล์ว (Valves)

5.4.1 วาล์วที่ไม่ได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มขึ้น

5.4.2 วาล์วต้องสามารถทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า (150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว) หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการ โดยจะต้องผ่านการทดสอบแรงดันที่ 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) จากผู้ผลิต

5.4.3 วาล์วทุกชนิด ยกเว้นวาล์วควบคุม (Control Valve) ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ติดตั้งอยู่

5.4.4 โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งบนท่อน้ำในแนวนอน (Horizontal Pipe) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวดิ่ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็นหรืออุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งาน จึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งอยู่ในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณา และอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน เป็นแต่ละกรณีไป

5.4.5 วาล์วที่ต้องเปิด-ปิด ขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้วาล์วอยู่สูงไม่เกิน 1.50 เมตร จากพื้น

5.4.6 วาล์วปรับอัตราการไหลและควบคุมอุณหภูมิแบบอัตโนมัติ (Pressure Independent Control Valve : PICV) ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.4.6.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด PICV (นิ้ว)	วัสดุ
3/4 ถึง 2 นิ้ว	Bronze, Brass หรือ A metal
2-1/2 นิ้วขึ้นไป	Bronze, Brass, Cast Iron, Ductile-Iron หรือ A metal

5.4.6.2 ชุดปรับอัตราการไหล (Flow Regulating Unit) ซึ่งอยู่ภายในตัวเรือนเป็นชนิด Diaphragm หรือ Membrane

5.4.6.3 ต้องมี Pressure/Temperature Test Port สำหรับตรวจวัดความดันและอุณหภูมิของน้ำเย็น

5.4.6.4 Pressure Class ไม่น้อยกว่า PN16

5.4.6.5 Control Valve Leakage Class ต้องไม่ต่ำกว่า Class III (Max Leakage 0.1% of rated capacity)

5.4.6.6 Control Valve Characteristics เป็นชนิด Linear หรือ Equal Percentage

5.4.7 Actuator

5.4.7.1 ชนิดของ Actuator เป็นแบบ Motorized

5.4.7.2 Modulating Control แบบ On-Off

5.4.8 Gate Valve ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.4.8.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด Gate Valve (นิ้ว)	วัสดุตัวเรือน, การเชื่อมต่อท่อ
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ตัวเรือน Bronze หรือ Brass, ต่อแบบเกลียว Threaded End
2-1/2 ถึง 3 นิ้ว	ตัวเรือน Bronzes, Brass, Cast Iron หรือ Ductile-Iron ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends
4 นิ้วขึ้นไป	ตัวเรือน Cast Iron, ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends

5.4.8.2 Gate Valve ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K, PN10 หรือไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

5.5 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำในระบบปรับอากาศ (Piping Accessories)

5.5.1 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่างๆที่มิได้แสดงไว้ในแบบ แต่มีความจำเป็นและทำให้ระบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้นจะต้องจัดหาและติดตั้งให้ด้วย

5.5.2 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต้องสามารถทนแรงดันใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันสูงสุดในระบบ หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ

5.5.3 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำ จะต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่

5.5.4 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำที่มีความจำเป็นจะต้องอ่านค่าหรือบำรุงรักษาเป็นประจำจะต้องติดตั้งไว้ในที่ซึ่งสามารถเข้าถึงได้ง่ายและสะดวก

5.5.5 อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำจะต้องติดตั้งให้ถูกต้องตามลักษณะของการใช้งานไม่ให้เกิดเสียงดังและการสั่นสะเทือน

5.5.6 Strainer ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.5.6.1 ตัวเรือน (Body) ทำด้วยวัสดุ ดังนี้

ขนาด Strainer (นิ้ว)	วัสดุตัวเรือน, การเชื่อมต่อท่อ
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ตัวเรือน Bronze หรือ Brass, ต่อแบบเกลียว Threaded End
2-1/2 ถึง 3 นิ้ว	ตัวเรือน Bronze, Brass, Cast Iron, หรือ Ductile-Iron ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends
4 นิ้วขึ้นไป	ตัวเรือน Cast Iron, ต่อแบบหน้าแปลน Flanged Ends

5.5.6.2 เป็นแบบ Y-Pattern Strainer

5.5.6.3 แผ่นตะแกรงดักผงทำด้วย Stainless Steel

5.5.6.4 ขนาดของรูตะแกรงให้เป็นไปตามตาราง ดังนี้

ขนาด Strainer (นิ้ว)	Perforation (มม.)
1/2 ถึง 2 นิ้ว	ไม่เกิน 1.6 มม.
2-1/2 ถึง 6 นิ้ว	ไม่เกิน 3.0 มม.

5.5.6.5 Strainer ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K, PN10 หรือไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

5.5.7 Automatic Air Vent ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.5.7.1 วัสดุลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

5.5.7.2 Body and Cover ทำด้วย Bronze, Brass, Cast Iron, หรือ Ductile-Iron

5.5.7.3 Automatic Air Vent เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 20 มิลลิเมตร (3/4 นิ้ว) หรือตามที่กำหนดในแบบ

5.5.7.4 ก่อนต่อเข้า Automatic Air Vent จะต้องมี Shut off Valve ประกอบอยู่ด้วย ส่วนทางด้านอากาศออก จะต้องสามารถต่อท่อไปทิ้งไว้ ณ จุดหัวรับน้ำทิ้ง (Floor Drain)

5.5.7.5 Automatic Air Vent จะต้องติดตั้งที่จุดสูงสุดของท่อน้ำและในตำแหน่งที่มีอากาศสะสมอยู่ในระบบท่อหรือ ตามที่ระบุในแบบ

5.5.7.6 Automatic Air Vent ต้องสามารถทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า Class 125, 10K, PN10 หรือไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของ Working Pressure หรือตามที่ระบุในแบบ

5.5.8 Drain Valves (วาล์วระบายน้ำ)

5.5.8.1 Drain Valves ให้ติดตั้งในตำแหน่งที่ต่ำสุดของระบบท่อน้ำไว้ สำหรับเปิดไล่ผงและตะกอนออกจากระบบท่อน้ำหรือเมื่อมีความจำเป็นอื่นๆ

5.5.8.2 Drain Valves จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยง่ายและสะดวกในการบำรุงรักษา

5.5.8.3 Drain Valves จะต้องมีขนาดที่เหมาะสมกับระบบท่อนั้น ๆ

5.5.8.4 จะต้องต่อท่อจาก Drain Valves ไปทิ้งไว้ในตำแหน่งที่เหมาะสมและไม่เป็นอันตราย เช่น บ่อพักน้ำทิ้ง, รางระบายน้ำทิ้ง ฯลฯ หรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

5.5.8.5 ท่อที่ต่อจาก Drain Valves นี้จะต้องจับยึดให้แน่นหนาไม่ให้เกิดการสะบัดของท่อเมื่อปล่อยน้ำทิ้งอย่างรวดเร็ว

5.5.9 Pressure Gauges (อุปกรณ์วัดความดัน)

5.5.9.1 Pressure Gauges เป็นแบบ Bourdon Type สำหรับวัดความดันของน้ำ

5.5.9.2 ตัวเรือนทำด้วย Stainless Steel

5.5.9.3 หน้าปัทม์กลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

5.5.9.4 สเกลมีหน่วยอ่านค่าเป็นปอนด์ต่อตารางนิ้ว (PSIG) หรือบาร์ (Bar)

5.5.9.5 Operating Range 0 – 160 PSIG.

5.5.9.6 Pressure Gauges แต่ละชุดจะต้องมี Shut off Valve และ Pressure Snubber ประกอบร่วมอยู่ด้วย

5.5.9.7 Pressure Gauges จะต้องเป็นชนิด Liquid Filled Gauges

5.5.10 Thermometers (อุปกรณ์วัดอุณหภูมิ)

5.5.10.1 Thermometers เป็นแบบหลอดแก้วชนิด Adjustable Angle

5.5.10.2 มีกรอบสเกลยาว 230 มิลลิเมตร (9 นิ้ว)

5.5.10.3 Thermometers ตัวเรือนทำด้วย Cast Aluminum มีก้านวัดอุณหภูมิ (Stem) ยาวไม่น้อยกว่า 90 มิลลิเมตร (3 1/2 นิ้ว)

5.5.10.4 Scale Division Accuracy ไม่เกิน ±1

5.5.10.5 Thermometers จะต้องเป็นแบบ Dual Scale with °C and °F มีสเกลหน้าปัด 30 ถึง 120 °F และ 0 ถึง 48 °C มี Minor Scale Division ที่ 1 °F และ 1°C

5.5.10.6 มีอุปกรณ์สำหรับปรับให้หน้าปัทม์ของเทอร์โมมิเตอร์อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมและต้องการได้

5.5.10.7 Thermometers จะต้องเลือกใช้งานให้เหมาะสมกับน้ำหรือของเหลว และอุณหภูมิของเหลวนั้น ๆ

5.5.10.8 Thermometers แต่ละชุดจะต้องติดตั้งร่วมกับ Separable Brass Well โดยมี Connection แบบ Swivel Nut หรือแบบ Union ตัว Well จะต้องมีความยาวลึกเข้าไปในท่อน้ำได้อย่างน้อย 50 มิลลิเมตร (2 นิ้ว)

5.5.10.9 สำหรับการติดตั้งกับท่อน้ำขนาดเล็กกว่า ให้ขยายท่อโดยใช้สามตาหรือข้อต่อต่าง ๆ ประกอบในการติดตั้ง

5.5.10.10 การใช้ Separable Well กับท่อที่หุ้มฉนวน ให้คำนึงถึงความหนาของฉนวนหุ้มท่อ และให้เลือกใช้แบบก้านยาว (Extended Well)

5.5.10.11 Thermometer ควรติดตั้งที่ความสูง 1.50 เมตรวัดจากพื้นหรือในระดับสายตาเพื่อง่ายต่อการอ่านค่า

5.5.11 Bolts, Nuts, and Washers (สกรู น๊อต และแหวน)

อุปกรณ์ประกอบท่อน้ำต่าง ๆ ที่มีการต่อกันท่อแบบหน้าแปลนซึ่งจะต้องมี Bolts, Nuts และ Washers ยึดประกอบร่วมอยู่ด้วย ระหว่างหน้าแปลนทั้งสอง ประกบอยู่จะต้องมีประเก็นยางสังเคราะห์สอดใส่อยู่ด้วย

5.6 ระบบท่อลม

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.6.1 แผ่นโลหะ (Sheet Metal) ท่อลมต้องประกอบขึ้นจากแผ่นเหล็กอาบสังกะสี (Galvanized Steel Sheet) ความหนาของแผ่นโลหะ น้ำหนักของสังกะสีที่ใช้ชุบ ขนาด และระยะห่างของเหล็กเสริมความแข็งแรงของท่อลมต้องเป็นไปตามมาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

5.6.2 รอยต่อท่อลม (Joint) รอยต่อและตะเข็บท่อลมทุกท่อนต้องแน่นและยาแนวด้วย ซิลิโคน หรือน้ำยากันรั่วชนิดไม่ติดไฟ (Nonflammable Acrylic Duct Sealant) เพื่อไม่ให้ลมภายในท่อลมรั่วออกมาได้ โดยสังเกตได้จากบริเวณรอยต่อ หรือคอท่อลมที่ยึดติดกับหน้ากากลม Grille, Register หรือ Diffuser จะไม่ปรากฏรอยเปื้อนของฝุ่นให้เห็นหรือการเกิดหยดน้ำ ส่วนของแผ่นโลหะที่ทับซ้อนกัน (Overlap) ตรงรอยต่อต้องพับไปด้านเดียวกับทิศทางการไหลของลมในท่อ

5.6.3 การเปลี่ยนขนาดของท่อลม ต้องลดจากด้านข้างเรียวสอบเข้าไป หรือมีความลาดเอียงอย่างสม่ำเสมอ

5.6.4 ท่อเลี้ยวของท่อลม (Duct Bend) ต้องมีรัศมีความโค้ง ¾ เท่าของความกว้างท่อลม

5.6.5 แผ่นปรับปริมาณลม (Splitter Damper) ต้องติดตั้งที่ทุกท่อลมแยกที่ (Branch Take-Off) ใบปรับปริมาณลมให้ทำด้วยแผ่นโลหะซึ่งหนากว่าขนาดที่ใช้ทำท่อลมช่วงนั้น ๆ หนึ่งขนาดและยาวอย่างน้อย 1.5 เท่าของความกว้างของช่องทางแยก (Branch Throat) ปลายด้านหนึ่งติดบานพับเป็นจุดหมุนยึดกับท่อ ทำให้สามารถเลื่อนใบปรับปริมาณลมไปมาได้โดยไม่หลุด หรือมีเสียงดัง ก้านชักเป็นแกนโลหะอาบสังกะสียื่นพ้นด้านข้างของท่อลมออกมาภายหลังจากที่ได้แบ่งปรับลมเรียบร้อยแล้วต้องยึดก้านนี้ให้แน่นกับตัวท่อด้วยสลักเกลียวที่ล็อคด้วยหมุด (Lock Screw และ Locking Pin) ซึ่งอยู่ด้านนอกของแผ่นฉนวน กันมิให้เลื่อนกลับเข้าไปในท่อได้อีก

5.6.6 ใบปรับปริมาณที่ท่อลม (Volume Damper) เป็นแบบใบเดียวประกอบเป็นชุด วัสดุทำด้วยโลหะแผ่นชนิดเดียวกับที่ใช้ทำท่อลมปลายของใบ หรืออลูมิเนียม แต่ละใบต้องพับงอขึ้นเพื่อเพิ่มความแข็งแรง

5.6.7 ที่รองรับท่อลม (Duct Support) การรองรับท่อลมที่ติดตั้งตามแนวนอนควรมีระยะห่างไม่เกินช่วงละ 1.50 – 2.50 เมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดและน้ำหนักของท่อลม ท่อกิ่งที่เลี้ยวแยกออกมาต้องรองรับห่างจากจุดแยก 0.60 เมตร สำหรับท่อลมที่ติดตั้งตามแนวดิ่งต้องรองรับในลักษณะที่ให้น้ำหนักท่อกระจายไปทั่วทุกส่วนอย่างสม่ำเสมอ ที่รองรับท่อให้ทาสีกันสนิม

5.6.8 ท่อลมแบบยืดหยุ่น (Flexible Duct Connector) สำหรับปลายท่อลมส่วนที่จะต่อเข้ากับพัดลม หรืออุปกรณ์อื่น ๆ ที่มีการสั่นสะเทือนจะต้องใช้ท่อลมแบบยืดหยุ่น (Flexible Duct Connector) ที่ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟ ความกว้างตามความเหมาะสม ติดตั้งระหว่างปลายท่อลมและพัดลมหรืออุปกรณ์อื่น ๆ

5.6.9 ช่องสำหรับสอดเครื่องมือวัด (Instrument Insert Hole) ท่อลม หรือกล่องท่อลม (Plenum) ที่ติดตั้งเครื่องมือวัดอย่างอื่นไว้เพื่อให้ทราบการไหลของอากาศ และการสมดุลระบบกระจายลม ให้ทำช่องขนาดพอเหมาะไว้ตามแต่จะกำหนดหรือความจำเป็น ช่องดังกล่าวต้องปิดด้วยฉนวน และทำเครื่องหมายไว้ให้เห็นได้เด่นชัด

5.6.10 ท่อลอดสำหรับท่อลม (Duct Sleeve) ท่อลมที่ติดตั้งผ่านพื้น เพดาน ผนัง หรือหลังคาให้ใช้เหล็กแผ่นอาบสังกะสีหนาไม่น้อยกว่า 20 USSG เป็นท่อลอดสำหรับท่อลม ขนาดท่อลอดสำหรับท่อลมให้ใหญ่กว่าขนาดท่อที่หุ้มฉนวนแล้ว 25 มิลลิเมตร โดยรอบเมื่อติดตั้งท่อลมผ่านเสร็จแล้วให้ปิดด้วยแผ่นโลหะ (Flashing) ปิดช่องว่างที่เหลือและอุดด้วยวัสดุป้องกันไฟลามให้แลดูเรียบร้อย

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.6.11 หน้ากากลม (Diffuser) หน้ากากลมจะมีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า รูปร่างวงกลม หรือแบบ Slot ยาว ซึ่งการกระจายลมเป็นแบบแน่นอนตายตัว (Fixed) หรือแบบปรับได้ (Adjustable) ตามแต่จะกำหนดไว้ปากทางเข้า (Neck Area) ของหน้ากากลมจะต้องมีช่องเพียงพอสำหรับติดตั้งใบปรับลม (Volume Damper) สำหรับปรับปริมาณลมเข้าไว้ภายในท่อได้ ท่อลมควรยาวเลยหน้ากากลมไปอีกเล็กน้อยและจะต้องมีวิธีการยึดและป้องกันการรั่วระหว่างคอหน้ากากลมและท่อลม

5.6.12 หน้ากากลม (Grille) มีลักษณะช่องทางออกของลมเป็นแบบ Double Deflection เช่นเดียวกับหน้ากากลมแบบติดผนัง นิยมใช้กับระบบระบายอากาศและลมกลับ

5.6.13 หน้ากากลมแบบปรับไม่ได้ (Air Louver) ช่องทางออกต้องทำด้วยเกล็ดติดตายชนิดใบเดียว (Single Deflection) ความเอียงของใบเกล็ดต้องมากพอที่น้ำฝนจากภายนอกไม่สามารถสาดเข้ามาได้ มีตะแกรงกันแมลง และใบปรับลม (Volume Damper) ติดอยู่ด้านหลังตัวเกล็ด หรือภายในท่อลมที่ซึ่งสามารถเข้าไปปรับปริมาณลมหรือถอดแผ่นตะแกรงลงมาล้างทำความสะอาดได้โดยง่าย

5.6.14 ท่อลมแบบยืดหยุ่น (Flexible Duct) ไม่อนุญาตให้ใช้กับงาน ดังต่อไปนี้

5.6.14.1 ท่อลมในแนวตั้งที่มีความสูงของชั้นมากกว่าสองชั้น

5.6.14.2 อากาศที่มีอุณหภูมิสูงเกิน 121 องศาเซลเซียส (250 F)

5.6.14.3 การส่งลม หรือการระบายอากาศจะต้องไม่ให้ท่อลมแบบยืดหยุ่นมีความยาวเกิน 2.5 เมตร ไม่อนุญาตให้ใช้เป็นท่อส่งลมหลัก ไม่อนุญาตให้ติดตั้งผ่านผนังกันไฟ พื้นและโครงสร้าง ไม่อนุญาตให้ฝังดิน หรือฝังในผนังคอนกรีต ไม่ให้ใช้กับเครื่องดูดควัน เครื่องอบผ้า เว้นแต่ผู้ผลิตดังกล่าวแนะนำ

5.6.15 ฉนวนหุ้มท่อลมระบบปรับอากาศให้มีคุณสมบัติดังนี้

5.6.15.1 วัสดุของฉนวนชนิดเซลล์ปิด (Closed-Cell Insulation) ทำจาก Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)

5.6.15.2 อุณหภูมิใช้งาน -45 °C ถึง 125 °C

5.6.15.3 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal conductivity) ต้องไม่เกิน 0.035 W/m.k ที่อุณหภูมิทดสอบที่ 0 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน EN ISO 8497

5.6.15.4 ค่าการดูดซึมน้ำ (Water Absorption) ต้องมีค่าไม่เกิน 10% โดยน้ำหนัก ตามมาตรฐาน ASTM D1056

5.6.15.5 ค่าการต้านทานความชื้น (Water Vapor Diffusion Resistance Factor)

5.6.15.6 ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 9,000 ตามมาตรฐาน DIN 12086 หรือ DIN 52615

5.6.15.7 ฉนวนต้องได้ Class V-0 ตามมาตรฐาน UL 94

5.6.15.8 ฉนวนต้องได้ Class 0 ตามมาตรฐาน BS 476 Part 7 และ Part 6

5.6.15.9 ฉนวนต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน FM Approvals

5.6.16 อุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยในงานท่อลม (Fire And Smoke Control System)

5.6.16.1 Fire Damper

Fire Damper จะติดตั้งในกรณีที่ท่อลมทะลุผ่านพื้น และผนังกันไฟที่สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงfire damper จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน NFPA 90A และ UL Standard 181, Fusible Link ที่ใช้เป็นแบบ 71 องศาเซลเซียส (160 F Rating) บริเวณที่ติดตั้งจะต้องทำมีช่องเปิด (Access Door) สำหรับเข้าไปตั้งปรับชุดปรับลม (Damper)

5.6.16.2 การป้องกันไฟลาม

ให้ติดตั้งปลอกท่อสำหรับท่อน้ำ ท่อสายไฟและท่อลมที่ผ่านพื้น และผนังทนไฟ โดยมีขนาดใหญ่กว่าท่อนั้น 1 ขนาด แล้วเทคอนกรีตปิดโดยรอบนอกปลอกท่อ ส่วนภายในปลอกท่อให้ปิดด้วยสารทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

5.7 ระบบควบคุมอัตโนมัติ

5.7.1 BAS Field Controller

5.7.1.1 มี CPU ในการประมวลผลและมีหน่วยความจำเพื่อใช้ในการเก็บโปรแกรมและจัดการตารางการทำงานได้

5.7.1.2 สามารถเชื่อมต่อกับ BAS Server เพื่อรับคำสั่งการทำงาน

5.7.1.3 Mounting : DIN-rail or wall mount

5.7.1.4 Power Supply : 24 VDC /AC

5.7.1.5 Operating Range : 0 -50 °C / 0-95% RH

5.7.1.6 Digital Input ไม่น้อยกว่า : 4

5.7.1.7 Digital Output ไม่น้อยกว่า : 4

5.7.1.8 Analog Input ไม่น้อยกว่า : 4

5.7.1.9 Analog Output ไม่น้อยกว่า : 4

5.7.1.10 สามารถรองรับติดตั้ง Analog Input/ Output Point หรือ Universal Input/ Output Point เพื่อให้เพียงพอกับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ

5.7.2 Field Sensors หรือ Field Device

5.7.2.1 Differential Pressure Transmitter Air (DIRTY FILTER)

5.7.2.1.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง -10 to 60°C

5.7.2.1.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

5.7.2.1.3 Signal Output : 4 – 20 mA or 0 – 10 Volt.

5.7.2.2 Space Carbon Dioxide GAS Sensors (CO_2)

5.7.2.2.1 Operating Temperature : ครอบคลุมช่วง -10 to 60°C

5.7.2.2.2 Operating Humidity : ครอบคลุมช่วง 0-95% RH

5.7.2.2.3 Signal Output : 4 – 20 mA or 0 – 10 Volt.

5.7.2.2.4 Mounting : Wall Mount

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.7.3 ดำเนินการออกแบบ และบริหารจัดการ ฐานข้อมูล อุปกรณ์ควบคุมระบบ BAS

5.7.4 ดำเนินการออกแบบ GUI (Graphic User Interface) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการควบคุม เฝ้าระวังในระบบปรับอากาศ ให้แสดงได้เป็นอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.7.4.1 Alarm Summary

5.7.4.2 Event Summary

5.7.4.3 Trend set Displays

5.7.4.4 Group Control and Group Trend Displays

5.7.4.5 Communication links Status

5.7.4.6 System Status

5.7.4.7 Configuration Displays

5.7.4.8 System parameter Configuration

5.7.4.9 Time schedule Assignment

5.7.4.10 Holiday Assignment

5.7.4.11 Event Archive and retrieval

5.7.4.12 Time period summary and configuration

5.7.4.13 Point Detail for every configuration point

5.7.5 ต้องสามารถแสดงภาพรวม สั่งงาน และตรวจสอบการทำงานของระบบปรับอากาศและระบบระบายอากาศผ่านกราฟฟิก (Graphic) จากหน้าจอได้พร้อม ๆ กันแบบ Real Time โดยมีผลตอบสนองของระบบไม่เกิน 30 วินาที

5.7.6 สามารถปรับแก้การกำหนด Samplings rate ในกระบวนการ Processing ต่าง ๆ ของระบบได้

5.7.7 สามารถเขียน แก้ไข เปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติม กราฟฟิกได้ตามความต้องการ

5.7.8 สามารถกำหนดช่วงในการแจ้งเตือน และเก็บค่าการทำงานที่เกิดขึ้น

5.7.9 สามารถบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ที่ควบคุมและตรวจสอบ ในรูปแบบ Daily, Weekly, Monthly และ Yearly โดยต่างสามารถเรียกดูข้อมูลที่บันทึกได้ย้อนหลังได้ในรูปแบบ Text, Chart, Graph combination

5.7.10 สามารถแสดงการเกิด Alarm ต่าง ๆ แบบภาพรวมทั้งระบบ ซึ่งต้องสามารถตรวจสอบสถานะ การเกิดของ Alarm ได้ เช่น ชื่อเครื่องปรับอากาศ สถานที่ ตำแหน่ง วัน เวลา พร้อมมีการแจ้งเตือนให้ Operate รับรู้เกิด Alarm นั้น ๆ

5.7.11 สามารถกำหนดการเปิด-ปิด การทำงานของเครื่องปรับอากาศ และระบายอากาศได้จาก Time Schedule ตามการใช้งานในแต่ละพื้นที่ และตามความสำคัญของพื้นที่นั้น ๆ ได้ โดยต้องแสดงข้อมูลเป็นภาพรวมให้เห็นได้อย่างง่าย ๆ

5.7.12 ออกแบบจัดการระบบการแจ้งเตือน (Alarm Notification System) ในระบบ BAS เมื่อมีเหตุผลปกติในระบบปรับอากาศ หรือเครื่องปรับอากาศ โดยต้องมีการแบ่งระดับความสำคัญของการแจ้งเตือน

นายสุพจน์ สุชิวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.7.13 ผู้รับจ้างต้องสามารถเขียนเพิ่มเติม แก้ไข หรือปรับปรุง (Control Sequence) สำหรับ Field Controller ได้ โดยต้องสามารถตรวจสอบโปรแกรมที่ดำเนินการเปลี่ยนแปลง แก้ไข หรือปรับปรุงได้ก่อนทุกครั้งที่จะนำไปใช้งาน ตามความต้องการ

5.7.13.1 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมซอฟต์แวร์ ที่จัดซื้อในโครงการให้สามารถใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5.7.13.2 ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ วัดพลังงานไฟฟ้าของระบบปรับอากาศ พร้อมเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบ BAS พร้อมกับออกแบบ Graphic Interface เพื่อจัดการบริหารระบบและออกแบบการจัดทำ Report แบบ Trend log เพื่อนำไปวิเคราะห์และจัดการด้านการประหยัดพลังงาน

5.7.13.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Weather Sensor สำหรับวัดค่า สภาวะอากาศภายนอกอาคารเพื่อนำมาวิเคราะห์ค่าอุณหภูมิภายนอกอาคาร ให้เหมาะสมกับการใช้งานภายในอาคาร

5.7.13.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ GUI (Graphic User Interface) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ ควบคุมและ เฝ้าระวัง ของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมและสอดคล้องกับการใช้งาน

5.7.13.4.1 ในการออกแบบและพัฒนา Software บริหารจัดการ ระบบปรับอากาศ (BAS) ต้องได้รับการอนุมัติจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

5.7.13.4.2 ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบ และกำหนด Samplings Rate ในกระบวนการ Processing ต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสมกับพารามิเตอร์ ที่ตรวจสอบได้จากเครื่องปรับอากาศ

5.7.13.4.3 ผู้รับจ้างต้องพัฒนาระบบให้มีผลตอบสนอง (Responding) ของระบบ BAS ให้มีความถูกต้องในพารามิเตอร์ต่าง ๆ ให้เป็นไปอย่างถูกต้องและเหมาะสม กับค่าที่ตรวจวัดได้จากเครื่องปรับอากาศ

5.8 อุปกรณ์ไฟฟ้า

5.8.1 ตู้สวิตช์บอร์ด ที่ประกอบด้วยหน้าสัมผัสและชุดโอเวอร์โหลดเพื่อป้องกันมอเตอร์เนื่องจาก Overload

5.8.2 เครื่องปลดวงจรและเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร

5.8.3 สวิตช์เปิด-ปิด การทำงานของตู้ควบคุมมอเตอร์

5.8.4 ไฟแสดงสถานะการทำงานของตู้ควบคุมมอเตอร์

5.8.5 สายไฟฟ้าของมอเตอร์ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.25 เท่าของกระแสโหลดเต็มที่ (Full Load) แต่ต้องไม่เล็กกว่า 4 ตารางมิลลิเมตร

5.8.6 พิกัดเครื่องป้องกันกระแสลัดวงจร เซอร์กิตเบรกเกอร์ ไม่เกิน 250% กรณีกระแสที่คำนวณได้ไม่ตรงกับขนาดมาตรฐานการผลิตของเครื่องป้องกันกระแสเกิน สามารถเลือกขนาดหรือพิกัดที่สูงขึ้นไปได้

5.8.7 สวิตช์ตัดตอนต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.1 เท่าของกระแสโหลดเต็มที่ (Full Load)

5.8.8 การป้องกันส่วนที่มีไฟฟ้าของมอเตอร์และเครื่องควบคุมที่ทำงานในระบบแรงดันเกิน 50 โวลต์ ขึ้นไปและมีโอกาสสัมผัสได้ ต้องต่อลมดิน

5.8.9 ชุดควบคุมต้องสามารถเดินหรือหยุดมอเตอร์ตัวที่ควบคุมอยู่ได้ และต้องสามารถตัดกระแสเมื่อมอเตอร์หมุนไม่ไหวด้วย

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

5.8.10 เครื่องควบคุมต้องมีพิกัดแรงม้าไม่ต่ำกว่าพิกัดแรงม้าของมอเตอร์

5.8.11 สวิตช์บังคับด้วยมือใช้เพื่อปลดวงจรมอเตอร์ออก ต้องติดตั้งไว้ในตำแหน่งที่มองเห็นได้จากที่ติดตั้งมอเตอร์และห่างจากมอเตอร์ไม่เกิน 15 เมตร

5.8.12 Circuit Breaker สำหรับตัดวงจรไฟฟ้าแบบอัตโนมัติ เมื่อเกิดความผิดปกติในระบบ เพื่อเป็นการป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายไฟหรือโหลด

6. การติดตั้ง

6.1 การติดตั้งท่อน้ำระบบปรับอากาศ (Piping Installation)

6.1.1 ให้ติดตั้งท่อขนาน หรือตั้งฉากกับผนังอาคาร โดยทั่วไปท่อจะต้องมีความลาดเอียงไปในทิศทางของการไหลไม่น้อยกว่า 1 : 500 ท่อแยกที่แยกจากท่อหลัก จะต้องติดตั้งในลักษณะที่สามารถระบายอากาศและระบายน้ำออกได้ การลดขนาดท่อจะต้องใช้ข้อลดศูนย์เยื้องแบบหลังท่อตรง ยกเว้นกรณีท่อแนวดิ่งที่สามารถใช้ข้อลดตรงได้

6.1.2 ท่อน้ำทั้งหมดจะต้องติดตั้งในลักษณะที่ทุกวงจรสามารถระบายน้ำออกได้ทั้งหมด และจุดที่เกิดการสะสมอากาศจะต้องระบายอากาศออกได้ด้วยวิธีที่เหมาะสม

6.1.3 ให้ติดตั้งท่อยาวตามมาตรฐานเท่าที่ทำได้ ยกเว้นที่ซึ่งต้องการต่อกับท่อแยกหรือท่อร่วม ท่อจะต้องต่อกันด้วยวิธีต่อเชื่อมไฟฟ้า, เชื่อมด้วยแก๊ส หรือต่อแบบเกลียว

6.1.4 ติดตั้งท่อน้ำและอุปกรณ์ให้พร้อมต่อการทำงานปกติ การติดตั้งท่อและจัดท่อจริง ต้องสะดวกง่ายต่อการเข้าถึงทุกส่วนของท่อ ช่วงท่อหักเลี้ยวและข้อต่อวาล์วอาจจะไม่แสดงไว้ ต้องตรวจสอบแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง สุขาภิบาล ไฟฟ้าและงานตกแต่งภายใน เพื่อตรวจผนัง ฝ้าเพดาน คาน ที่ตั้งของช่องท่อ (pipe shafts) และข้อขัดแย้งจากงานอื่น ๆ เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับการติดตั้ง ข้อต่าง ๆ และวาล์วให้เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่นั้นๆ ได้

6.1.5 การติดตั้งท่อน้ำให้เป็นไปโดยถูกต้องตามหลักวิชา การตรวจสอบการรับน้ำหนักของผนัง พื้น หรือโครงสร้างของอาคาร และวัดขนาดความยาว ณ สถานที่ติดตั้งจริง เมื่อติดตั้งท่อแล้วจะต้องไม่เกิดแรงดันภายในท่อและน้ำหนักของท่อกับอุปกรณ์ประกอบท่อรวมทั้งน้ำภายในท่อที่อาจจะทำให้ระบบท่อ หรืออาคารเสียหายได้

6.1.6 ท่อน้ำในแนวดิ่งจะต้องยึดให้ขนานกับแนวผนัง หรือเสา และต้องเป็นแนวตรง ท่อน้ำในแนวระดับ ควรติดตั้งให้มีแนวเอียงเพียงพอแก่การระบายน้ำทิ้ง หรือระบายอากาศออก (venting)

6.1.7 แนวท่อจะต้องจัดให้สามารถเข้าถึงได้ง่าย เพื่อประโยชน์ในการบำรุงรักษาซ่อมแซม หรือเปลี่ยนอุปกรณ์ การใช้ข้อต่อที่ได้มาตรฐาน ในการต่อท่อที่มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางไปจากเดิมเปลี่ยนขนาดอุปกรณ์ การติดตั้งก้านวาล์วให้อยู่ในแนวดิ่งให้มากที่สุด และวาล์วจะต้องติดตั้งไม่สูงเกิน 1.50 เมตร จากพื้นห้อง ยกเว้นวาล์วที่ต้องติดตั้งอยู่เหนือผ้าเพดานมีการเปิด-ปิดอยู่ รอยเชื่อมต่อทุกแห่งจะต้องใช้แปรงลวดขัดและทาสีกันสนิมด้วย Zinc chromate 2 ชั้น

6.1.8 ท่อน้ำเย็นรวมทั้งอุปกรณ์ที่ติดตั้งในระบบท่อ จะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของแรงดันใช้งาน และจะต้องไม่ปรากฏรอยรั่วซึม หรือแรงดันลงในระยะเวลา 10 ชั่วโมง ส่วนท่อน้ำทิ้งจะต้องได้รับการทดสอบด้วยแรงดันน้ำไม่น้อยกว่าความสูงของน้ำ 4 เมตร และรักษาระดับน้ำหรือแรงดันไว้ โดยไม่ปรากฏรอยรั่วซึม

หรือแรงดันลดในระยะเวลา 3 ชั่วโมง ถ้าตรวจพบรอยรั่วซึม สำหรับท่อเชื่อมให้ทำการตัดที่รอยเชื่อมออกแล้วเชื่อมใหม่ ส่วนรอยรั่วที่ข้อต่อที่เป็นเกลียวจะต้องเปลี่ยนข้อต่อแล้วพันด้วยเทปพันเกลียวใหม่ จากนั้นให้ทำการทดสอบการรั่วซึมของระบบท่อใหม่ ระบบท่อควรจะต้องได้รับการทดสอบการรั่วซึมก่อนที่จะเริ่มงานหุ้มฉนวน

6.1.9 ระบบท่อทั้งหมดจะต้องทำความสะอาดภายในด้วยสารเคมีที่ใช้สำหรับ การทำความสะอาดภายในท่อ โดยเฉพาะแล้วถ่ายเทน้ำออกหลายๆ ครั้งเพื่อให้ปราศจากสารเคมีที่ใช้พร้อมทั้งทำความสะอาด ตะแกรงกรองผง จนกระทั่งปราศจากสิ่งสกปรก และสิ่งแปลกปลอมใด ๆ ที่เป็นอุปสรรคขัดขวางการไหลเวียนของน้ำ

6.2 การติดตั้งท่อลมระบบปรับอากาศ (Duct Installation)

6.2.1 ท่อลมและกล่องลมซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ต้องได้รับการออกแบบและติดตั้งตามข้อกำหนดให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม

6.2.2 ท่อลมทำด้วยเหล็กแผ่นอาบสังกะสี ความหนาของแผ่นเหล็ก วิธีการพับ การหักเลี้ยว ข้อต่อ ทางแยกการเสริมท่อลม และการเชื่อมต่อด้วยหน้าแปลน (Flange) ยึดด้วยน็อตและสกรู แผ่นยางกันลมรั่ว การทดสอบการรั่ว ให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรม

6.2.3 ท่อลมจะต้องขึ้นรูปสำเร็จจากโรงงาน การทำท่อลมต้องเป็นไปตามมาตรฐานและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

6.2.4 ให้ทำความสะอาดภายในท่อลมให้ปราศจากฝุ่นผงก่อนติดตั้ง

6.2.5 ทั้งท่อลมจ่ายและท่อลมกลับ ต้องมีฉนวนหุ้มความหนาเพียงพอที่ไม่ให้เกิดการควบแน่นของอากาศเป็นหยดน้ำรอบท่อลม

6.2.6 อุปกรณ์ที่ใช้ในงานท่อลม และการกระจายลมต้องไม่ติดไฟ และลามไฟ ท่อลมที่ผ่านพื้น หรือผนังกันไฟต้องติดตั้ง Fire Damper เพื่อป้องกันไฟลามผ่าน

6.2.7 หน้ากากลม Diffuser, Register, Extractor และ Grille ต้องมีการทำสี โดยหน้ากากลมต้องประกอบเรียบร้อยมาจากโรงงานผู้ผลิต และติดตั้งกับโครงสร้างหรือวัสดุที่ไม่ติดไฟหรือลามไฟ

6.3 อุปกรณ์ควบคุมอัตโนมัติ

6.3.1 อุปกรณ์ Controller และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ต้องติดตั้งภายในตู้โลหะ ตัวตู้และฝาทำจาก Electro Galvanized Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มิลลิเมตร พร้อมพ่นสีให้เรียบร้อย

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหม้อแปลงไฟฟ้า (Transformer) และ UPS เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ของระบบ BAS

6.3.3 การติดตั้งสายสัญญาณให้อ้างอิงตามที่แต่ละผลิตภัณฑ์กำหนด

6.3.4 ท่อร้อยสายสัญญาณสำหรับระบบ BAS กำหนดให้ใช้เป็นท่อโลหะ ประเภท IMC (Intermediate Metallic Conduit) พร้อมทำการ พ่นสีหรือสัญลักษณ์ แสดงประเภทของท่อ นั้น ๆ

6.3.5 ในการเดินท่อร้อยสายนั้น หากมีความจำเป็นต้องดำเนินการเจาะคอนกรีต(Coring) ผนังหรือพื้น ห้องนั้น ๆ หลังจากดำเนินการติดตั้งท่อร้อยสาย พร้อม Sleeve เสร็จครบถ้วนแล้วนั้น ให้ดำเนินการ อุดผนังหรือพื้น ด้วยซีเมนต์กันไฟ

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

6.3.6 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ให้ร้อยผ่านท่อโลหะร้อยสาย ซึ่งใช้สำหรับร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ โดยให้เป็นไปตามมาตรฐาน

6.3.7 การติดตั้งสายสัญญาณ และสายระบบไฟฟ้าให้ แยกท่อร้อยสายและติดตั้งให้มีระยะติดตั้งห่างกันอย่างน้อย 30 เซนติเมตร

6.3.8 สายสัญญานในแต่ละ Point ต้องทำการ Wire Marker ที่ต้นทางและปลายทางของสายสัญญาณในแต่ละ Point นั้นให้ตรงกับที่ติดตั้งจริง

6.3.9 การติดตั้งอุปกรณ์ตรวจวัดต่าง ๆ (Sensors) ให้เป็นไปตามตามที่อุปกรณ์ นั้น ๆ กำหนด

6.3.10 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบควบคุมระบบปรับอากาศอัตโนมัติ (BAS)

6.3.10.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอแผน Installation และ Implementation ระบบ BAS แก่ ทอท. พิจารณาและอนุญาตก่อนดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์ในโครงการ

6.3.10.2 การติดตั้งต้องไม่กระทบต่อการทำงานของระบบเดิม หรือก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทาง ทอท. ในกรณีที่เกิดความเสียหาย ผู้รับจ้าง ต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น และต้องดำเนินการให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

6.3.10.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง อุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ (BAS Server) ร่วมกับ BAS Field Controller และ Field Device และ Field Sensors สำหรับ Logging, Control and Monitoring ภายในตู้ Control BAS System ดังนี้

6.3.10.3.1 ติดตั้งอุปกรณ์สำหรับจัดการ ควบคุม และสั่งการ (BAS Server) เพื่อเป็นอุปกรณ์ในการเชื่อมต่อกับระบบ Network ของ ทอท.

6.3.10.3.2 ติดตั้ง BAS Field Controller โดยมี Analog Input/ Output Point หรือ Universal Input/ Output Point หรือ Converter รองรับให้เพียงพอเหมาะสมกับการใช้งานของเครื่องปรับอากาศ (AHU) เครื่องนั้นๆ

6.3.10.3.3 ติดตั้ง Field Sensors หรือ Field Device เพื่อตรวจวัดค่า Parameter ของเครื่องปรับอากาศ ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของอุปกรณ์นั้นๆ

6.3.10.3.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ Algorithm สำหรับ บริหาร ควบคุม สั่งการระหว่าง เครื่องปรับกาศ (AHU) และระบบปรับอากาศอัตโนมัติ (BAS) ที่ดำเนินการติดตั้ง

6.3.10.3.5 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ Algorithm สำหรับ บริหาร ควบคุม สั่งการ EC Direct Drive, PICV Valve, VAV Controller และ DAMPER ให้เป็นไปตาม Operation Manual และเกิดการใช้พลังงานได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

6.3.10.3.6 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ Trend Log สำหรับ EC Direct Drive, PICV Valve, VAV Controller และ DAMPER เพื่อนำไปบันทึกค่า เพื่อนำไปวิเคราะห์การทำงานของระบบปรับอากาศ

6.3.10.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ GUI (Graphic User Interface) เพื่อใช้ในการบริหารจัดการ ควบคุมและ เฝ้าระวัง ของเครื่องปรับอากาศให้เหมาะสมและสอดคล้องกับความต้องการในข้อ

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

6.3.10.5 ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานได้ครบทุก Function ก่อนดำเนินการ ใช้เชื่อมต่อเข้ากับระบบ BAS ของอาคาร PTC

6.4 ระบบไฟฟ้า

6.4.1 ตู้สวิตช์บอร์ด

6.4.1.1 จะต้องอยู่ในห้อง หรือสถานที่ที่จัดไว้โดยเฉพาะสำหรับติดตั้งตู้ไฟ

6.4.1.2 ห้ามติดตั้งในตำแหน่งที่อยู่ใกล้ท่อน้ำ

6.4.1.3 ควรติดตั้งในพื้นที่แห้งสนิทสามารถเข้าถึงได้เพื่อตรวจสอบ และบำรุงรักษา

6.4.1.4 การติดตั้งตู้ภายนอกอาคารควรมีวัสดุปกปิดที่ทนต่อสภาพอากาศ

6.4.1.5 ไม่ควรติดตั้งในพื้นที่มีวัตถุติดไฟได้ง่าย

6.4.1.6 ตู้ไฟจะต้องอยู่ห่างจากเพดานที่ติดไฟได้ไม่น้อยกว่า 0.9 เมตร หากเป็นเพดานที่ไม่ติดไฟ หรือมีแผ่นกั้นทนไฟให้ลดระยะห่างเหลือ 0.6 เมตร และแผงสวิตช์ต้องต่อลงดิน

6.4.2 สายไฟฟ้าแกนเดียว

6.4.2.1 ขนาดสายไฟฟ้าไม่เกิน 16 ตร.มม.

6.4.2.1.1 สายนิวทรัล กำหนดให้ฉนวน หรือเปลือกนอก (หากมี) เป็นสีฟ้าตลอดความยาวสาย

6.4.2.1.2 สายเส้นไฟ

สายไฟฟ้า 1 เฟส - สีน้ำตาล

สายไฟฟ้า 3 เฟส	- สีน้ำตาล	สำหรับเฟส 1
	- สีดำ	สำหรับเฟส 2
	- สีเทา	สำหรับเฟส 3

6.4.2.1.3 สายดิน กำหนดให้ฉนวนตลอดความยาวสายเป็นสีเขียวแถบเหลืองตลอดความยาวสาย และอนุโลมให้ใช้สีเขียวเป็นสายเปลือยได้

6.4.2.2 ชนิดสายไฟฟ้าที่เหมาะสมกับวิธีการเดินสายและสภาพแวดล้อม

6.4.2.3 ขนาดสายไฟฟ้าที่สามารถนำกระแสได้ตามที่ต้องการและมีแรงดันตกไม่เกินค่าที่กำหนด

6.4.2.4 สถานที่ติดตั้งใช้งาน สอดคล้องกับที่กำหนดในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าฯ

6.4.2.5 สายขนาดใหญ่และสายอื่นที่ทำเฉพาะสีเดียว ให้ใช้ได้แต่ต้องใช้ปลอกยางมีสีสวมทำเครื่องหมายที่สายไฟทุกแห่งที่มีการต่อสาย และการต่อสายเข้าขั้วของอุปกรณ์ไฟฟ้า

6.4.2.6 มาตรฐานระบบสีของงานท่อร้อยสาย กล่องดึงสาย ต่อสาย ให้ใช้สีตามที่กำหนดนี้ หากต้องเปลี่ยนแปลงแก้ไขเป็นอย่างอื่นต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

6.4.3 การเดินสายและเครื่องประกอบการเดินสาย

6.4.3.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบก่อนว่าสายไฟมีสภาพดี ถูกต้องตามข้อกำหนดของสายไฟประเภทที่จะใช้นั้น ๆ

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

6.4.3.2 ผู้รับจ้างจะติดตั้งสายไฟในทางเดินสายไฟได้ต่อเมื่อติดตั้งทางเดินสายไฟในช่วงนั้น ๆ เรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

6.4.3.3 ก่อนร้อยสายไฟเข้าในทางเดินสายไฟใด ๆ จะต้องตรวจดูก่อนว่าสายไฟแต่ละเส้นมีขนาดชนิดและสี หรือเปลือกนอกของสายไฟ ถ้ามีจะต้องนำออกเสียก่อนและทำความสะอาดทางเดินสายไฟให้เรียบร้อย ในการทำความสะอาดห้ามใช้วัสดุที่จะเป็นอันตรายต่อทางเดินสายไฟ หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายกัน จะต้องจัดให้เป็นระเบียบใช้เชื่อหรือสายรัดผูกหรือรัดไว้เป็นหมวดหมู่

6.4.3.4 สายไฟแต่ละเส้นจะต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจรและหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สายตรงที่อยู่ในกล่องดึงสายกล่องต่อสาย และ/หรือ ตรงปลายที่ต่อสายเข้าอุปกรณ์ ถ้าในแบบได้ระบุชื่อหรือเครื่องหมายที่แสดงถึงวงจรหรือหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ ไว้ ให้ทำเครื่องหมายให้ตรงกับที่ระบุไว้ในแบบ

6.4.3.5 สายไฟที่ติดตั้งในทางเดินสายที่เดินในแนวดิ่งจะต้องยึดให้มั่นคง หากใช้รางเดินสายภายในรางเดินสายต้องมี จุดยึดและรัดสายทุกระยะ 1 เมตร หากใช้ท่อร้อยสายต้องจัดทำกล่องพักสาย (Pull Box) และมีจุดยึดเพื่อรับน้ำหนัก ทุกระยะไม่เกิน 15 เมตร ทางแนวดิ่ง

6.4.3.6 เมื่อร้อยสายเท่าทางเดินสายไฟแล้ว ต้องเหลือปลายสายไว้ให้เพียงพอสำหรับต่อเข้าที่กล่องต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ หากตัดสั้นเกินไปหรือไม่พอเพียงสายที่ร้อยไปแล้วจะต้องเปลี่ยนใหม่

6.4.3.7 การต่อสายขนาด 6 ตารางมิลลิเมตร หรือเล็กกว่าให้ต่อด้วย Pressure Connector หรือ Wire Nut สายที่มีขนาดโตกว่าให้ใช้ต่อด้วย Compression Connector ถ้าหัวต่อสายเป็นโลหะเปลือยต้องใช้ Vinyl Plastic Tape พัดโดยทับกันประมาณ 50% หรือ 3 ชั้น และให้พันเลยเข้าไปที่สายไฟประมาณ 2 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง

6.4.3.8 การตัด-ต่อสายต้องทำในกล่องต่อสาย หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

6.4.3.9 เมื่อร้อยสายหรือเดินสายแต่ละช่วงแล้วเสร็จ และโดยที่ยังไม่ต่อสายไปหาสายช่วงอื่น ๆ หรือยังไม่ต่อเข้าสู่อุปกรณ์ ให้ทดสอบก่อนว่าสายแต่ละเส้นไม่ขาดและไม่รั่วลงสู่ทางเดินสายหรือรั่วไปหาสายเส้นอื่น ๆ ทุกเส้นที่อยู่ร่วมในทางเดินสายเดียวกัน วิธีทดสอบให้ใช้ตามที่กำหนดในมาตรฐานของสายประเภทที่ใช้นั้น ๆ ถ้ามีสายเสียต้องเปลี่ยนและทดสอบใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ และให้ผู้รับจ้างจัดทำรายงานการทดสอบส่งให้ผู้ควบคุมงาน

6.4.3.10 สายไฟที่เดินออกจากทางเดินสายเข้าในแผงจ่ายไฟ แผงจ่ายไฟย่อยหรืออุปกรณ์อื่น ๆ ต้องจัดให้เป็นหมวดหมู่ได้ระเบียบโดยใช้ที่รัดสาย

6.4.4 การเดินสายในท่อไฟฟ้า (Conduit)

6.4.4.1 ผลรวมของพื้นที่ของสายไฟจะต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่ภายในท่อ

6.4.4.2 ถ้าประสงค์จะใช้ลวดดึงสาย ผู้รับจ้างต้องจัดหาเองและจะร้อยลวดดึงสายได้ เมื่อได้ติดตั้งท่อสายไฟ ในช่วงที่จะร้อยลวดดึงสายเรียบร้อยและยึดอยู่กับที่มั่นคงดีแล้ว

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

6.4.4.3 ให้ร้อยสายไฟที่จะเดินในท่อร้อยสายพร้อมกันทั้งชุดในคราวเดียว ถ้าประสงค์จะใช้วัสดุที่ช่วยลดความฝืดในการร้อยสายจะต้องใช้วัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อท่อร้อยสาย หรือฉนวนหรือเปลือกนอกของสายไฟและต้องเป็นวัสดุที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ได้

6.4.4.4 สายไฟที่เดินระหว่างทางเข้าและทางออกของท่อร้อยสาย แต่ละช่วงจะต้องเป็นความยาวเดียวกันตลอด

6.4.4.5 การต่อสายจะทำได้เฉพาะในกล่องที่เป็นทางเข้าออกของสายเท่านั้น

6.4.4.6 เมื่อตัดปลายท่อออก ต้องลบคมเพื่อป้องกันไม่ให้บาดฉนวนของสายเมื่อทำการร้อยสายไฟฟ้า

6.4.4.7 การทำเกลียวท่อ ต้องใช้เครื่องทำเกลียวชนิดปลายเรียวเพื่อให้มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้า และป้องกันน้ำเข้าท่อ

6.4.4.8 การต่อสาย ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย หรือกล่องต่อจุดไฟฟ้าที่เปิดออกได้สะดวกและห้ามต่อสายในท่อร้อยสาย

6.4.4.9 การติดตั้งท่อร้อยสายเข้ากับกล่องต่อสายหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องมีบุชชิ่งเพื่อป้องกันฉนวนหุ้มสายชำรุด นอกเสียจากว่ากล่องต่อสายและเครื่องประกอบการเดินท่อได้ออกแบบเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนไว้แล้ว

6.4.4.10 มุมดัดโค้งระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

6.4.4.11 ในการติดตั้งใช้งาน ต้องเดินระบบท่อให้เสร็จก่อนจึงจะร้อยสายไฟฟ้า เพื่อทดสอบว่าสามารถร้อยสายและดึงสายออกได้

6.4.4.12 การจับยึด ต้องจับยึดให้มั่นคง แข็งแรง ระยะระหว่างจุดจับยึดจุดแรกกับอุปกรณ์หรือกล่องต่อสายไม่เกิน 0.9 เมตร และระหว่างจุดจับยึดด้วยกันไม่เกิน 3 เมตร

6.4.4.13 ท่อร้อยสายต้องมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าอย่างดีโดยตลอด เพื่อให้ระบบการต่อลงดินทำงานได้ดี ตัวท่อต้องต่อลงดินแต่ห้ามใช้ท่อแทนสายดิน

6.4.4.14 สายที่ร้อยท่อในแนวดิ่ง ต้องมีการจับยึดสายด้วย

6.4.4.15 การเดินสายร้อยท่อเหล็ก ต้องระวังเครื่องการเกิดความร้อนจากกระแสเหนี่ยวนำเนื่องจากในท่อเดียวกันมีสายของวงจรเดียวกันไม่ครบทุกเส้น

6.4.4.16 ท่อที่เดินผ่านผนังหรือพื้น ต้องมีการป้องกันไฟลุกลามด้วย

6.4.4.17 การเดินท่อผ่านเข้าห้องที่มีอุณหภูมิต่างกันมาก ต้องระวังการเกิดการควบแน่น ด้วยการซีลท่อ

6.4.4.18 ท่อร้อยสาย, กล่อง, ตู้และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ให้มั่นคง

6.4.4.19 ในสถานที่เปียก ท่อโลหะและส่วนประกอบที่ใช้ยึดท่อโลหะ สลักเกลียว (Bolt), สแตรป (Strap), สกรู (Screw) ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการผุกร่อน

6.4.4.20 การเดินสายในท่อโลหะหนาปานกลาง (Intermediate Metal Conduit) สำหรับติดตั้งภายในอาคาร

6.4.4.21 การเดินสายในท่อโลหะหนา (Rigid Steel Conduit) สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

6.4.5 กล่องต่อสาย และกล่องดึงสาย (Junction Box, Outlet และ Pull Box)

6.4.5.1 กล่องต่อสายและกล่องดึงสาย ต้องเป็นชนิดเหล็กอาบสังกะสีทั้งภายในและภายนอก สำหรับใช้ภายในอาคาร

6.4.5.2 สำหรับภายนอกอาคารหรือที่เปียกชื้น กล่องต่อสายและกล่องดึงสายให้ใช้เป็นแบบกันฝนได้ ทำด้วยโลหะ (Die Cast Steel Aluminum) พ่นสีครอบมีขอบยางเพื่อกันน้ำซึม

6.4.5.3 กล่องต่อสายและฝาครอบทำด้วยเหล็กอาบสังกะสีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตร

6.4.5.4 การติดตั้งกล่องต่อสาย ต้องยึดแน่นกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่น ๆ กล่องต่อสายแต่ละระบบต้องมีรหัสสีทาภายใน และฝากล่องให้เห็นได้ชัดเจน ตำแหน่งของกล่องต่อสายต้องติดตั้งอยู่ในที่เข้าถึงและทำงานได้สะดวก

6.4.6 การอุดช่องเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า, ราง Wireway ฯ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier)

6.4.6.1 การอุดช่องว่างในส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร ไม่ว่าจะเป็นพื้น หรือผนังที่เป็นโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และส่วนที่เป็นโครงสร้างเพื่อกันไฟ ต้องใช้วัสดุและกรรมวิธีที่สามารถทำไฟได้ ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง เว้นแต่ละได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่นต้องไม่เป็นพิษขณะติดตั้งหรือขณะเกิดเพลิงไหม้

6.4.6.2 สามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

6.4.6.3 ทนต่อการสั่นสะเทือนได้ดี

6.4.6.4 ภายหลังการติดตั้ง วัสดุ-อุปกรณ์ ผ่านช่องเปิด หรือ ช่องเจาะใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องดำเนินการอุดปิดช่องว่างที่เหลือ ด้วยวัสดุและกรรมวิธีที่เหมาะสม โดยต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

6.4.6.5 การเลือกใช้วัสดุ และกรรมวิธีการอุดช่องว่างที่กล่าวข้างต้น นอกจากต้องคำนึงถึงการตรวจซ่อมในอนาคตแล้ว ยังต้องคำนึงถึงการป้องกันไฟและควันลาม ตลอดจนการป้องกันเสียงเล็ดลอดโดยตรงอีกด้วย การติดตั้งวัสดุ-อุปกรณ์ ที่ใกล้ชิดกับบริเวณที่มีความชื้นสูง หรือเชื่อมโยงกับภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดแสดงวิธีการติดตั้งและเสริมเพิ่มเติม วัสดุ-อุปกรณ์ ต่าง ๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินการใด ๆ เพื่อให้การป้องกันน้ำเข้าอาคารเป็นไปอย่างสมบูรณ์

7. การทดสอบ

7.1 รายละเอียดทั่วไปเกี่ยวกับการปรับแต่งงานระบบ และการทดสอบการใช้งาน

7.1.1 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบระบบปรับอากาศทั้งหมดให้แน่ใจว่าอุปกรณ์ทุกอย่างทำงานอย่างถูกต้องเรียบร้อยตามสัญญา

7.1.2 การทดสอบระบบปรับอากาศ ให้ทดสอบเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของอุปกรณ์นั้นๆ และถูกต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม หรือตามผู้ผลิตแนะนำ

7.1.3 ภายหลังการทดสอบให้ผู้รับจ้างยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรว่าระบบปรับอากาศและระบายอากาศนี้เสร็จสิ้นเรียบร้อยสมบูรณ์ และสามารถใช้งานได้ตามความประสงค์ของ ทอท.

7.1.4 ผลของการทดสอบให้ผู้รับจ้างจัดทำเป็นรายงานส่งให้ ทอท.

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

7.2 ข้อมูลของการทดสอบ

7.2.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการทดสอบของแต่ละอุปกรณ์หรือแต่ละระบบ โดยต้องเป็นไปที่ผู้ผลิตแนะนำและ/หรือ ถูกต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรม ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.พิจารณาเห็นชอบก่อนดำเนินการ

7.2.2 ผู้รับจ้างต้องบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดสอบในแต่ละครั้งลงในแบบฟอร์มที่ได้รับการเห็นชอบในรายละเอียดจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.ก่อนการดำเนินการ

7.2.3 แบบฟอร์มการทดสอบต้องระบุถึงชื่อของเครื่องที่ทำการทดสอบอย่างชัดเจน

7.2.4 ค่าที่บันทึกลงในแบบฟอร์มในขณะทำการทดสอบระบบต้องเป็นค่าที่อ่านได้จริงจากเครื่องมือวัดโดยยังไม่ต้องคำนึงถึง Correction Factor อันเนื่องจากความผิดพลาดของเครื่องมือวัดแต่อย่างใดทั้งสิ้น ตัวเลขใดบันทึกผิดหรือไม่ต้องการให้ขีดฆ่าออก ห้ามทำการขูดลบออกโดยเด็ดขาด แล้วให้ผู้ทำการทดสอบและตัวแทนของ ทอท. ซึ่งเป็นสักขีพยานอยู่ด้วย ณ ที่นั้นเซ็นชื่อกำกับไว้ข้างตัวเลขนั้น

7.3 หากผลของการทดสอบปรากฏว่าการทำงานของระบบไม่สามารถใช้งานได้ ตามวัตถุประสงค์ของ ทอท. ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของระบบนั้น หรือส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้งโดยมิชักช้า จนกว่า ทอท.จะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องสมบูรณ์ตามความต้องการแล้ว

8. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ

8.1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการสำรวจหน้างาน แล้วให้ส่งเอกสารเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ดังนี้

8.1.1 แผนการดำเนินงาน

8.1.2 Shop Drawing

8.1.2.1 Equipment List

8.1.2.2 แบบติดตั้งเครื่องปรับอากาศ และพัดลมระบายอากาศ

8.1.2.3 แบบการติดตั้งงานระบบ (ระบบท่อน้ำเย็น ระบบท่อน้ำทิ้ง)

8.1.2.4 แบบการติดตั้งระบบไฟฟ้าของเครื่องปรับอากาศ และพัดลมระบายอากาศ

8.1.2.5 แบบฟอร์มและวิธีการ Commissioning Test

8.1.3 Material Approved

8.1.3.1 ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานได้ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุ และอุปกรณ์อื่น ๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดงานนี้

8.1.3.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดทางเทคนิคโดยทำเป็นตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติและแนบแคตตาล็อค พร้อมทั้งระบุรุ่นและขนาดของอุปกรณ์นั้นให้ชัดเจน เพื่อขออนุมัติก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการจัดซื้อ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิ์ในการพิจารณาเลือกวัสดุ และอุปกรณ์

8.1.3.3 การนำเสนอวัสดุอุปกรณ์ใดที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด หรือรายละเอียดไม่เพียงพอ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบ และอาจส่งคืนโดยไม่พิจารณาแต่อย่างใด โดยสาเหตุจากความล่าช่านี้ ผู้รับจ้างจะใช้เป็นเหตุของการขอต่ออายุสัญญามิได้

นายสุพจน์ สุขวิลัย	นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์	นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์	นายพัทธมน เข็มพิลา	นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3	ผู้จัดทำร่างฯ 4	ผู้จัดทำร่างฯ 5

8.1.3.4 ในกรณีที่สัญญานี้กำหนดให้ใช้ของที่มีคุณภาพเทียบเท่าได้ หากผู้รับจ้างประสงค์จะใช้ของที่มีคุณภาพเทียบเท่า ผู้รับจ้างจะต้องร้องขอโดยทำเป็นหนังสือพร้อมแนบหลักฐานที่พิสูจน์ได้จากสถาบันที่น่าเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ เพื่อขอความเห็นชอบอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และผู้ออกข้อกำหนดก่อนดำเนินการ และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะทำการใช้ของนั้นๆได้ ทั้งนี้การอนุมัติหรือไม่อนุมัติให้ใช้สิ่งของเทียบเท่าให้เป็นสิทธิขาดของ ทอท. แต่เพียงฝ่ายเดียว

ในกรณีที่ ทอท. ยินยอมให้ใช้สิ่งของที่มีคุณภาพเทียบเท่าตามวรรคแรกแล้ว หากสิ่งของที่มีคุณภาพ เทียบเท่ามีราคาสูงกว่าราคาของสิ่งของที่กำหนดไว้ในสัญญาผู้รับจ้างจะต้องไม่เรียกร้องราคาส่วนที่สูงขึ้นจาก ทอท. และสิ่งของที่มีคุณภาพเทียบเท่าต้องมีราคาไม่ต่ำกว่าราคากลาง

8.1.4 หากผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบ ให้แสดงรายละเอียดในการคำนวณในส่วนที่เกี่ยวข้อง โดยให้เป็นไปตามหลักวิศวกรรมและต้องลงนามรับรองจากวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมตามขอบเขตหน้าที่ความรับผิดชอบของ พ.ร.บ. วิศวกร

8.2 ผู้รับจ้างต้องได้รับการอนุมัติตามข้อ 8.1 จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานได้

9. การส่งมอบและการรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาหลัก

(นายสุพจน์ สุขวิลัย)
ผู้จัดทำร่างฯ 1
วิศวกรอาวุโส 6 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

(นายโกสินทร์ จิตนวิบูลย์)
ผู้จัดทำร่างฯ 2
วิศวกรอาวุโส 6 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

(นายภูมิรัตน์ ศรีสาสน์รัตน์)
ผู้จัดทำร่างฯ 3
วิศวกรอาวุโส 6 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

(นายพัทธมน เข็มพิลา)
ผู้จัดทำร่างฯ 4
วิศวกร 4 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

(นายณัฐวุฒิ ด่านรักษา)
ผู้จัดทำร่างฯ 5
วิศวกร 3 ส่วนระบบปรับอากาศ
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล

รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายเมนไฟฟ้า ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และปรับปรุงระบบไฟฟ้าของงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตามแบบและรายการของ ทอท.

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สายไฟฟ้า เป็นสายตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวนพีวีซี ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 หรือ IEC 60227

2.2 เต้ารับไฟฟ้า ที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 V ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 166-2549 หรือ IEC 60884-1

2.3 ท่อโลหะร้อยสายไฟ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 770-2533

2.4 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60947-2

2.5 Miniature Circuit Breaker (MCB) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60898

2.6 สวิตช์ไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานหนึ่งมาตรฐานใดดังต่อไปนี้ มอก. 824-2531 หรือ IEC 60669-1

2.7 โคมไฟฉุกเฉินชนิดใช้หลอด LED และป้ายทางออกฉุกเฉินชนิดใช้หลอด LED มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1102-2538 หรือ มอก.1955-2551

2.8 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 3 Phase 4 Wire with CT ต้องมีคุณสมบัติเกี่ยวกับ Active Energy ตามมาตรฐาน IEC 62053-22

2.9 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 1 Phase 2 Wire (Direct Measurement) ต้องมีคุณสมบัติเกี่ยวกับ Active Energy ตามมาตรฐาน IEC 62053-21

2.10 สาย RS485 (Twisted Pair Shield) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC/EN 60332-1-2 หรือ UL2464

2.11การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ พ.ศ.2556

2.12 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เป็นของเก่าเก็บมีวันผลิตไม่เกิน 1 ปี และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3. ลักษณะทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งสายเมนไฟฟ้าและติดตั้งตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า ในงานจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 รวมทั้งงานระบบไฟฟ้าและงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

3.1 ผู้รับจ้าง รื้อถอนโคมไฟของเดิม และขนคืนคลังพัสดุ

3.2 ผู้รับจ้าง ติดตั้งตู้ไฟฟ้า Load Center, โคมไฟฟ้า, สวิตช์ไฟ, เต้ารับไฟฟ้า, โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน

3.3 ผู้รับจ้าง เดินท่อร้อยสายเมนไฟฟ้า และวงจรไฟฟ้าสำหรับสำหรับติดตั้งตู้ไฟฟ้า Load Center, โคมไฟฟ้า, สวิตช์ไฟ, เต้ารับไฟฟ้า, โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

3.4 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าพร้อมเชื่อมต่อเข้าระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) ในงานจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ดังนี้

3.4.1 ติดตั้งตู้ Digital Meter Cabinet จำนวน 8 ตู้

3.4.2 ติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าใหม่ แบบ Energy Meter 3 Phase 4 Wire with CT จำนวน 1 เครื่อง

3.4.3 ติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าใหม่ แบบ Energy Meter 1 Phase 2 Wire (Direct Measurement) จำนวน 26 เครื่อง

3.4.4 เชื่อมต่อเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้าระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) จำนวน 27 เครื่อง

ซึ่งมีรายละเอียดสถานที่ติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ ดังนี้

สถานที่	ตำแหน่งติดตั้ง เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า	จำนวนการติดตั้งตู้ Digital Meter Cabinet	จำนวนการติดตั้ง เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า	
			3 Phase with CT	1 Phase Direct
ห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1	ภายในห้อง รับประทานอาหาร	2	0	6
ห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันตกกลาง ชั้น 1	ภายในห้อง รับประทานอาหาร	2	0	6
ห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันออก ชั้น 2	ภายในห้องไฟฟ้า F2-101-5	2	0	8
ห้องรับประทานอาหาร ด้านตะวันตก ชั้น 2	ภายในห้องไฟฟ้า F2-382-5	2	0	6
ห้องสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment ชั้น 1	ภายในห้องไฟฟ้า G1-410	0	1	0
รวม		8	1	26

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 สายไฟฟ้าแกนเดียว ชนิด IEC01 และมีปลอกนอกเป็น Polyvinyl chloride (PVC)

4.1.1 มีปลอกนอก Polyvinyl chloride : PVC

4.1.2 จำนวน Core : 1-Core

4.1.3 ขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟฟ้า : 50 Sq.mm.

4.1.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 450/750 V

4.1.5 พิกัดอุณหภูมิสูงสุด : 70 °C

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

4.2 สายไฟฟ้าแกนเดียว ชนิด IEC01 และมีปลอกนอกเป็น Polyvinyl chloride (PVC)

4.2.1 มีปลอกนอก Polyvinyl chloride : PVC

4.2.2 จำนวน Core : 1-Core

4.2.3 ขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟฟ้า : 16 Sq.mm.

4.2.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 450/750 V

4.2.5 พิกัดอุณหภูมิสูงสุด : 70 °C

4.3 สายไฟฟ้าแกนเดียว ชนิด IEC01 และมีปลอกนอกเป็น Polyvinyl chloride (PVC)

4.3.1 มีปลอกนอก Polyvinyl chloride : PVC

4.3.2 จำนวน Core : 1-Core

4.3.3 ขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟฟ้า : 10 Sq.mm.

4.3.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 450/750 V

4.3.5 พิกัดอุณหภูมิสูงสุด : 70 °C

4.4 สายไฟฟ้าแกนเดียว ชนิด IEC01 และมีปลอกนอกเป็น Polyvinyl chloride (PVC)

4.4.1 มีปลอกนอก Polyvinyl chloride : PVC

4.4.2 จำนวน Core : 1-Core

4.4.3 ขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟฟ้า : 6 Sq.mm.

4.4.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 450/750 V

4.4.5 พิกัดอุณหภูมิสูงสุด : 70 °C

4.5 สายไฟฟ้าแกนเดียว ชนิด IEC01 และมีปลอกนอกเป็น Polyvinyl chloride (PVC)

4.5.1 มีปลอกนอก Polyvinyl chloride : PVC

4.5.2 จำนวน Core : 1-Core

4.5.3 ขนาดพื้นที่หน้าตัดสายไฟฟ้า : 4 Sq.mm.

4.5.4 พิกัดแรงดันไฟฟ้าสูงสุด : 450/750 V

4.5.5 พิกัดอุณหภูมิสูงสุด : 70 °C

4.6 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) ขนาด 100 A

4.6.1 กระแสพิกัด (I_n) : 100 A

4.6.2 พิกัดกระแสโครง (AF) : ไม่น้อยกว่า 100 AF

4.6.3 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : ไม่น้อยกว่า 25 kA

4.6.4 จำนวนโพล : 3 P

4.7 Molded Case Circuit Breaker (MCCB) ขนาด 50 A

4.7.1 กระแสพิกัด (I_n) : 50 A

4.7.2 พิกัดกระแสโครง (AF) : ไม่น้อยกว่า 100 AF

4.7.3 พิกัดการทนกระแสลัดวงจรสูงสุด (IC) : ไม่น้อยกว่า 25 kA

4.7.4 จำนวนโพล : 3 P

4.8 Miniature Circuit Breaker (MCB) ขนาด 32 A

4.8.1 กระแสพิกัด (I_n) : 32 A

4.8.2 พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 10 kA

4.8.3 จำนวน Pole : 1 Pole

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

4.9 Miniature Circuit Breaker (MCB) ขนาด 20 A

4.9.1 กระแสพิกัด (I_n) : 20 A

4.9.2 พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 10 kA

4.9.3 จำนวน Pole : 1 Pole

4.10 Miniature Circuit Breaker (MCB) ขนาด 16 A

4.10.1 กระแสพิกัด (I_n) : 16 A

4.10.2 พิกัดทนกระแสลัดวงจรสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 6 kA

4.10.3 จำนวน Pole : 1 Pole

4.11 โคมไฟฝังฝ้า (TYPE 1) แบบฝังฝ้าสี่เหลี่ยม (LED Recessed)

4.11.1 ขนาดตัวโคม : ความกว้างอยู่ระหว่าง 590 - 605 mm.
ความยาวอยู่ระหว่าง 1190 - 1205 mm.

4.11.2 ขั้ว : G 13

4.11.3 จำนวนหลอด T8 ต่อโคม : 2 หลอด/โคม

4.12 โคมไฟแขวน (TYPE 2) แบบสี่เหลี่ยม (LED Linear)

4.12.1 ลักษณะโคม : โคมไฟแขวน แบบสี่เหลี่ยม

4.12.2 ขนาดตัวโคม : ความกว้างอยู่ระหว่าง 60-120 mm.
ความยาวอยู่ระหว่าง 1130-1200 mm.

4.12.3 ขั้ว : G 13

4.12.4 จำนวนหลอด T8 ต่อโคม : 1 หลอด/โคม

4.13 โคมไฟ Downlight (TYPE 3) แบบแขวน (LED Surface Downlight)

4.13.1 โคมไฟ Downlight ชนิดไฟส่องลงแบบแขวน หน้ากลมขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว

4.13.2 ตัวโคมไฟทำจาก เหล็กหรืออลูมิเนียม

4.13.3 ระดับการป้องกันฝุ่น-น้ำ IP20

4.14 โคมไฟ Downlight (TYPE 4) แบบแขวน (LED Surface Downlight)

4.14.1 โคมไฟ Downlight ชนิดไฟส่องลงแบบแขวน หน้ากลมขนาดไม่เกิน 4 นิ้ว

4.14.2 ตัวโคมไฟทำจาก เหล็กหรืออลูมิเนียม

4.14.3 ตัวโคมไฟฟ้าสามารถปรับมุมแสงได้

4.14.4 ระดับการป้องกันฝุ่น-น้ำ IP20

4.15 โคมไฟ Downlight (TYPE 5) แบบแขวน (LED Surface Downlight)

4.15.1 โคมไฟ Downlight ชนิดไฟส่องลงแบบแขวน หน้ากลม 6 นิ้วกรอบดำ

4.15.2 ตัวโคมไฟทำจาก เหล็กหรืออลูมิเนียม

4.15.3 ระดับการป้องกันฝุ่น-น้ำ IP20

4.16 โคมไฟ LED (TYPE 6) แบบแขวนเพดาน ทรงครึ่งวงกลม

4.16.1 โคมไฟ LED แบบแขวนเพดาน ทรงครึ่งวงกลม ขนาดความกว้างไม่น้อยกว่า 47 mm

4.16.2 ตัวโคมไฟทำจาก เหล็กหรืออลูมิเนียม

4.16.3 ใช้กับหลอดไฟฟ้า ชนิด LED ขั้ว 27

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

4.17 หลอดไฟแสงสว่าง LED-T8 Tube 18 W

4.17.1 กำลังไฟฟ้ารวม (Power Consumption) ต่อหลอดไม่เกิน 20 วัตต์

4.17.2 ขั้วหลอดเป็นแบบ G13

4.17.3 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าอยู่ในช่วงระหว่าง 220-240 โวลต์ ความถี่ 50 Hz

4.17.4 ค่าความส่องสว่าง (Lumen Output) หรือค่าฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux) ไม่น้อยกว่า 1,600 ลูเมน

4.17.6 มีอายุการใช้งาน ไม่น้อยกว่า 40,000 ชั่วโมง

4.18 หลอดไฟแสงสว่าง เป็นชนิด LED PAR30

4.18.1 กำลังไฟฟ้าของโคมไฟ	: ไม่มากกว่า 15 W
4.18.2 ขั้ว	: E27
4.18.3 มีค่าความส่องสว่าง	: ไม่น้อยกว่า 630 ลูเมน
4.18.4 อุณหภูมิสีของแสง (CCT)	: อยู่ในช่วง 2,700 - 3000 K
4.18.5 อายุการใช้งาน	: ไม่น้อยกว่า 15,000 ชั่วโมง

4.19 โคมไฟฟ้าฉุกเฉิน

4.19.1 โคมไฟ LED มีกำลังไฟฟ้าจริง (Power Consumption) ไม่น้อยกว่า 2x6 Watt/Lamp

4.19.2 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.19.3 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิม

4.19.4 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

4.19.5 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.19.5.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.19.5.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

4.19.6 Battery

4.19.6.1 เป็นชนิด Sealed Lead-Acid Battery

4.19.6.2 แรงดันไฟฟ้า 12 Volt

4.19.6.3 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉินไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.20 ป้ายทางออกฉุกเฉิน

4.20.1 แหล่งจ่าย 220 VAC, 50 Hz

4.20.2 แบตเตอรี่ เป็นชนิด Nickel Metal Hydride

4.20.3 แบตเตอรี่มีขนาดไม่น้อยกว่า 3.6 V 1.5 AH

4.20.4 ระยะเวลาการสำรองไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.21 ตู้ Load Center แบบมี Main Circuit Breaker

4.21.1 ใช้สำหรับควบคุมกระไฟฟ้าแบบ 3 เฟส 4 สาย

4.21.2 มีจำนวนช่องไม่น้อยกว่า 36 ช่อง

4.21.3 ใช้กับแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240/415 โวลต์

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

4.22 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 3 Phase 4 Wire with CT

4.22.1 Installation Type : ติดตั้งบนราง (DIN Rail)

4.22.2 Measured Voltage Range

4.22.2.1 Line to Neutral (L-N) : ครอบคลุมช่วง 195.5 VAC ถึง 264.5 VAC

4.22.2.2 Line to Line (L-L) : ครอบคลุมช่วง 340 VAC ถึง 460 VAC

4.22.3 Rated Measured Current : ไม่น้อยกว่า 5 A

4.22.4 Frequency : 50 Hz

4.22.5 Active Energy Accuracy Class : Class 0.5S

4.22.6 Power Consumption : ไม่เกิน 10 VA

4.22.7 Operating Temperature Range : ครอบคลุมช่วง -10 °C ถึง 55 °C

4.22.8 Degree of Protection

4.22.8.1 Front Part of Meter : ไม่น้อยกว่า IP40

4.22.8.2 Body or Terminal or Case Part of Meter : ไม่น้อยกว่า IP20

4.22.9 Material : Polycarbonate หรือ Polyamide

4.22.10 Display Type : LCD Display หรือ Pixel Oriented

4.22.11 Measurement : Active Energy (E), Active Power (P), Voltage (V) และ Current (I)

4.22.12 Visible Pulse Indicator : LED

4.22.13 Communication Port Protocol : Compatibility with RS485 Standard

4.23 เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 1 Phase 2 Wire (Direct Measurement)

4.23.1 Installation Type : ติดตั้งบนราง (DIN Rail)

4.23.2 Measured Line to Neutral (L-N) Voltage Range : ครอบคลุมช่วง 195.5 VAC ถึง 264.5 VAC

4.23.3 Rated Measured Current : ไม่น้อยกว่า 63 A

4.23.4 Frequency : 50 Hz

4.23.5 Active Energy Accuracy Class : Class 1

4.23.6 Power Consumption : ไม่เกิน 10 VA

4.23.7 Operating Temperature Range : ครอบคลุมช่วง -10 °C ถึง 55 °C

4.23.8 Degree of Protection

4.23.8.1 Front Part of Meter : ไม่น้อยกว่า IP40

4.23.8.2 Body or Terminal or Case Part of Meter : ไม่น้อยกว่า IP20

4.23.9 Material : Polycarbonate หรือ Polyamide

4.23.10 Display Type : LCD Display หรือ Pixel Oriented

4.23.11 Measurement : Active Energy (E), Active Power (P), Voltage (V) และ Current (I)

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

4.23.12 Visible Pulse Indicator : LED

4.23.13 Communication Port Protocol : Compatibility with RS485 Standard

4.23.14 Connection Terminal Size : ไม่น้อยกว่า 25 Sq.mm.

5. ความต้องการ

5.1 เม็ด LED (LED package) หรือชุด LED (LED module) ต้องได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC 62031 หรือ EN 62031 modules for general lighting – Safety requirements หรือ IES LM-80-08 Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED Light Sources

5.2 โคมไฟฝังฝ้า (TYPE 1) และโคมไฟแขวน (TYPE 2) ตามข้อ 4.11 และ 4.12 ต้องสามารถใช้กับหลอดไฟแสงสว่าง LED Tube T8 ตามข้อ 4.17 ได้

5.3 Circuit Breaker ชนิด MCCB และMCB สามารถใช้งานร่วมกับแหล่งจ่ายไฟที่มีแรงดันในช่วงที่ระบุ 230 V ±10%, 50 Hz ได้

5.4 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ (Liquid Tight Flexible Metal Conduit) ต้องเป็นท่อร้อยสายไฟชนิดกันน้ำ และเหมาะสมกับการใช้งาน

5.5 สวิตช์ไฟฟ้าทางเดียว สามารถใช้กับแรงดัน 250V และทนกระแสได้ไม่น้อยกว่า 15A

5.6 เต้ารับไฟฟ้าแบบคู่ (Duplex Receptacle) สามารถใช้กับแรงดัน 250V และทนกระแสได้ 16A

5.7 ท่อโลหะอ่อนกันน้ำ (Liquid Tight Flexible Metal Conduit) ต้องเป็นท่อร้อยสายไฟชนิดกันน้ำและเหมาะสมกับการใช้งาน Outdoor

5.8 กำหนดให้ทำสัญลักษณ์ที่ฝากล่องต่อสายไฟ พร้อมทำแถบรหัสสีที่ท่อร้อยสายไฟโดยกำหนดให้วงจรไฟฟ้าปกติ (Normal Circuit) ใช้สีเหลือง และ Emergency Circuit ใช้สีแดง

5.9 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟแรงต่ำ คือ สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า และเขียวแถบเหลือง สำหรับเฟส A B C N และ G ตามลำดับ ในกรณีสายไฟมีขนาดใหญ่กว่า 10 Sq.mm. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามที่ระบุ ให้ใช้เทปสีตามรหัส พันทับที่สายไฟนั้นๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ขั้วหางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

5.10 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อร้อยสายไฟ ได้แก่ Locknut, Bushing, Box ไฟฟ้า และข้อต่อต่างๆให้ทำจากเหล็กอาบสังกะสี มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าเป็นอย่างดี

5.11 การร้อยสายไฟ กำหนดให้ร้อยในท่อโลหะ มีจำนวนของสายไฟที่เหมาะสมกับพื้นที่หน้าตัดของท่อตามมาตรฐานการติดตั้ง โดยชนิดของท่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

5.12 การดัดมุมให้ท่อร้อยสายไฟ ต้องกระทำด้วย Standard Bender มุมดัดทั้งหมด ต้องปราศจากรอยฟันหรือทำให้ท่อแบน การดัดท่อร้อยสายไฟจะต้องไม่ทำให้พื้นหน้าตัดภายในมีขนาดเล็กลง

5.13 ห้ามงอท่อร้อยสายไฟเกิน 4 ครั้งในแต่ละช่วง ระหว่าง Junction Box หรือ Pull Box

5.14 การร้อยสายไฟภายในท่อร้อยสายไฟ ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นใดๆ ยกเว้นสารผสมที่ผลิตขึ้น เพื่อหล่อลื่นสำหรับการลากสายไฟเท่านั้น

5.15 การร้อยสายไฟอนุญาตให้ใช้ท่อร้อยสายไฟ หรือรางสายไฟที่มีอยู่เดิมได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนดำเนินการร้อยสายไฟ

5.16 ขนาดของท่อร้อยสายไฟ ถ้าไม่กำหนดในแบบให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยและมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

5.17 สายไฟต้องเดินในท่อร้อยสายไฟทั้งหมด ซึ่งจะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก

5.18 ห้ามไม่ให้ดึงสายไฟในท่อร้อยสายไฟ จนกว่าจะได้วางระบบท่อ Conduit เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อนและได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน

5.19 ตู้ Digital Meter Cabinet ต้องมีลักษณะตู้ ดังนี้

5.19.1 โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากหรือเหล็กขึ้นรูปเชื่อมติดกัน หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร

5.19.1.1 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ

5.19.1.2 ฝาด้านอื่น ๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชิ้น ยึดติดกับโครงสร้างตู้ด้วยสกรู หรือนอต ด้วยขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.19.2 ฝาทุก ๆ ด้าน ต้องป้องกันสนิมอย่างดีด้วยวิธีชุบฟอสเฟส หรือกรรมวิธีอื่นที่ดีกว่า

5.19.3 ตัวตู้, โครงตู้ และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟต หรือสังกะสี เป็นต้น สำหรับการพ่นสีให้ใช้ Epoxy Power สีภายนอกให้ใช้สีเทาอ่อน หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตและ เหล็กให้ใช้ Electro Galvanized Steel Sheet หรือ Alu Zinc Sheet Steel

5.19.4 ฝาตู้ต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ แบบถัก ต่อลงดินที่โครงตู้

5.19.5 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ ไม่น้อยกว่า ดังนี้

5.19.5.1 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trucking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวน

5.19.5.2 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าว ห้ามมีการตัดต่อกลางสายโดยเด็ดขาด

5.19.5.3 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

5.19.5.4 Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว

5.20 ตู้ Digital Meter Cabinet เป็นตู้ที่ใช้สำหรับติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

5.20.1 ตู้ Digital Meter Cabinet ต้องแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วน แยกกันชัดเจน ดังนี้

5.20.1.1 ส่วนของ Converter Part และวงจรควบคุม

5.20.1.2 ส่วนของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

5.20.2 ส่วนของ Converter Part และวงจรควบคุม ในตู้ Digital Meter Cabinet ต้องมีพื้นที่เพียงพอต่อการติดตั้งอุปกรณ์หลัก ดังนี้

5.20.2.1 Miniature Circuit Breaker

5.20.2.1.1 ขนาด 20 A 2 Pole, IC $\geq$ 6 kA

5.20.2.1.2 ขนาด 16 A 1 Pole, IC $\geq$ 6 kA สำหรับเต้ารับไฟฟ้า

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

5.20.2.1.3 ขนาด 10 A 1 Pole, IC ≥ 6 kA สำหรับอุปกรณ์แปลงสัญญาณ Serial RS485 to Ethernet Converter ผ่าน Power Supply

5.20.2.2 ฟิวส์กระเบื้องพร้อมตลับฟิวส์ ขนาด 6 A จำนวนไม่น้อยกว่า 12 ชุด สำหรับเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบ Energy Meter จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง

5.20.2.3 อุปกรณ์ Gateway

5.20.2.3.1 อุปกรณ์แหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply)

5.20.2.3.2 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ Serial RS485 to Ethernet Converter

5.20.2.4 เต้ารับไฟฟ้าคู่ แบบมีสายดิน พร้อมม่านนิรภัย

5.20.2.5 Busbar สำหรับ Neutral

5.20.2.6 Busbar สำหรับระบบกราวด์

5.20.2.7 ตัวจับยึดอุปกรณ์ต่าง ๆ กับตู้

5.20.3 ส่วนของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ในตู้ Digital Meter Cabinet ต้องมีพื้นที่เพียงพอต่อการติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบ Energy Meter 3 Phase 4 Wire (Direct Measurement) จำนวนไม่น้อยกว่า 4 เครื่อง

5.21 การเลือกใช้งาน Current Transformer (CT) ขนาดไม่น้อยกว่า 100/5 A เป็นดังนี้

5.21.1 Type	:	Split-core CT
5.21.2 Accuracy Class	:	1
5.21.3 Frequency	:	50 Hz
5.21.4 Rate Input (Primary)	:	สำหรับ CB ขนาดไม่น้อยกว่า 100 A
5.21.5 Rate Output (Secondary)	:	5 A
5.21.6 Material	:	Polycarbonate หรือวัสดุที่ป้องกันการติดไฟและลามไฟ
5.21.7 Insulation Class	:	E
5.21.8 Operating Temperature Range	:	ครอบคลุมช่วง -10 °C ถึง 55 °C

5.22 สายไฟฟ้าและสายสัญญาณ

5.22.1 สายไฟฟ้าที่ติดตั้งจาก Current Transformer ไปยังเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า ต้องเป็นสายชนิด CVV-S 12 core 1.5 Sq.mm.

5.22.2 สายสัญญาณที่เดินจากเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter ไปยังเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบ Energy Meter หรืออุปกรณ์แปลงสัญญาณ Serial RS485 to Ethernet Converter ภายในตู้ Digital Meter Cabinet ให้ใช้เป็นสายที่รองรับการสื่อสารแบบ Serial RS485 (Twisted Pair Shield)

5.22.3 การร้อยสายในท่อหรือรางเดินสาย ต้องทำหลังจากการติดตั้งท่อ หรือรางเดินสายเสร็จเรียบร้อยแล้ว

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

5.22.4 การตัด-ต่อสาย ต้องทำในกล่องต่อสาย หรือรางเดินสายเท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้โดยง่าย

5.22.5 การเดินสายในรางเดินสายในแนวตั้งต้องมีการยึดกับขั้นบันไดภายในราง เพื่อช่วยกระจายน้ำหนักในแนวดิ่ง

5.22.6 การเดินสายบนฝ้าเพดานให้ยึดติดกับเพดาน หรือโครงเหล็กรองรับท่อร้อยสายเท่านั้น

5.22.7 การเดินสายเข้าในตู้ไฟฟ้าจะต้องจัดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย โดยใช้ Self-Locking Cable Ties รัดให้เป็นหมวดหมู่

5.22.8 ให้ติดตั้ง Tag Number ที่ปลายทั้งสองด้านของสาย เพื่อแสดงชนิด, ขนาดของสาย และจุดเชื่อมต่อ เพื่อง่ายต่อการดูแลระบบ

5.23 อุปกรณ์เดินสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ

5.23.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ

5.23.1.1 ท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีที่ซ่อนไว้เหนือฝ้าเพดาน หรือเดินท่อลอยเกาะเพดาน หรือ ฝังในผนังที่มิใช่คอนกรีต ให้ใช้ท่อ IMC

5.23.1.2 ท่ออ่อนชนิดกันน้ำที่ติดตั้งระหว่างพื้น (พื้นคอนกรีตหรือพื้นดิน) ขึ้นไปยังผนังอาคารต้องบรรจุทรายรอบ ๆ ท่ออ่อนกันน้ำให้มีความหนาประมาณ 20 เซนติเมตร เพื่อป้องกันท่ออ่อนกันน้ำและสายไฟฟ้าเสียหายกรณีพื้นดินทรุดตัว

5.23.1.3 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Service Entrance Cap ต่าง ๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน

5.23.1.4 Junction Box ไฟฟ้าที่ติดตั้งในบริเวณที่เป็นฝ้าเปลือย หรือเดินลอยที่ผนังกำหนดให้เป็นชนิด Galvanized Steel Cast Iron หรืออลูมิเนียมหล่อ

5.23.1.5 การดัดงอท่อแข็ง ต้องใช้เครื่องมือสำหรับดัดท่อโดยเฉพาะ และต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด

5.23.1.6 การยึดท่อแข็งติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะ ดังนี้

5.23.1.6.1 ไม่เกิน 3 เมตร ในแนวดิ่ง

5.23.1.6.2 ไม่เกิน 1.80 เมตร ในแนวราบ

5.23.1.6.3 ไม่เกิน 0.60 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย แผงสวิทช์ หรืออุปกรณ์ต่าง ๆ และต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง

5.23.1.7 การยึดท่ออ่อนติดกับโครงสร้างต้องยึดทุกระยะ ดังนี้

5.23.1.7.1 ไม่เกิน 1.50 เมตร ในแนวราบ

5.23.1.7.2 ไม่เกิน 0.30 เมตร จากกล่องต่อสาย กล่องดึงสายและแผงสวิทช์

5.23.1.8 แนวเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าฝังพื้นดินหรือพื้นถนน ต้องขุดหลุมลึกไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร ตลอดแนว โดยใช้แนวระดับของพื้นถนนเป็นจุดอ้างอิง และซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพใกล้เคียงของเดิม

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

5.23.1.9 ท่อ IMC ที่ยึดกับกล่องต่อสาย กล่องดึงสาย หรือแผงสวิทช์ต้องใช้ Lock Nut และ Bushing ประกอบปลายท่อ

5.23.1.10 ห้ามใช้ท่อเป็นตัวนำสำหรับต่อลงดินหรือสายดินของบริภัณฑ์

5.23.2 กล่องต่อสายทุกชนิดและทุกขนาด ต้องมีฝาปิด

5.23.3 การอุดช่องเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier)

5.23.4 รหัสสีและสีสัญลักษณ์ต่าง ๆ

5.23.4.1 ให้แสดงรหัสสีที่ Clamp และที่ท่อร้อยสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ

5.23.4.2 ที่ฝากล่องต่อแยกและกล่องดึงสายต้องมีอักษรสัญลักษณ์

6. การติดตั้ง

6.1 <u>งานติดตั้งสายเมนไฟฟ้า ระบบแสงสว่าง เต้ารับ และอุปกรณ์ไฟฟ้า ในพื้นที่ห้องรับประทานอาหาร ชั้น1 ฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก</u>

6.1.1 ดำเนินการรื้อถอนโคมไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบของเดิม ออกทั้งหมด บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น1 ฝั่งตะวันตกและฝั่งตะวันออก แล้วทำหนังสือถึงประธานกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อส่งของคืนคลัง

6.1.2 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันออก) Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 50 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA จำนวน 1 ตัว(MAIN) , Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 4 ตัว และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 10 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า LC-CANTEEN(EAST) (รายละเอียดตู้ตาม 4.10) บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น1 ฝั่งตะวันออก รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-02

6.1.3 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันออก) Consumer unit 1 เฟส 2 สาย 240 โวลท์ พร้อมกราวด์บาร์ 6 วงจรย่อย จำนวน 4 ตู้ ประกอบด้วย ตามที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-02

6.1.3.1 Miniature Circuit Breaker (MCB) 2 Pole (Main) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 4 ตัว

6.1.3.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 16 A , IC ≥ 6 kA จำนวน 24 ตัว

6.1.4 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า CB BOX(CANTEEN) ของเดิม ภายในห้องรับประทานอาคารฝั่งตะวันออก กับ ตู้ไฟฟ้า(ฝั่งตะวันออก) Load Center LC-CANTEEN(EAST) (ของใหม่) โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x16 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x6 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 32 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-02

6.1.5 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า Load Center LC-CANTEEN(EAST) (ของใหม่) จากลูกย่อย Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาด 32 A, IC ≥ 10 kA โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (2x6 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x4 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 20 mm. ไปยัง Consumer unit ของแต่ละร้านอาหาร ให้ใช้วิธีติดตั้งเหนือฝ้า ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-02

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.1.6 ติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับฝ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ พร้อมเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับสายไฟฟ้าของเดิม ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-05

6.1.7 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบฝังผนังคอนกรีต, ฝังผนังยิปซัมหรือติดลอย ยึดติดกับพื้นตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-03 และ EE-06

6.1.8 ติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินกับผนัง และติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินบน Support ตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-06

6.1.9 ทำการติดตั้งสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm. และขนาด 4 Sq.mm. ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้งเหนือฝ้า และท่อ IMC สำหรับฝังพื้น และ ผนังคอนกรีต เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง , เต้ารับ , และระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยรายละเอียดตามแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-03 ถึง EE-07

6.1.10 ดำเนินการรื้อถอนโคมไฟฟ้า พร้อมอุปกรณ์ประกอบของเดิม ออกทั้งหมด บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น1 ฝั่งตะวันตก แล้วทำหนังสือถึงประธานกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงานเพื่อส่งของคืนคลัง

6.1.11 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันตก) Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 50 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA จำนวน 1 ตัว(MAIN) , Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 4 ตัว และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 10 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า LC-CANTEEN(WEST) บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 1 ฝั่งตะวันตก รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.1.12 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันตก) Consumer unit 1 เฟส 2 สาย 240 โวลท์ พร้อมกราวด์บาร์ 6 วงจรย่อย จำนวน 4 ตู้ ประกอบด้วย ตามที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.1.12.1 Miniature Circuit Breaker (MCB) 2 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 32 แอมป์ 10 kA จำนวน 4 ตัว (Main)

6.1.12.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 16 แอมป์ 6 kA จำนวน 24 ตัว

6.1.13 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า CB BOX(CANTEEN) ของเดิม ภายในห้องรับประทานอาคารฝั่งตะวันตกกับตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันตก) Load Center LC-CANTEEN(WEST) (ของใหม่) โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x16 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x6 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 32 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.1.14 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า Load Center LC-CANTEEN (WEST) (ของใหม่) จากลูกย่อย Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาด 32 แอมป์ 10 kA โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (2x6 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x4 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 20 mm.ไปยัง Consumer unit ของแต่ละร้านอาหาร ให้ใช้วิธีติดตั้งเหนือฝ้า ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.1.15 ติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับฝ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ พร้อมเชื่อมกับกับสายไฟฟ้าของเดิม ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-10

6.1.16 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบฝังผนังคอนกรีต, ฝังผนังยิปซัมหรือติดลอย ยึดติดกับพื้นตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-08 และ EE-11

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.1.17 ติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินกับผนัง และติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินบน พร้อม Support ตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-11

6.1.18 ทำการติดตั้งสายไฟ IEC01 ขนาด 2.5 Sq.mm. และขนาด 4 Sq.mm. ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้งเหนือฝ้า และท่อ IMC สำหรับฝังพื้น และ ผนังคอนกรีต เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง, เต้ารับ, และระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยรายละเอียดตามแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-08, EE-10 และ EE-11

6.2 <u>งานติดตั้งสายเมนไฟฟฟ้า, ระบบแสงสว่าง, เต้ารับและอุปกรณ์ไฟฟ้า ในพื้นที่ห้องสำนักงานให้เช่า Ground service equipment ชั้น1 อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1</u>

6.2.1 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 100 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA , 415V จำนวน 1 ตัว(MAIN) และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 30 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า LC-OFFICE-TG บริเวณห้องสำนักงาน TG รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.2.2 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า CB BOX(OFFICE) ของเดิม ภายในห้องสำนักงาน TG กับตู้ไฟฟ้า Load Center (LC-OFFICE-TG) (ของใหม่) โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x50 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x10 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC ขนาด Ø 50 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.2.3 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 100 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA , 415V จำนวน 1 ตัว(MAIN) และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 30 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า LC-OFFICE-BFSบริเวณห้องสำนักงาน BFS รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.2.4 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า SU2-1C-DPM ภายในห้องระบบไฟฟ้า กับตู้ไฟฟ้า Load Center (LC-OFFICE-BFS) (ของใหม่) โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x50 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x10 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC ขนาด Ø50 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07

6.2.5 ติดตั้งโคมไฟแบบฝังฝ้าพร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับฝ้าและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ พร้อมเชื่อมต่อระบบไฟฟ้ากับสายไฟฟ้าของเดิม ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 เลขที่ EE-10

6.2.6 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าแบบฝังผนังคอนกรีต, ฝังผนังยิปซัมหรือติดลอย ยึดติดกับพื้นตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-14

6.2.7 ติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินกับผนัง และติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินบน พร้อม Support ตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-15

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.2.8 ทำการติดตั้งสายไฟ IEC01(THW) ขนาด 2.5 Sq.mm. และขนาด 4 Sq.mm. ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้งเหนือฝ้า และท่อ IMC สำหรับฝังพื้น และ ผนังคอนกรีต เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง , เต้ารับ , และระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยรายละเอียดตามแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-07 ถึง EE-11

6.3 <u>งานติดตั้งสายเมนไฟฟ้า ,ระบบแสงสว่างและอุปกรณ์ไฟฟ้า ในพื้นที่ห้องรับประทานอาหาร ชั้น2 ฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก</u>

6.3.1 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันออก) Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 100 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA , 415V จำนวน 1 ตัว(MAIN) , Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 5 ตัว และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 30 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า SU1-1A-DPR-2A (รายละเอียดตู้ตาม 4.10) บริเวณห้องไฟฟ้า (S-F2-101-1) ชั้น2 รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-13

6.3.2 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า SU1-1A-DPR ของเดิม ภายในห้องไฟฟ้าชั้น1 G1-109 ฝั่งตะวันออก กับ ตู้ไฟฟ้า Load Center (SU1-1A-DPR-2A) (ของใหม่) บริเวณห้องไฟฟ้า (S-F2-101-1) ชั้น2 โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x50 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x10 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 50 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-13

6.3.3 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันออก) Consumer unit 1 เฟส 2 สาย 240 โวลท์ พร้อมกราวด์บาร์ 6 วงจรย่อย จำนวน 5 ตู้ ประกอบด้วย ตามที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-13

6.3.3.1 Miniature Circuit Breaker (MCB) 2 Pole (Main) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A, IC ≥ 10 kA จำนวน 5 ตัว

6.3.3.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 16 A , IC ≥ 6 kA จำนวน 30 ตัว

6.3.4 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า Load Center (SU1-1A-DPR-2A) (ของใหม่) จากลูกย่อย Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาด 32 A , IC ≥ 10 kA โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (2x6 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x4 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 20 mm. ไปยัง Consumer unit ของแต่ละร้านอาหาร ให้ใช้วิธีติดตั้งกับคาน ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-13

6.3.5 ดำเนินติดตั้ง Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 6 ตัว ภายในตู้ไฟฟ้าตู้ไฟฟ้า SU1-1B-2RP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ.13/65 เลขที่ EE-08

6.3.6 ติดตั้งสายเมนไฟฟ้า จาก Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA ภายในตู้ไฟฟ้า ไปจนถึง ENT D1 (Auto Door) ทั้งประตูทางเข้า และทางออก ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 เลขที่ EE-13

6.3.7 ติดตั้งโคมไฟแขวนเหลี่ยมผืนผ้า กรอบดำ หลอด T8 พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า SU1-1B-2LP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-16 ถึง EE-18

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.3.8 ติดตั้งโคมไฟแขวนหน้ากลม 4 นิ้ว กรอบดำ และโคมไฟแขวนหน้ากลม 4 นิ้ว แบบปรับมุมได้ พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า SU1-1B-2LP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-16 ถึง EE-18

6.3.9 ติดตั้งโคมไฟแขวนหน้ากลม 6 นิ้ว กรอบดำ พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า CONSUMER UNIT ของแต่ละร้านค้า ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-16 ถึง EE-18

6.3.10 ติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินกับผนัง และติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินบน Support ตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ.13/65 แผ่นที่ EE-15

6.3.11 ทำการติดตั้งสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm. และขนาด 4 Sq.mm. ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้งเหนือฝ้า และท่อ IMC สำหรับฝังพื้น และ ผนังคอนกรีต เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง , เต้ารับ , และระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยรายละเอียดตามแบบเลขที่ สฟฟ.13/65 แผ่นที่ EE-14 ถึง EE-18

6.3.12 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันตก) Load Center แบบมี Main Circuit Breaker ไม่น้อยกว่า 36 ช่อง พร้อมติดตั้ง Molded Case Circuit Breaker (MCCB) 3 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 100 AT/100 AF, IC ≥ 25 kA , 415V จำนวน 1 ตัว(MAIN) , Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 5 ตัว และ Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 30 ตัว ติดตั้ง Name Plate ที่ฝาหน้าตู้ไฟฟ้าของใหม่ ให้ใช้ชื่อว่า SU2-1A-DPR-2A (รายละเอียดตู้ตาม 4.10) บริเวณห้องไฟฟ้า (S-F2-382-5) ชั้น2 รายละเอียดตามตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-20

6.3.13 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า SU2-1A-DPR ของเดิม ภายในห้องไฟฟ้าชั้น1 S-G1-436 ฝั่งตะวันตก กับ ตู้ไฟฟ้า Load Center (SU2-1A-DPR-2A) (ของใหม่) บริเวณห้องไฟฟ้า (S-F2-382-5) ชั้น2 โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (4x50 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x10 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 50 mm. ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-20

6.3.14 ดำเนินการติดตั้งตู้ไฟฟ้า (ฝั่งตะวันตก) Consumer unit 1 เฟส 2 สาย 240 โวลท์ พร้อมกราวด์บาร์ 6 วงจรย่อย จำนวน 5 ตู้ ประกอบด้วย ตามที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-20

6.3.14.1 Miniature Circuit Breaker (MCB) 2 Pole (Main) ขนาดไม่น้อยกว่า 32 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 5 ตัว

6.3.14.2 Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 16 A , IC ≥ 6 kA จำนวน 30 ตัว

6.3.15 ดำเนินติดตั้งเชื่อมต่อสายเมนไฟฟ้าจากตู้ไฟฟ้า Load Center (SU2-1A-DPR-2A) (ของใหม่) จากลูกย่อย Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาด 32 A , IC ≥ 10 kA โดยใช้สายเมนไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) 1C ขนาด (2x6 Sq.mm.) และสายไฟฟ้า IEC01 (THW) 1C ขนาด (1x4 Sq.mm.)-G ภายในท่อ IMC Ø ขนาด 20 mm. ไปยัง Consumer unit ของแต่ล่ะร้านอาหาร ให้ใช้วิธีติดตั้งกับคาน ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-20

6.3.16 ดำเนินติดตั้ง Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA จำนวน 6 ตัว ภายในตู้ไฟฟ้าตู้ไฟฟ้า SU2-1A-2RP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-20

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.3.17 ติดตั้งสายเมนไฟฟ้า จาก Miniature Circuit Breaker (MCB) 1 Pole ขนาดไม่น้อยกว่า 20 A , IC ≥ 10 kA ภายในตู้ไฟฟ้า ไปจนถึง ENT D1 (Auto Door) ทั้งประตูทางเข้า และทางออก ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-21

6.3.18 ติดตั้งโคมไฟแขวนเหลี่ยมผืนผ้า กรอบดำ หลอด T8 พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า SU2-1A-2LP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-23 ถึง EE-25

6.3.19 ติดตั้งโคมไฟแขวนหน้ากลม 4 นิ้ว กรอบดำ และโคมไฟแขวนหน้ากลม 4 นิ้ว แบบปรับมุมได้ พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า SU2-1A-2LP ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-23 ถึง EE-25

6.3.20 ติดตั้งโคมไฟแขวนหน้ากลม 6 นิ้ว กรอบดำ พร้อมอุปกรณ์สำหรับยึดกับเพดานและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ และเชื่อมต่อสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้ง เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง ให้ใช้แหล่งจ่าย จากตู้ไฟฟ้า CONSUMER UNIT ของแต่ละร้านค้า ตามตำแหน่งที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-23 ถึง EE-25

6.3.21 ติดตั้งโคมไฟฉุกเฉินกับผนัง และติดตั้งป้ายทางออกฉุกเฉินบน Support ตำแหน่งที่แสดงในแบบเลขที่ สฟฟ.13/65 แผ่นที่ EE-22

6.3.22 ทำการติดตั้งสายไฟ IEC01 (THW) ขนาด 2.5 Sq.mm. และขนาด 4 Sq.mm. ภายในท่อ IMC สำหรับติดตั้งเหนือฝ้า และท่อ IMC สำหรับฝังพื้น และ ผนังคอนกรีต เพื่อจ่ายไฟให้กับระบบแสงสว่าง , เต้ารับ , และระบบแสงสว่างฉุกเฉิน โดยรายละเอียดตามแบบเลขที่ สฟฟ. 13/65 แผ่นที่ EE-21 ถึง EE-25

6.4 การติดตั้งตู้ Digital Meter Cabinet และเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า รวมถึงอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ต้องเป็นไปตาม**ภาคผนวก ก.** และ**ภาคผนวก ข.** ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

ภาคผนวก	รายละเอียด
ก.	รายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์
ข.	ปริมาณการติดตั้งตู้ Digital Meter Cabinet และเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบ Energy Meter พร้อมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง

6.5 ผู้รับจ้างต้องทำการเชื่อมต่อเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเข้าระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) และทำการปรับปรุงระบบ ดังนี้

6.5.1 ทำการ Configuration อุปกรณ์ และโปรแกรมให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) ของเดิม ให้สามารถแสดงค่า Status และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าแบบ Energy Meter ที่ติดตั้งใหม่

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.5.2 เครื่องคอมพิวเตอร์หลัก (Server) เดิมที่อาคารผู้โดยสาร ชั้น 3 ห้อง T3-007A ต้องสามารถแสดงผลค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ ของเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ และเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้าเดิมที่ต้องทำการเชื่อมต่อเข้าระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) ทั้งหมด

6.5.3 ทอท. เป็นผู้จัดเตรียม User Name, Password และคู่มือการใช้งานระบบการจัดเก็บเงิน ค่าไฟฟ้า (Billing System) โดยใช้โปรแกรม Power Monitoring Expert 9.0 (Schneider Electric) ของเดิมที่ติดตั้งใช้งานอยู่ในปัจจุบัน

6.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายการ เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter ที่ติดตั้งใหม่ โดยแยกเป็นของแต่ละอาคาร และแสดงรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

6.6.1 ชนิดของเครื่อง

6.6.2 หมายเลขเครื่อง

6.6.3 สถานที่ติดตั้ง (อาคาร, ชั้น, ห้องหรือพื้นที่ติดตั้ง)

6.7 ติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าสำหรับโคมไฟฉุกเฉินให้ติดตั้งที่ระดับความสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร หรือเป็นไปตามมาตรฐาน วสท. 2004

6.8 ติดตั้งชุดเต้ารับไฟฟ้าแบบฝังผนังคอนกรีต ฝังผนังยิปซัมหรือติดลอย ที่ความสูงประมาณ 0.30 เมตร หรือติดตั้งที่พื้นตามที่ระบุในแบบไฟฟ้า พร้อมใส่หน้ากากหรือฝาครอบสำหรับอุปกรณ์สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าให้ครบถ้วนตามตำแหน่งรายละเอียดที่ระบุในแบบเลขที่ สฟฟ.13/65 แผ่นที่ EE-15 ถึง EE-21

6.9 การเดินสายไฟสำหรับต่อเข้ากับโคมไฟ ให้ผู้รับจ้างเดินสายไฟภายในท่อโลหะอ่อน ชนิดกันน้ำขนาด ½ นิ้ว ต่อแยกจากกล่องต่อสายไฟ โดยท่อโลหะอ่อนชนิดกันน้ำดังกล่าวต้องมีความยาวในการติดตั้งไม่เกินที่กำหนดตามมาตรฐาน ว.ส.ท.

6.10 ให้จัดทำ Name plate ของอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ สวิตช์, เต้ารับไฟฟ้า พร้อมทำสัญลักษณ์และระบุวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียด

6.11 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงในแบบเป็นเพียงแบบ Typical เท่านั้น ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจพื้นที่จะติดตั้งจริง พร้อมทั้งจัดทำแบบ Shop Drawing และส่งแคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดของอุปกรณ์ไฟฟ้าที่จะดำเนินการติดตั้ง เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ (ผ่านผู้ควบคุมงาน) เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

6.12 ให้ผู้รับจ้างใช้ Lock Nut และ Bushing เพื่อป้องกันความเสียหายของสายไฟขณะร้อยสายไฟ

6.13 การต่อสายไฟให้ต่อในกล่องต่อสายไฟ หรือโคมไฟเท่านั้นห้ามผู้รับจ้างตัดต่อสายไฟภายในท่อร้อยสายไฟฟ้า

6.14 ให้ผู้รับจ้างติดตั้ง Cable Marker ที่สายไฟแต่ละเส้นของแต่ละวงจรด้วยให้ชัดเจนด้วยวัสดุที่ทนทานต่อน้ำหรือความชื้น

6.15 ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสายไฟฟ้าได้ตามแบบที่กำหนด ให้เสนอแผนการติดตั้งใหม่ แล้วเสนอต่อประธาน โดยประสานผ่านผู้ควบคุมงานของทอท. โดยจะต้องให้ประธานอนุมัติก่อน ดำเนินการติดตั้งแผนใหม่

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

6.16 หลังจากดำเนินการติดตั้งชุดสายเมนไฟฟ้าชุดใหม่แล้วเสร็จ พร้อมทั้งงานปรับภูมิทัศน์ตามแนวพื้นที่งานติดตั้ง ให้กลับคืนสู่สภาพเดิม

6.17 กรณีที่ทำการเจาะฝ้าเพื่อดำเนินการติดตั้งแล้ว ให้ดำเนินการซ่อมฝ้ากลับคืนสู่สภาพเดิม และติดตั้งช่องเซอร์วิสสำหรับการซ่อมบำรุงต่อไป

6.18 ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดที่แสดงในแบบ สามารถปรับเปลี่ยนตำแหน่งได้ตามความเหมาะสมของหน้างาน วัสดุ อุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอน (ถ้ามี) ให้ส่งคืนคลังพัสดุ (ประสาน ผู้ควบคุมงาน)

6.19 หลังจากติดตั้งระบบไฟฟ้าเสร็จเรียบร้อยแล้วต้องมีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า ได้แก่ โคมไฟฟ้า สวิตช์ และ เต้ารับไฟฟ้า โดยมีผู้ควบคุมงาน เป็นผู้ร่วมทดสอบ พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบ (Check List) แนบมาให้ด้วย

6.20 ให้ผู้รับจ้างทดสอบโคมไฟที่ทำการติดตั้งใหม่ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ และวัดค่าความสว่าง (Lux) พร้อมทำรายงานการทดสอบ

6.21 ประสานกับฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกลเรื่องการใช้ไฟฟ้าในระหว่างการก่อสร้าง (ถ้ามี) โดยค่าใช้จ่ายเป็นไปตามอัตราค่าภาระของ ทอท.

6.22 งานใดที่มิได้กำหนดในรายการละเอียดแต่จะต้องเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของระบบงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยไม่คิดมูลค่าใดๆ ทั้งสิ้น

7. การทดสอบ

7.1 การทดสอบก่อนติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการเชื่อมต่อ เครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 3 Phase 4 Wire with CT และเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter 1 Phase 2 Wire (Direct Measurement) ยี่ห้อ รุ่นที่ผู้รับจ้างเสนอมา (รุ่นละ 1 ชุด) กับระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) บนเครื่องคอมพิวเตอร์หลักเดิม เพื่อยืนยันว่ารุ่นดังกล่าว สามารถเชื่อมต่อเข้าระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) ได้จริง

7.2 การทดสอบหลังติดตั้งเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า

ผู้รับจ้างต้องทดสอบว่าเครื่องวัดหน่วยไฟฟ้า แบบ Energy Meter ที่ติดตั้งใหม่ทุกเครื่อง สามารถแสดงค่า Status และค่าพารามิเตอร์ต่าง ๆ บนระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) ได้จริง

7.3 ระหว่างทำการทดสอบ ตามข้อกำหนดรายละเอียดข้อ 7.1-7.2 ระบบการจัดเก็บเงินค่าไฟฟ้า (Billing System) เดิม ต้องทำงานได้ปกติ

8. เงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ

8.1 ในการดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องสำรวจตำแหน่งและสภาพแวดล้อมบริเวณที่จะดำเนินการ เพื่อวางแผนในการเข้าทำงานและจัดทำแผนการปฏิบัติงาน (Work Schedule) ของงานจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ เสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อขออนุมัติภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3

8.2 ผู้รับจ้างต้องมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างานหรือสูงกว่า (จป.) จำนวนอย่างน้อย 1 นาย สำหรับควบคุมงานติดตั้งตลอดระยะเวลาที่ผู้รับจ้างเข้าทำงาน และมีผู้ควบคุมงานหรือช่างที่มีความชำนาญและความสามารถปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลา ระหว่างการดำเนินการนี้ เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) และผู้ควบคุมงานหรือช่างที่มีความชำนาญของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ และคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

8.3 ก่อนเข้าดำเนินการทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องจัดเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) ของทางผู้รับจ้างทำการตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน และอุปกรณ์นิรภัยส่วนบุคคล เป็นต้น ว่าอยู่ในสภาพดีทุกครั้งก่อนเริ่มทำงาน หากพบว่าชำรุดห้ามนำมาใช้งานโดยเด็ดขาด

8.4 ช่างไฟฟ้าภายในอาคารจะต้องได้รับหนังสือรับรองความรู้ความสามารถตามกฎหมายว่าด้วยการส่งเสริมพัฒนาฝีมือแรงงาน ตาม พรบ. ส่งเสริมการพัฒนาฝีมือแรงงาน (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2557

8.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรั้วหรือแนวกัน บริเวณพื้นที่สำหรับงานจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ พร้อมปิดป้ายประกาศ “เขตอันตราย พื้นที่กำลังปรับปรุง” และ “DANGEROUS ZONE DON’T ENTRY” โดยรอบ

8.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานประจำวัน โดยในรายงานจะต้องมีรายละเอียดดังนี้

8.6.1 รายงานการปฏิบัติงาน งานจ้างปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

8.6.2 รายชื่อและจำนวนพนักงานที่เข้ามาทำงานในแต่ละวัน

8.6.3 จำนวนอุปกรณ์นิรภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับการใช้งาน พร้อมรายงานสภาพของอุปกรณ์ดังกล่าว

8.6.4 รายชื่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) ของผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเข้าทำงานทุกครั้ง และลงนามรับรองความปลอดภัย

9. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

9.1 จัดทำแบบติดตั้งหน้างานจริง (As-Built Drawing) ที่เขียนด้วยโปรแกรม AutoCad Version 2015 หรือสูงกว่า โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 3 ชุด และส่งมอบไฟล์บันทึกลง Thumb Drive USB 3.0 รวมกับไฟล์ในรูปแบบ PDF ลงใน Thumb Drive USB 3.0 ขนาดความจุ 128 GB จำนวน 3 ชุด ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในวันส่งมอบงาน

9.2 รายละเอียดและข้อมูลของอุปกรณ์ประกอบด้วย แคตตาล็อกหรือเอกสารแสดงรายละเอียดอุปกรณ์ไฟฟ้าที่ผู้รับจ้างทำการติดตั้งตามสัญญา พร้อมไฟล์ในรูปแบบ PDF บันทึกลง Thumb Drive USB 3.0

ผู้จัดทำร่างฯ 1	ผู้จัดทำร่างฯ 2	ผู้จัดทำร่างฯ 3
(นายวิชชวิน ภาคลักษณ์)	(นายภากร วรรโณทัย)	(นายจิตต์กูร ภัทรากร)
วิศวกร 4 ส่วนบริการไฟฟ้า	วิศวกร 4 ส่วนบริการไฟฟ้า	วิศวกรอาวุโส 5 ส่วนบริการไฟฟ้า
ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล	ฝ่ายไฟฟ้าและเครื่องกล
ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ	ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

<u>รายการประกอบแบบ ของวัสดุและอุปกรณ์ ระบบสุขาภิบาล</u>

<u>งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment</u>

<u>อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ.</u>

<u>ท่อพอลิโพรพิลีน แรนดอม โคพอลิเมอร์ (PP-R) และข้อต่อท่อ (FITTING)</u>

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงานและเครื่องมือในการติดตั้งระบบท่อประปาที่ระบุ ไว้ในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ โดยกำหนดให้ใช้ท่อพอลิโพรพิลีน แรนดอม โคพอลิเมอร์ (PP-R) PN10 เป็นท่อน้ำประปา พร้อมติดตั้งท่อน้ำทิ้งให้ถูกต้องตามแบบและ/หรือรายการประกอบแบบระบบสุขาภิบาล ที่แสดงในแบบก่อสร้างระบบสุขาภิบาล

2. คุณสมบัติของท่อ PP-R และ Fitting

2.1 ท่อพอลิโพรพิลีน แรนดอม โคพอลิเมอร์ (PP-R) และ Fitting จะต้องผลิตโดยจะต้องมีการอ้างอิงตามมาตรฐาน DIN 8077 – 8078 “POLYPROPYLENE (PP) PIPE DIMENSIONS AND TYPE 1, 2 AND 3 POLYPROPYLENE (PP) PIPES GENERAL QUALITY REQUIREMENTS AND TESTING”

2.2 โดยโรงงานผู้ผลิตจะต้องได้รับรองตามมาตรฐาน ISO 9001-2008

2.3 องค์ประกอบของระบบท่อน้ำที่นำมาใช้จะต้องมีเอกสารรับรองคุณภาพของท่อ และข้อต่อท่อ ใบอนุมัติผลทดสอบและวิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้นกับน้ำของท่อและข้อต่อ ว่าสามารถใช้กับน้ำเพื่อการบริโภคได้โดยไม่มีสารเคลือบและสารประกอบท่อและข้อต่อปนเปื้อนมากับน้ำที่ไหลผ่านท่อ

2.4 พัสดุที่นำมาส่งต้องเป็นของใหม่ 100% ที่มีสภาพสมบูรณ์ไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

3.1 ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของท่อ (PP-R) และข้อต่อ(Fitting) ที่จะนำมาใช้จะต้องมีรายละเอียดของโรงงานที่ผลิต ซึ่งจะต้องใช้ท่อและข้อต่อที่มาจากผู้ผลิตรายเดียวกัน ทั้งนี้ช่างที่ทำการติดตั้งท่อจะต้องผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย และมีหนังสือรับรองผ่านการฝึกอบรมจากบริษัทผู้จัดจำหน่าย

3.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการก่อสร้าง แนว และระดับท่อ รวมทั้งแสดงรูปแบบการต่อเชื่อมระหว่างท่อกับอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง ผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับหรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

4. วิธีการต่อท่อประกอบท่อและการติดตั้งท่อ

4.1 ท่อน้ำประปาและท่อน้ำดื่มภายในอาคาร

สำหรับท่อน้ำประปาและท่อน้ำดื่มภายในอาคาร จะต้องใช้ท่อพีพีอาร์ (POLYPROPYLENE RANDOM COPOLYMER) PP-R (80) ชั้น PN 10 แรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) 10 บาร์ สำหรับใช้เป็นท่อน้ำดื่มและท่อประปา(COLD WATER PIPE) ซึ่งผลิตภัณฑ์อ้างอิงตามมาตรฐาน DIN 8077 และ DIN 8078 และผ่านการทดสอบจากสถาบัน WRAS

4.2 ข้อต่อ (FITTINGS) สำหรับท่อพีพีอาร์ (POLYPROPYLENE RANDOM COPOLYMER) ขนาดตั้งแต่ 20-160 มม. การต่อท่อเป็นแบบระบบเชื่อมสอด (SOCKET FUSION) หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต และให้ใช้ท่อและข้อต่อจากผู้ผลิตรายเดียวกัน

4.3 ท่อน้ำร้อนภายในอาคาร และท่อเมนน้ำร้อนส่วนที่ฝังดิน

ท่อน้ำร้อนภายในอาคาร ให้ใช้ท่อพีพีอาร์ (POLYPROPYLENE RANDOM COPOLYMER) PP-R (80) ชั้น PN 20 แรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) 20 บาร์ สำหรับใช้เป็นท่อน้ำร้อน (HOT WATER PIPE) ภายในอาคาร ซึ่งผลิตภัณฑ์อ้างอิงตามมาตรฐาน DIN 8077 และ DIN 8078 และผ่านการทดสอบจากสถาบัน WRAS

5. การทดสอบและตรวจสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบแรงดันของท่อที่ก่อสร้างให้สามารถรับ Static Pressure ไม่น้อยกว่า 10 บาร์ เป็นเวลา 3-6 ชั่วโมง หากพบการก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้ช่างฝีมือที่ไม่ดี ไม่มีความชำนาญ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

<u>ท่อพอลิโพรพิลีน (PP PIPE) และข้อต่อท่อ (FITTING)</u>

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ แรงงานและเครื่องมือในการติดตั้งระบบท่อน้ำโสโครก(S) ท่อน้ำทิ้ง(W) และท่ออากาศ(V) ของงานระบบสุขาภิบาลตามที่ได้แสดงไว้ในแบบก่อสร้างระบบสุขาภิบาล ใช้ท่อพีพี (Polypropylene Pipe) Class B (6 bar) สำหรับใช้เป็นท่อน้ำโสโครก(S) ท่อน้ำทิ้ง(W) และท่ออากาศ(V) สำหรับท่อ พีพี (Polypropylene Pipe) และข้อต่อ (Fitting) ทุกขนาดต้องผลิตจากโรงงานเดียวกัน ที่ติดตั้งโดยตัดต่อบรรจบเข้ากับท่อเดิม ซึ่งได้ระบุไว้ในแบบและ/หรือรายการประกอบแบบ ที่แสดงในแบบก่อสร้างระบบสุขาภิบาล

2. มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

มาตรฐาน BS 4991

3. คุณสมบัติของท่อ PP PIPE และ Fitting

3.1 ท่อพอลิโพรพิลีน (PP PIPE) และ Fitting จะต้องผลิตตามมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน BS 4991 และเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้จัดจำหน่ายหรือตัวแทนจะต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายโดยตรงจากผู้ผลิต

3.2 ท่อที่นำมาส่งเป็นที่ผลิตใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน

4. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

4.1 ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของท่อ PP PIPE และข้อต่อท่อ (Fitting) ที่จะนำมาใช้จะต้องมีรายละเอียดของโรงงานที่ผลิต

4.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอ Shop Drawing แสดงรายละเอียดการก่อสร้าง แนว และระดับท่อ รวมทั้งแสดงรูปแบบการต่อเชื่อมระหว่างท่อและอุปกรณ์ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่ง ผลการทดสอบของผลิตภัณฑ์จากหน่วยงานตรวจสอบที่เป็นที่ยอมรับหรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

5. วิธีการต่อท่อประกอบท่อและการติดตั้งท่อ

5.1ท่อน้ำโสโครก(S) ท่อน้ำทิ้ง(W) และท่ออากาศ(V) ของห้องน้ำภายในอาคาร จะต้องใช้ท่อพีพี (POLYPROPYLENE PIPE) Class B สามารถรับแรงดันใช้งาน (WORKING PRESSURE) 6 บาร์

5.2 การต่อประกอบท่อพีพี (Polypropylene Pipe) เข้ากับข้อต่อ โดยใช้ต่อท่อเป็นแบบ Mechanical Joint หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยท่อและข้อต่อต้องผลิตจากโรงงานเดียวกัน

6. การทดสอบและตรวจสอบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบแรงดันของท่อที่ก่อสร้างให้สามารถรับ Static Pressure ไม่น้อยกว่า 0.3 บาร์ เป็นเวลา 3 ชั่วโมง หากพบการก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่ได้มาตรฐาน หรือใช้ช่างฝีมือที่ไม่ดี ไม่มีความชำนาญ ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

<u>ประตูน้ำทองเหลือง</u>

1. ขอบเขตงาน

ใช้สำหรับประตูน้ำทองเหลืองที่ได้ระบุไว้ในแบบ

2. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

2.1 ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของประตูน้ำทองเหลืองที่จะใช้

2.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing แสดงตำแหน่งติดตั้งท่อกับอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต เพื่อนำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

3. คุณสมบัติประตูน้ำทองเหลือง

3.1 ประตูน้ำชนิดทองเหลืองจะต้องเป็นของใหม่ 100%

3.2 ประตูน้ำชนิดลิ้นยก

3.3 ตัวเรือนประตูน้ำ จะต้องเป็น Brass

3.4 ก้านจะต้องเป็น Brass

3.5 จานจะต้องเป็น Brass

3.6 ประตูน้ำสามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 10 bar สำหรับน้ำใช้และน้ำประปา

3.7 เมื่อเปิดประตูน้ำเต็มที่ ช่องที่น้ำผ่านได้จะต้องมีพื้นที่ไม่น้อยกว่า พื้นที่หน้าตัดของท่อที่ต่อกับประตูน้ำ

<u>Clean Out</u>

1 .ขอบเขตงาน

ใช้สำหรับ Clean Out ที่ได้ระบุไว้ในแบบ

2. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

2.1 ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของ Clean Out ที่จะใช้

2.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ Shop Drawing แสดงตำแหน่งรายละเอียด และระดับท่อ รวมทั้งแสดงรูปแบบการต่อเชื่อมระหว่างท่อกับอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

3. คุณสมบัติ Clean Out

1. ฝาปิดทรงกลม ผลิตจากทองเหลืองชุบโครเมียม
2. มีปลั๊กอุดกันกลิ่น ผลิตจากทองเหลือง

Chen

<u>ถังดักไขมัน</u>

1. ขอบเขตงาน

ใช้สำหรับไว้ใต้อ่างล้างจาน(ใช้ขนาด 40 ลิตร)

2. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของถังดักไขมันที่จะใช้ติดตั้ง

3. คุณสมบัติถังดักไขมัน

1. ต้องมีระบบการทำงาน 3 ขั้นตอน
   - ตะแกรงดักเศษอาหาร จะช่วยกรองเศษอาหารและสิ่งสกปรกไว้
   - ส่วนแยกไขมัน และสกัดไขมันให้ลอยอยู่เหนือผิวน้ำ
   - ท่อระบายไขมัน เมื่อไขมันถูกแยกออกจากน้ำ และสะสมอยู่ภายในถัง สามารถระบายไขมันออกทางท่อน้ำออกลงถุงดำ หรือภาชนะที่เตรียมไว้เพื่อนำไปทิ้ง
2. ขนาดต้องสามารถติดตั้งใต้อ่างล้างจานได้อย่างเหมาะสม
3. วัสดุที่ใช้ต้องเป็น Stainless Steel 304

<u>Water Hammer Arrestors</u>

1 .ขอบเขตงาน

ใช้สำหรับ Water Hammer Arrestors ที่ได้ระบุไว้ในแบบ

2. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

ให้ผู้รับจ้างจัดส่ง Catalogue ของ Water Hammer Arrestors ที่จะใช้ติดตั้ง

3. คุณสมบัติ Water Hammer Arrestors

1. เป็นอุปกรณ์กันการกระแทกของน้ำที่ติดตั้งอยู่ในระบบประปาสำหรับลดการกระแทกของน้ำ เพื่อป้องกันไม่ให้ อุปกรณ์ วาล์ว และข้อต่อต่างๆเกิดความเสียหาย
2. ต้องสามารถรับแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 10 bar
3. ตัวเรือนทำด้วยทองแดงชนิด K หรือ L
4. ภายในตัวเรือนต้องมี O-ring เป็นยาง EPDM
5. จะต้องติดตั้งต่อเข้ากับท่อน้ำประปาโดยใช้เกลียว

ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยน้ำแบบโปรยน้ำฝอย (SPRINKLER SYSTEM)

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอย โดยต้องติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติภายในท่อระบายอากาศสำหรับครัว ให้จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ตามแบบและข้อกำหนด ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 2541 เล่ม 8-2560

2.2 กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

2.3 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51

2.4 NFPA (National Fire Protection Association) NFPA 13, NFPA 14

3. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

3.1 ให้ผู้รับจ้างส่งรายละเอียด ชนิด ยี่ห้อ ของหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่จะใช้ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะทำการก่อสร้าง

3.2 ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียด และตำแหน่งในการติดตั้ง

4. คุณสมบัติท่อดับเพลิงและหัวจ่ายน้ำดับเพลิง

4.1. ท่อดับเพลิงภายในอาคารให้ใช้ท่อเหล็กชนิด Black Steel Pipe Sch-40 ASTM A53

4.2. หัวกระจายน้ำดับเพลิง เป็นวัสดุใหม่ที่ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

4.3. Sprinkler Head

4.3.1 เป็นแบบชนิด Upright Sprinkler หรือ Pendent Sprinkler ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ในการติดตั้ง และอุปกรณ์เสริมเช่น แผ่นรับความร้อนจากเพลิงไหม้ (ในกรณีที่ติดตั้ง Sprinkler Head พื้นที่ ที่ไม่มีการติดตั้งฝ้าเพดานหรือฝ้าเพดานห่างจาก Sprinkler Head เกินกว่าที่กำหนดตามมาตรฐาน)

4.3.2 Glass Bulb 5 mm.

4.3.3 Orifice Size 15 mm., 1/2” NPT Thread

4.3.4 Sprinkler Head ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม และต้องเลือกอุณหภูมิใช้งานของ Sprinkler Head ให้สัมพันธ์กับลักษณะพื้นที่ (โดยพื้นที่ส่วนนี้ ประมาณ 182 °C)

4.4. ท่อและ Sprinkler Head ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 250 PSI

5. วิธีการก่อสร้าง

5.1 ท่อดับเพลิงภายในอาคารโดยวิธีการเชื่อมไฟฟ้า หรือGroove Piping System ยกเว้นได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

5.2 ข้อต่อและการต่อท่อ ระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่างงานท่อกับอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ และให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่าง ท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

5.3 ติดตั้งตามมาตรฐานป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) หรือ NFPA (National Fire Protection Association) NFPA 13 Standard for The Installation of Sprinkler System

5.4 ลักษณะการแขวนและการยึดท่อ

5.4.1 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และข้อรัดท่อจะต้องมีขนาดเหมาะสมและแข็งแรง เพื่อรองรับ น้ำหนักอันเกิดจากท่อ เครื่องมืออุปกรณ์และของไหลในท่อ ที่แขวนท่อ ที่ยึดท่อ และที่รัดท่อจะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรและผลิตจากโรงงานโดยตรง

5.5. การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

5.5.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อนและหรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอบถลอก ขูดขีด รอย คราบสนิมจับและอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถูและทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

5.5.2 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น ๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

6. การทดสอบ

6.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นในการทดสอบจนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้

6.2 ระบบดับเพลิงจะต้องทำการทดสอบโดยมีผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะทำการกลบถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง

6.3 ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องมาจากการทดสอบ

6.4 ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์/ตารางนิ้ว

6.5 การทดสอบท่อในทุก ๆ ส่วนของระบบป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ จะต้องไม่มีการรั่ว และแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอดจน 6 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อและข้อต่อในขณะทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน แล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์

6.6 เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ อุปกรณ์ควบคุมและท่อจะต้องทำการทดสอบตามโค้ดและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้

6.7 เมื่อทำการทดสอบจนผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

<u>รายการประกอบแบบ รายละเอียด และข้อกำหนดของวัสดุอุปกรณ์ ในระบบสุขาภิบาลของ</u>
งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ.
ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยน้ำแบบโปรยน้ำฝอย (SPRINKLER SYSTEM)

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ในระบบดับเพลิงแบบโปรยน้ำฝอย โดยต้องติดตั้งหัวกระจายน้ำดับเพลิงแบบอัตโนมัติภายในท่อระบายอากาศสำหรับครัว ให้จนสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ ตามแบบและข้อกำหนด ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground service equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) 2541 เล่ม 8-2560

2.2 กฎกระทรวง ฉบับที่ 33 (พ.ศ.2535) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

2.3 มาตรฐานการป้องกันอัคคีภัย วสท. 3002-51

2.4 NFPA (National Fire Protection Association) NFPA 13, NFPA 14

3. เอกสารเพื่อการอนุมัติ

3.1 ให้ผู้รับจ้างส่งรายละเอียด ชนิด ยี่ห้อ ของหัวกระจายน้ำดับเพลิงที่จะใช้ เพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะทำการก่อสร้าง

3.2 ให้ผู้รับจ้างจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียด และตำแหน่งในการติดตั้ง

4. คุณสมบัติท่อดับเพลิงและหัวจ่ายน้ำดับเพลิง

4.1. ท่อดับเพลิงภายในอาคารให้ใช้ท่อเหล็กชนิด Black Steel Pipe Sch-40 ASTM A53

4.2. หัวกระจายน้ำดับเพลิง เป็นวัสดุใหม่ที่ได้รับการรับรองจาก UL หรือ FM

4.3. Sprinkler Head

4.3.1 เป็นแบบชนิด Upright Sprinkler หรือ Pendent Sprinkler ขึ้นอยู่กับลักษณะของพื้นที่ในการติดตั้ง และอุปกรณ์เสริมเช่น แผ่นรับความร้อนจากเพลิงไหม้ (ในกรณีที่ติดตั้ง Sprinkler Head พื้นที่ ที่ไม่มีการติดตั้งฝ้าเพดานหรือฝ้าเพดานห่างจาก Sprinkler Head เกินกว่าที่กำหนดตามมาตรฐาน)

4.3.2 Glass Bulb 5 mm.

4.3.3 Orifice Size 15 mm., 1/2" NPT Thread

4.3.4 Sprinkler Head ทำด้วยทองเหลืองชุบโครเมียม และต้องเลือกอุณหภูมิใช้งานของ Sprinkler Head ให้สัมพันธ์กับลักษณะพื้นที่ (โดยพื้นที่ส่วนนี้ ประมาณ 182 °C)

4.4. ท่อและ Sprinkler Head ทนแรงดันใช้งานไม่น้อยกว่า 250 PSI

5. วิธีการก่อสร้าง

5.1 ท่อดับเพลิงภายในอาคารโดยวิธีการเชื่อมไฟฟ้า หรือGroove Piping System ยกเว้นได้ระบุไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

5.2 ข้อต่อและการต่อท่อ ระหว่างท่อต่าง ๆ และข้อต่อระหว่างงานท่อกับอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ จะต้องต่อโดยไม่ให้มีลมรั่ว หรือน้ำรั่วได้ และให้มีการเผื่อสำหรับการยืดหยุ่นระหว่าง ท่อต่าง ๆ และระหว่างงานท่อและเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ

5.3 ติดตั้งตามมาตรฐานป้องกันอัคคีภัย ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (ว.ส.ท.) หรือ NFPA (National Fire Protection Association) NFPA 13 Standard for The Installation of Sprinkler System

5.4 ลักษณะการแขวนและการยึดท่อ

5.4.1 ที่แขวน ที่ยึดท่อ และข้อรัดท่อจะต้องมีขนาดเหมาะสมและแข็งแรง เพื่อรองรับ น้ำหนักอันเกิดจากท่อ เครื่องมืออุปกรณ์และของไหลในท่อ ที่แขวนท่อ ที่ยึดท่อ และที่รัดท่อจะต้องเป็นแบบที่ได้รับอนุมัติจากวิศวกรและผลิตจากโรงงานโดยตรง

5.5. การทาสีป้องกันการผุกร่อนและรหัสสี

5.5.1 ในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนเข้าไปติดตั้งในหน่วยงานต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อนและหรือ การทาสีตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ทุกประการ วิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสีโดยเคร่งครัด เครื่องจักร อุปกรณ์ หรือวัสดุใดๆ ที่ได้ผ่านการป้องกันการผุกร่อน และทาสีจากโรงงานผู้ผลิตมาแล้ว หากตรวจพบว่ามีรอบถลอก ขูดขีด รอย คราบสนิม จับและอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำการซ่อมแซม ขัดถูและทาสีให้เรียบร้อย โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

5.5.2 ในระหว่างการทาสีใด ๆ ก็ตาม ผู้รับจ้างต้องหาวิธีป้องกันมิให้สีหยดลงบนพื้นผนัง และอุปกรณ์ใกล้เคียงอื่น ๆ หากเกิดการหยดเปื้อน ต้องทำความสะอาดทันที ผลเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต้องอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น ในการทาสีท่อและที่แขวนท่อจะต้องทาสีโดยใช้สีและชนิดของสีตามรหัสสีและสัญลักษณ์ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

6. การทดสอบ

6.1. ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงาน วัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์เครื่องใช้ที่จำเป็นในการทดสอบจนงานเสร็จเรียบร้อยใช้งานได้

6.2 ระบบดับเพลิงจะต้องทำการทดสอบโดยมีผู้ควบคุมงานร่วมอยู่ด้วยก่อนที่จะทำการกลบถม หรือสร้างสิ่งอื่นทับหรือปิดบัง

6.3 ผู้รับจ้าง จะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือข้อบกพร่องเนื่องมาจากการทดสอบ

6.4 ท่อของระบบป้องกันอัคคีภัย จะต้องทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่ต่ำกว่า 250 ปอนด์/ตารางนิ้ว

6.5 การทดสอบท่อในทุก ๆ ส่วนของระบบป้องกันอัคคีภัย รวมทั้งข้อต่อต่าง ๆ จะต้องไม่มีการรั่วและแรงดันจะต้องไม่ตกเป็นระยะเวลาต่อเนื่องกันตลอดจน 6 ชั่วโมงของการทดสอบ ในกรณีที่มีการรั่วซึมของท่อและข้อต่อในขณะทดสอบจะต้องทำการเปลี่ยนใหม่ หรือซ่อมไม่ให้เกิดรอยรั่วซึมตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน แล้วจึงทำการทดสอบใหม่จนสามารถใช้ได้สมบูรณ์

6.6 เครื่องมืออุปกรณ์อื่น ๆ อุปกรณ์ควบคุมและท่อจะต้องทำการทดสอบตามโค้ดและมาตรฐานที่ได้ออกแบบไว้

6.7 เมื่อทำการทดสอบจนผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดท่อ เครื่องมืออุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งหมดตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

รายการประกอบแบบ งานระบบโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต
สำหรับโครงการ งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment
อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ.

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว เพื่อรับสัญญาณโทรทัศน์จากอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ. (SAT-1) โดยเชื่อมต่อสัญญาณผ่านกล่องรับสัญญาณ IPTV (ทอท. จัดเตรียมไว้ให้) โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ฯ พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมดเข้ากับระบบ IPTV ที่มีติดตั้งใช้งานอยู่เดิม ให้สามารถใช้งานได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, FCC หรือ UL

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว

3.1	Backlight Type	: LED หรือ Edge LED หรือ Direct LED หรือดีกว่า
3.2	Screen Size (Diagonal)	: 55 inches หรือมากกว่า
3.3	Resolution	: 3840 x 2160 หรือดีกว่า
3.4	Smart TV Support	: รองรับการทำงานของ Smart TV หรือดีกว่า
3.5	Digital TV Tuner	: Digital Tuner DVB-T2 เป็นอย่างน้อย
3.6	Sound Output	: 10 Watts หรือมากกว่า
3.7	Input Connectivity	: 2 x HDMI, 1 x USB เป็นอย่างน้อย
3.8	Output Connectivity	: 1 x Audio Output เป็นอย่างน้อย
3.9	Power Supply	: 220 VAC, 50/60 Hz หรือดีกว่า

4. ความต้องการ

เครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว ตามรายละเอียดในข้อ 3 จำนวน 16 ชุด พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต

5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว ตามรายละเอียดในข้อ 3 จำนวน 16 ชุด โดยมีจุดติดตั้งตามแบบที่ ทอท. กำหนด

5.2 การติดตั้ง...

5.2 การติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ฯ ให้ติดตั้งกับ Hanging สำหรับยึดเครื่องรับโทรทัศน์ฯ โดยทำหน้าที่ยึดเครื่องรับโทรทัศน์ฯ เข้ากับผนังหรือเสา และต้องสามารถปรับองศามุมก้มเงยได้ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกแบบการติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวให้เหมาะสมเข้ากับทัศนียภาพของพื้นที่โดยต้องเป็นอุปกรณ์ที่มีความแข็งแรง, ทนทาน, ไม่เป็นสนิม และสามารถรับน้ำหนักอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดได้ตามมาตรฐานผู้ผลิต และผู้รับจ้างต้องส่งรูปแบบการติดตั้งมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง

5.3 เชื่อมต่ออุปกรณ์ที่ติดตั้งตามข้อ 5.1 – 5.2 ไปยังกล่องรับสัญญาณ IPTV (ทอท.จัดเตรียมไว้ให้) ให้สามารถใช้งานได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

5.4 จุดติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงแบบจำลองเพื่อให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นตำแหน่งของการติดตั้งอุปกรณ์ แต่สำหรับการติดตั้งจริง ทอท.สามารถพิจารณาปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ใช้งานจริงโดยต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท.ก่อนดำเนินการติดตั้งจริง

5.5 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานและความสมบูรณ์ของการใช้งานเป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือสายสัญญาณชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5.6 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบประสานงานกับผู้ควบคุมงาน และเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องเพื่อประสานงานด้านพื้นที่ติดตั้งเครื่องรับโทรทัศน์ฯ อุปกรณ์เครือข่าย ไฟฟ้า และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามหลักวิชาการและมีความเหมาะสมกับการใช้งาน

5.7 หากมีการเปลี่ยนจุดติดตั้งอุปกรณ์ตามที่กำหนดไว้ ทอท. จะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบก่อนเริ่มดำเนินการ โดยผู้รับจ้างต้องไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

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

5.9 การติดตั้งให้ถือมาตรฐานและความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากวัสดุหรืออุปกรณ์ชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด หรือมีการระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพิ่มเติมเพื่อให้งานมีความสมบูรณ์ ผู้ขายต้องจัดหาและส่งมอบให้กับ ทอท.โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และไม่นำมาเป็นเหตุผลในการขอขยายระยะเวลาส่งมอบงานกับ ทอท.

5.10 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดการติดตั้งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.พิจารณา ก่อนเข้าดำเนินการติดตั้ง และต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาในส่วนที่เกี่ยวข้อง

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

5.12 เมื่อผู้รับจ้างทำการติดตั้งแล้วเสร็จจะต้องทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบส่งมอบให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท.

5.13 หากเกิดข้อ...

5.13 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

5.14 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่างๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบโดยทันที

5.15 ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น ผู้ควบคุมงานมีสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

5.16 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอเข้าทำงานในช่วงเวลานอกเวลาทำการ ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือขออนุญาตเสนอต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท. ที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าวในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

ยกเว้นในกรณีที่การทำงานของผู้รับจ้างในช่วงเวลานอกเวลาทำการมีเหตุเกิดจาก ทอท. เช่น ไม่สามารถให้ผู้รับจ้าง เข้าพื้นที่ปฏิบัติงานในเวลาทำการได้ หรือมีเหตุสุดวิสัยให้ผู้รับจ้างต้องหยุดการดำเนินงานในบางช่วงเวลา ทอท. จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท. เอง

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

5.18 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติภัยส่วนบุคคลขั้นพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงาน ความปลอดภัยในการทำงานตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

6. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบอุปกรณ์ระบบโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต ตามมาตรฐานที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธีขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ และจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อประกอบการพิจารณาตรวจรับ

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

7.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด

7.2 เอกสาร AS Built Drawing (AutoCAD Format) แสดงแนวการวางสายไฟฟ้ารายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด มีความสอดคล้อง ถูกต้องเมื่อเปรียบเทียบกับสถานที่จริง และสิ่งแวดล้อมโดยพิมพ์ลงบนกระดาษขาวขนาด A3 อย่างละ 2 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด

7.3 เอกสารรายงานผลการทดสอบการทำงานของระบบ โดยจัดทำเป็นรูปเล่ม จำนวน 2 ชุด พร้อมบันทึกลงใน Flash Drive หรือดีกว่า จำนวน 2 ชุด

7.4 เอกสารสรุป...

7.4 เอกสารสรุป จำนวนอุปกรณ์ สถานที่ติดตั้ง, ยี่ห้อ, รุ่น และรายละเอียดอื่น ๆ ที่ใช้ในการติดตั้งทั้งหมด พร้อมรูปถ่ายอุปกรณ์ ที่ทำการติดตั้งแล้วเสร็จ จำนวน 2 ชุด

วรวิศว์ ..... ผู้จัดทำข้อกำหนด

(นายวรวิศว์ ทัศนศร)

สมปอง จำปาสุข ..... ผู้รับรอง

(นายสมปอง จำปาสุข)

26 ก.ย.65

รายการประกอบแบบ งานระบบเครือข่าย (Network)
งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment
อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ.

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดหา ติดตั้ง ทดสอบ และเชื่อมต่อระบบเครือข่ายสำหรับ งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ให้สามารถใช้งานได้จริงตามความต้องการของ ทอท. โดยมีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

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

1.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณที่ติดตั้ง และจัดทำรายงานผลการทดสอบ

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

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

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

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

3.1.1 สายสัญญาณแบบ Category 6 มีคุณสมบัติตามมาตรฐานแบบ 4 คู่สาย ขนาด 23 AWG หรือดีกว่า

3.1.2 เปลือกหุ้มสายทำจากวัสดุ PVC แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

3.1.3 รองรับการส่งข้อมูลแบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือดีกว่า

3.2 หัวต่อสายทองแดง Modular Jack

3.2.1 เป็นเต้ารับแบบ RJ-45 และรองรับการ Terminate สายสัญญาณ UTP Category 6

3.2.2 รองรับขนาดสายทองแดงตั้งแต่ 22-26 AWG

3.2.3 Terminate สายสัญญาณตาม Code สี แบบ T568A/T568B ได้

3.3 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel)

3.3.1 รองรับการ Terminate สายสัญญาณ UTP Category 6

3.3.2 Terminate สายสัญญาณตาม Code สี แบบ T568A/T568B ได้

3.3.3 มีจำนวน Port แบบ RJ-45 จำนวน 24 ช่องเสียบ

3.3.4 ติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้

3.4 หน้าถัดไป...

3.4 หน้ากากสำหรับเต้ารับสายสัญญาณ (Face Plate)

3.4.1 รองรับการใช้งานกับหัวต่อสายทองแดง Modular Jack ที่เสนอได้

3.4.2 มีจำนวนช่องรับสายสัญญาณตั้งแต่ 1 ถึง 2 ช่อง ตามการใช้งาน

3.4.3 ในกรณีต้องใช้เต้ารับแบบติดผนัง (Wall Outlet) จะต้องมีกล่องพร้อมติดตั้ง

3.4.4 มีช่องหรือพื้นที่สำหรับใส่ป้ายชื่อ (Label)

3.5 สาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m.

3.5.1 เป็นสาย UTP Patch Cord แบบ Category 6 ความยาวไม่น้อยกว่า 3 เมตร

3.5.2 เปลือกหุ้มสายทำจากวัสดุ PVC แบบ LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

3.5.3 ปลายสายทั้งสองด้านเป็นหัวต่อแบบ RJ-45 Modular Plug

3.6 Cable Management Panel with Cover

3.6.1 อุปกรณ์จัดเก็บสายสัญญาณแบบมีฝาปิด ขนาด 1U

3.6.2 ติดตั้งในตู้ Rack มาตรฐาน ขนาด 19 นิ้วได้

4. ความต้องการ

ผู้รับจ้างต้องจัดหาระบบเครือข่ายสำหรับ งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ตามมาตรฐานข้อ 2 และคุณสมบัติข้อ 3 โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ติดตั้งจุดเครือข่าย ประกอบด้วย

4.1.1 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair) พร้อม UTP Outlet คุณสมบัติตามข้อ 3.1, 3.2 และ 3.4 จำนวน 13 จุด

4.1.2 แผงกระจายสายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel) คุณสมบัติตามข้อ 3.3 จำนวน 2 ชุด

4.1.3 Cable Management Panel with Cover คุณสมบัติตามข้อ 3.6 จำนวน 2 ชุด

4.1.4 สาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. คุณสมบัติตามข้อ 3.5 จำนวน 26 เส้น

4.1.5 Terminate และรายงานผลการทดสอบ จำนวน 13 เส้น

5. การติดตั้ง

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบเครือข่ายพร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานที่เกี่ยวข้องสำหรับงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ติดตั้งจุดเครือข่ายและอุปกรณ์ประกอบ บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 1 ดังนี้

5.1.1 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP รายละเอียดตามข้อ 4.1.1 จากตู้ Rack ของ ทอท. (ห้อง TDR หมายเลข G1-146) ไปยัง Network Outlet จำนวน 1 จุด บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 1 ด้านตะวันออกกลาง (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด)

5.1.2 Terminate ปลายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.1.1 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.1.3 ติดตั้งสาย...

5.1.3 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. เชื่อมต่อระหว่างแผงกระจายสายสัญญาณ UTP ของ ทอท. กับอุปกรณ์ Network Switch ของ ทอท. ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.1.4 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. เชื่อมต่อระหว่าง Network Outlet ที่ติดตั้งในข้อ 5.1.1 กับโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (IPTV) ที่ใช้งานให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.2 ติดตั้งจุดเครือข่ายและอุปกรณ์ประกอบ บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 2 ดังนี้

5.2.1 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP รายละเอียดตามข้อ 4.1.1 จากตู้ Rack ของ ทอท. (ห้อง TDR หมายเลข F2-101-3) ไปยัง Network Outlet จำนวน 6 จุด บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 2 ด้านตะวันออกกลาง (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด)

5.2.2 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP รายละเอียดตามข้อ 4.1.1 จากตู้ Rack ของ ทอท. (ห้อง TDR หมายเลข F2-382-7) ไปยัง Network Outlet จำนวน 6 จุด บริเวณห้องรับประทานอาหาร ชั้น 2 ด้านตะวันตกกลาง (ตามแบบที่ ทอท. กำหนด)

5.2.3 ติดตั้งแผงกระจายสายสัญญาณ UTP รายละเอียดตามข้อ 4.1.2 จำนวน 1 ชุด ในตู้ Rack ของ ทอท. พร้อมเชื่อมต่อ Terminate ปลายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.2.1 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.2.4 ติดตั้งแผงกระจายสายสัญญาณ UTP รายละเอียดตามข้อ 4.1.2 จำนวน 1 ชุด ในตู้ Rack ของ ทอท. พร้อมเชื่อมต่อ Terminate ปลายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.2.2 ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.2.5 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. รายละเอียดตามข้อ 4.1.4 เชื่อมต่อระหว่างแผงกระจายสายสัญญาณ UTP ที่ติดตั้งในข้อ 5.2.3 และ 5.2.4 กับอุปกรณ์ Network Switch ของ ทอท. ให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.2.6 ติดตั้งสาย UTP CAT6 Patch Cord 3 m. รายละเอียดตามข้อ 4.1.4 เชื่อมต่อระหว่าง Network Outlet ที่ติดตั้งในข้อ 5.2.1 และ 5.2.2 กับโทรทัศน์ผ่านเครือข่ายอินเตอร์เน็ต (IPTV) ที่ใช้งานให้ถูกต้องและสมบูรณ์

5.3 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องร้อยอยู่ในท่อร้อยสาย EMT (กรณีติดตั้งภายในอาคารบริเวณที่มองไม่เห็นหรือติดตั้งเหนือฝ้าเพดาน) หรือ IMC (กรณีติดตั้งภายในอาคารบริเวณที่มองเห็นและกรณีที่ติดตั้งภายนอกอาคาร) หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด โดยการติดตั้งสายสัญญาณและสายไฟฟ้าต้องแยกจากกันคนละท่อร้อยสายหรือรางโลหะ พร้อมทั้งต้องติดตั้งให้เหมาะสมและไม่ให้สนามแม่เหล็กรบกวนซึ่งกันและกัน ยกเว้นสายสัญญาณและสายไฟฟ้าที่ติดตั้งตามพื้นที่ หรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT หรือ IMC หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมโดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายสัญญาณและสายไฟฟ้าได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิด

5.4 ผู้รับจ้างต้องทำแถบเครื่องหมาย และป้ายเครื่องหมาย (Label) ที่ท่อร้อยสาย สายสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบให้มีความคงทนและเห็นได้ชัดเจนเป็นไปตามที่ ทอท. กำหนด

5.5 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากอุปกรณ์หรือสายสัญญาณชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดแต่มีความจำเป็นต้องใช้เพื่อความสมบูรณ์ของงาน ผู้รับจ้างต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

6. การทดสอบ...

6. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณ UTP ที่มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกเส้นและทุกคู่สาย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ หากมีคู่สายใดทดสอบไม่ผ่านตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการแก้ให้ผ่านตามมาตรฐานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมกับ ทอท.

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารการติดตั้งระบบเครือข่าย บันทึกลงใน USB flash drive หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด ประกอบด้วยเอกสารอย่างน้อย ดังนี้

7.1 As-Built Drawing (AutoCAD และ PDF Format) แสดงแนวการเดินสายสัญญาณระบบเครือข่าย และรายละเอียดในการติดตั้งอย่างละเอียด ขนาดไม่น้อยกว่า A3

7.2 รายงานผลการทดสอบสายสัญญาณระบบเครือข่าย ตามข้อ 6

8. เงื่อนไขทั่วไป

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

8.2 ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลในเรื่องการรักษาความสะอาด และความปลอดภัยในระหว่างการดำเนินงาน ให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย และต้องไม่มีสิ่งกีดขวางที่เป็นอัตรายต่อบุคคลอื่น

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

8.4 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

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

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

8.7 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้สิ่งก่อสร้างหรือวัสดุอุปกรณ์ข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกระทำ และต้องทำใหม่ให้เหมือนของเดิม โดยผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใดๆ จาก ทอท. แต่อย่างใด

8.8 ในกรณีที่...

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

วรวิศว์ ..... ผู้จัดทำข้อกำหนด

(นายวรวิศว์ ทัศนศร)

สมปอง จำปาสุข ..... ผู้รับรอง

(นายสมปอง จำปาสุข)

26 ก.ย.65

รายการประกอบแบบ งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System)
งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment
อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ.

1. ขอบเขตงาน

เป็นงานรื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เพิ่มเติม บริเวณพื้นที่ ห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. พร้อมทั้งเชื่อมต่อเข้ากับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เดิมของอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 อุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ประกอบด้วยดังนี้

1.1.1 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) ประกอบด้วย Addressable Smoke Detector with Base, Addressable Heat Detector with Base และ Addressable Manual Pull Station

1.1.2 อุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) ประกอบด้วย Speaker and Strobe

1.2 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

1.3 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ภายใน Network Fire Alarm System และ Workstation ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

1.4 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ Workstation ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. (อาคารดับเพลิง Main Station) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

1.5 อุปกรณ์ระบบฯ ตามรายละเอียดในข้อ 1.1 ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด จะต้องสามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมระบบฯ และอุปกรณ์ระบบฯ ที่ใช้งานอยู่เดิมภายในอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. ได้ (ปัจจุบันระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. ที่มีใช้งานอยู่เดิมเป็นผลิตภัณฑ์ยี่ห้อ Siemens) เพื่อให้สามารถเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้เดิมที่ใช้งานอยู่ได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

1.6 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) ต้องเป็นแบบระบุตำแหน่งได้ (Addressable)

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่จัดหาต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

2.2 การออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด

2.3 การติดตั้ง...

2.3 การติดตั้งสายไฟฟ้าและสายสัญญาณ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด

2.4 อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device) ที่จัดหาต้องผลิตได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ UL หรือ UL LISTED หรือ FM APPROVAL หรือ CE

2.5 สายไฟฟ้าและสายนำสัญญาณที่ใช้ต้องได้ตามมาตรฐานใด มาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ สมาคมอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ (EIA (Electronics Industries Association)) หรือ สมาคมอุตสาหกรรมโทรคมนาคม (TIA (Telecommunication Industries Association)) หรือ IEC หรือ มอก. 11-2553 หรือ UL หรือ UL LISTED หรือ CE หรือ FM หรือ FM APPROVED

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 Addressable Heat Detector with Base

3.1.1 The temperature-range settings	: Between 135°F (57°C) - 174°F (79°C) with fixed and rate-of-rise programmability หรือดีกว่า
3.1.2 Communication	: Addressable หรือดีกว่า
3.1.3 Mounting Base	: Included
3.1.4 Status LED Indicator	: Included

3.2 Addressable Manual Pull Station

3.2.1 Type	: Single action หรือดีกว่า
3.2.2 Communication	: Addressable หรือดีกว่า

3.3 Speaker and Strobe

3.3.1 LED Strobe	: Included
3.3.2 Speaker	: Included
3.3.3 Cover Color and Marking	: Red and FIRE

4. ความต้องการ

ออกแบบและติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามรายละเอียดในข้อ 1, 2 และข้อ 3 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งานตามมาตรฐานผู้ผลิต ประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อยดังนี้

4.1 Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 3.1	จำนวน	50	ชุด
4.2 Addressable Manual Pull Station ตามรายละเอียดในข้อ 3.2	จำนวน	1	ชุด
4.3 Speaker and Strobe ตามรายละเอียดในข้อ 3.3	จำนวน	1	ชุด

5. การติดตั้ง...

5. การติดตั้ง

5.1 สำรวจพื้นที่หน้างานจริงเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการออกแบบติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของงานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ. ตามรายละเอียดในข้อ 1, 2, 3 และข้อ 4 พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน โดยทำการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ ตามแบบที่กำหนดและมีรายละเอียดการติดตั้งอย่างน้อยดังนี้

5.1.1 ส่วนบริเวณปรับปรุงพื้นที่ สำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment (GSE)

5.1.1.1 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 10 ชุด และนำไปติดตั้งบนฝ้าเพดานของพื้นที่ปรับปรุงใหม่

5.1.1.2 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 2 ชุด และนำส่งคืนส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.)

5.1.1.3 ติดตั้ง Addressable Manual Pull Station ตามรายละเอียดในข้อ 4.2 จำนวน 1 ชุด โดยติดตั้งให้อยู่สูงจากพื้นประมาณ 1.2 - 1.3 เมตร

5.1.1.4 รื้อถอน Speaker and Strobe เดิม จำนวน 3 ชุด และนำไปติดตั้งบนผนังของพื้นที่ปรับปรุงใหม่ โดยติดตั้งให้สูงจากพื้นประมาณ 2.0 - 2.5 เมตร หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าเพดานประมาณ 0.30 เมตร

5.1.1.5 ติดตั้ง Speaker and Strobe ตามรายละเอียดในข้อ 4.3 จำนวน 1 ชุด โดยติดตั้งให้สูงจากพื้นประมาณ 2.0 - 2.5 เมตร หรือติดตั้งให้ต่ำกว่าเพดานประมาณ 0.30 เมตร

5.1.2 ส่วนบริเวณปรับปรุงพื้นที่ ห้องรับประทาน ด้านตะวันออกกลาง ชั้น 1

5.1.2.1 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 7 ชุด และนำส่งคืนส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.)

5.1.2.2 ติดตั้ง Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 4.1 จำนวน 7 ชุด โดยติดตั้งบนฝ้าเพดานห้อง

5.1.3 ส่วนบริเวณปรับปรุงพื้นที่ ห้องรับประทาน ด้านตะวันตกกลาง ชั้น 1

5.1.3.1 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 7 ชุด และนำส่งคืนส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.)

5.1.3.2 ติดตั้ง Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 4.1 จำนวน 7 ชุด โดยติดตั้งบนฝ้าเพดานห้อง

5.1.4 ส่วนบริเวณปรับปรุงพื้นที่ ห้องรับประทาน ด้านตะวันออก ชั้น 2

5.1.4.1 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 13 ชุด และนำส่งคืนส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.)

5.1.4.2 ติดตั้ง Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 4.1 จำนวน 18 ชุด โดยติดตั้งบนฝ้าเพดานห้อง

5.1.5 ส่วนบริเวณปรับปรุงพื้นที่ ห้องรับประทาน ด้านตะวันตก ชั้น 2

5.1.5.1 รื้อถอน Addressable Smoke Detector with Base เดิม จำนวน 13 ชุด และนำส่งคืนส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.)

5.1.5.2 ติดตั้ง Addressable Heat Detector with Base ตามรายละเอียดในข้อ 4.1 จำนวน 18 ชุด โดยติดตั้งบนฝ้าเพดานห้อง

5.2 การเดินสาย...

5.2 การเดินสายนำสัญญาณและสายไฟฟ้า

5.2.1 เดินสายนำสัญญาณชนิด STP (Shielded Twisted Pair) (เป็นสายสำหรับระบบ Fire Alarm System เท่านั้น) 1P - 16 AWG หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1/2 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Addressable Smoke detector with Base ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.1.1, Addressable Heat detector with Base ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.2.2, 5.1.3.2, 5.1.4.2 และข้อ 5.1.5.2, และ Addressable Manual Pull Station ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.1.3 เข้ากับระบบฯ เดิมของอาคาร โดยเดินสายฯ แบบ Class A (หรือวงจร 4 สาย)

5.2.2 เดินสายไฟฟ้าชนิด FRC (Fire Resistance Cable) 1 x 2.5 s.q.mm. หรือดีกว่า ร้อยภายในท่อร้อยสายชนิด IMC (Intermediate Metal Conduit) เส้นผ่านศูนย์กลางขนาดไม่ต่ำกว่า 1 นิ้ว โดยติดตั้งเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ Speaker and Strobe ที่ติดตั้งตามรายละเอียดข้อ 5.1.1.4 และข้อ 5.1.1.5 เข้าระบบฯ เดิมของอาคาร โดยเดินสายฯ แบบ Class A (หรือวงจร 4 สาย)

5.2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้กับอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณ ต้องเป็นเส้นเดียวตลอดตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทาง ไม่มีการตัดต่อระหว่างจุด หรือต่อเชื่อมไม่ว่าวิธีใดก็ตาม และต้องไม่ร้อยในท่อร่วมกับสายไฟฟ้าของอุปกรณ์หรือวงจรอื่นๆ แต่ถ้าจำเป็นต้องมีการตัดต่อให้ดำเนินการตัดต่อใน Box เท่านั้น

5.2.4 การเดินสายไฟฟ้าของวงจรเริ่มสัญญาณและวงจรแจ้งเหตุ จะต้องไม่ใช้รวมกับท่อร้อยสายของระบบอื่นๆ และต้องไม่ใช้ท่อร้อยสายเดียวกัน

5.2.5 เนื่องจากการเดินสายแบบ Class A จะต้องมีการเดินสายทั้งไปและกลับ ดังนั้นการเดินท่อร้อยสายนำสัญญาณทั้งหมดให้แยกท่อระหว่างการเดินสายไปและเดินสายกลับในวงจรเริ่มสัญญาณ ทั้งนี้ในการเลือกขนาดของท่อจะต้องคำนึงถึงขนาดของพื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟทุกเส้นรวมทั้งฉนวนและเปลือกต้องไม่เกิน 40 % ของพื้นที่หน้าตัดภายในของท่อ

5.2.6 การเดินสายไฟฟ้าบริเวณจุดเชื่อมระหว่างแนวท่อร้อยสายไฟฟ้ากับอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณและอุปกรณ์ในวงจรแจ้งเหตุ ให้ใช้ Box ที่ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ขนาดให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตหรือให้เหมาะสมกับอุปกรณ์เริ่มสัญญาณที่จะติดตั้ง และให้เหมาะสมกับขนาดท่อร้อยสายไฟฟ้าที่ใช้ ตลอดจนให้ใช้ Connector ให้ชนิดและขนาดเหมาะสมกับ Box และท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วย

5.2.7 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอและชนิดของท่อที่ใช้ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่จะต้องการหักงอนั้น

5.2.8 การเดินท่อร้อยสายบริเวณจุดเชื่อมระหว่างแนวท่อร้อยสายไฟฟ้ากับ Box ที่ติดตั้งอุปกรณ์ในวงจรเริ่มสัญญาณ (ห้ามใช้กับอุปกรณ์ในวงจรแจ้งเหตุ) หากเดินท่อร้อยสายไฟฟ้าเชื่อมต่อกับ Box โดยตรงไม่ได้ให้ร้อยสายไฟฟ้าในท่ออ่อนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับขนาดของท่อที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้านั้น โดยใช้ท่ออ่อนได้ยาวไม่เกิน 30 ซ.ม. ต่อหนึ่งชุดของอุปกรณ์เริ่มสัญญาณเท่านั้น

5.2.9 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

5.2.10 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

5.2.11 ต้องทำแถบ...

5.2.11 ต้องทำแถบเครื่องหมายตลอดความยาวแนวท่อร้อยสายไฟฟ้าด้วยสีแดงหรือสีส้มด้วยสีที่ถาวรโดยแถบเครื่องหมายต้องมีขนาดกว้างไม่น้อยกว่า 25 มม. และแถบเครื่องหมายต้องทำทุกระยะห่างกันไม่เกิน 4 ม. และการเดินสายไฟฟ้าร้อยในท่อต้องไม่มีการตัดต่อโดยเด็ดขาด หากจำเป็นในการต่อสายไฟฟ้าต้องมีวิธีการต่อสายไฟฟ้าและเลือกอุปกรณ์ต่อสายไฟฟ้าให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน และตัดต่อสายไฟฟ้าได้เฉพาะในกล่องต่อสายหรือกล่องต่อไฟฟ้าที่ทำจากเหล็กหรืออะลูมิเนียมและสามารถเปิดออกได้สะดวก กล่องต่อสายต้องมีเครื่องหมายโดยการทำเครื่องหมายแสดงด้วยอักษร " FAS " สีขาวพื้นสีแดงหรือสีส้ม ในตำแหน่งที่เห็นได้ชัดเจนภายหลังการติดตั้งตัวอักษรต้องมีขนาดความสูงไม่น้อยกว่า 30 มม.

5.2.12 การติดตั้งสายไฟฟ้าที่ไม่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ต้องเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 2.3

5.3 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

5.4 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ ชุดควบคุมระบบฯ (FACP) ภายใน Network Fire Alarm System และ Workstation ของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

5.5 ปรับปรุงแก้ไขโปรแกรมแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ Workstation ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (Sat-1) ทสภ. (อาคารดับเพลิง Main Station) ให้อุปกรณ์ระบบฯ ที่ติดตั้งใหม่ (อุปกรณ์เริ่มสัญญาณ (Initial Device) และอุปกรณ์แจ้งเหตุ (Signaling Device)) สามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้เช่นเดียวกันกับอุปกรณ์ชนิดเดียวกันได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน

5.6 การติดตั้งระบบฯ ของงานดังกล่าว ให้ถือความสมบูรณ์ของการติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์และสามารถควบคุมการทำงานและแสดงผลแจ้งเหตุเพลิงไหม้ได้ครบทุกฟังก์ชั่นการใช้งาน ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม เพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 2.2 และข้อ 2.3 และรูปแบบของระบบฯ ที่ติดตั้งในบริเวณพื้นที่ดังกล่าว

5.7 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) นอกเหนือจากที่ไม่ระบุไว้ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 2.2

5.8 การติดตั้งตามแบบที่กำหนดเป็นเพียงภาพวาด ไม่ใช่แบบการติดตั้งระบบฯ ฉบับจริง เพียงแค่ให้เกิดความสะดวกในการเข้าใจและมองเห็นรูปแบบการติดตั้งให้ชัดเจน สำหรับการติดตั้งจริงเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องออกแบบการติดตั้งระบบฯ ให้เหมาะสมกับสภาพสถานที่ พื้นที่ในการดำเนินการติดตั้งจริง และเป็นไปตามมาตรฐานในข้อ 2.2

5.9 อุปกรณ์และสายสัญญาณเดิมของระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm System: FAS) ที่ต้องรื้อถอนและยกเลิกการใช้งาน (ถ้ามี) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรื้อถอน ทำความสะอาด รวมทั้งจัดทำหลักฐานทะเบียนอุปกรณ์ พร้อมจัดเก็บไว้ในกล่องที่มีฝาปิดมิดชิด ส่งให้กับ ทอท.

5.10 กรณีที่รื้อถอนและติดตั้งอุปกรณ์บริเวณ พื้น, ฝ้า, ผนัง, เพดาน และ คาน เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จต้องปรับปรุงบริเวณพื้นที่ดังกล่าวให้เรียบร้อยสวยงามดังเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

5.11 ผู้รับจ้าง...

5.11 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ พร้อมทั้งส่งแบบ Shop Drawing แสดงการติดตั้งอย่างละเอียด และอธิบายชี้แจงรายละเอียดการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ให้กับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. เห็นชอบก่อนการติดตั้ง และรับรองแบบการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยผู้ออกแบบงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ได้ส่งแนบให้กับ ทอท.

6. การทดสอบ

ทดสอบอุปกรณ์ให้ใช้งานได้ครบทุก Function โดยการทดสอบจะต้องมีเจ้าหน้าที่จาก ทอท. ร่วมทดสอบด้วย และผู้รับจ้างต้องจัดส่งเอกสารการทดสอบให้กับ ทอท. ก่อนทำการทดสอบด้วย

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

เอกสาร As-Built Drawing งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ. โดยแสดงการติดตั้งและการเดินแนวสายนำสัญญาณทั้งหมด ขนาดไม่น้อยกว่า A2 และบันทึกลงใน USB flash drive หรือดีกว่า ในรูปแบบของ AutoCAD File จำนวน 3 ชุด

8. เงื่อนไขในการติดตั้ง

8.1 ผู้รับจ้างต้องส่งการออกแบบการติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหารและสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 ทสภ. และ Shop Drawing แสดงการติดตั้งอย่างละเอียดให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. เห็นชอบก่อนเข้าดำเนินการติดตั้งอย่างน้อย 7 วัน

8.2 ผู้รับจ้างต้องแจ้งเจ้าหน้าที่ ทอท. ส่วนงานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ฝ่ายปฏิบัติการและบำรุงรักษาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (ฝบท.) (ติดต่อ 021327280-1) ก่อนเข้าดำเนินการรื้อถอนและเชื่อมต่ออุปกรณ์ระบบฯ เข้าระบบฯ เดิม ภายในบริเวณพื้นที่ปรับปรุง ห้องรับประทานอาหารทั้ง 4 ห้อง และสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment (GSE) อย่างน้อย 7 วัน

8.3 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ตัดต่อวงจร (Breaker) เชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด กับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ที่มีใช้งานอยู่เดิม (ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง)

8.4 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้แล้วเสร็จเหมือนเดิมโดยเร็ว และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

8.5 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

8.6 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่างๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของ ทอท. ทราบโดยทันที

8.7 ถ้าผู้ควบคุมงานของ ทอท. เห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น ผู้ควบคุมงานของ ทอท. มีสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

8.8 ผู้รับจ้าง...

8.8 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

8.9 ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์จะขอเข้าทำงานในช่วงเวลานอกเวลาทำการ ผู้รับจ้างต้องทำหนังสือขออนุญาตเสนอต่อประธานคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท. ที่ปฏิบัติงานในช่วงเวลาดังกล่าวในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

ยกเว้นในกรณีที่การทำงานของรับจ้างในช่วงเวลานอกเวลาทำการมีเหตุเกิดจาก ทอท. เช่น ไม่สามารถให้ผู้รับจ้าง เข้าพื้นที่ปฏิบัติงานในเวลาทำการได้ หรือมีเหตุสุดวิสัยให้ผู้รับจ้างต้องหยุดการดำเนินงานในบางช่วงเวลา ทอท. จะเป็นผู้รับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ ทอท. เอง

8.10 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ผ่านการอบรมการออกแบบระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ โดยต้องได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ก.ว.) ทางวิศวกรรมไฟฟ้า (แขนงไฟฟ้ากำลัง) เป็นผู้ออกแบบระบบฯ และผู้ควบคุมงาน ในการกำกับดูแล ให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท. พร้อมทั้งรับผิดชอบการติดตั้งระบบฯ ของงานดังกล่าว

8.11 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันอุบัติภัยส่วนบุคคลพื้นฐานตามความเหมาะสมให้กับผู้ปฏิบัติงานเพื่อความปลอดภัยในการทำงานตาม พรบ.คุ้มครองแรงงาน พ.ศ.2541

8.12 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง” ในส่วนที่เกี่ยวข้อง

อาชวิน พึ่งผลงาม ..... ผู้ออกข้อกำหนด

(นายอาชวิน พึ่งผลงาม)

เศรษฐพงษ์ แก้วสุพรรณ ..... ผู้รับรอง

(นายเศรษฐพงษ์ แก้วสุพรรณ)

31 มี.ค.66

รายการประกอบแบบ

งานปรับปรุงห้องรับประทานอาหาร และสำนักงานให้เช่า Ground Service Equipment

อาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1)

(ติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ)

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก ชั้น 2 บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 4 ชุด

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารคุณภาพ ISO 9001

2.2 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติต้องได้รับมาตรฐาน EN 16005

2.3 บานกระจกต้องได้รับมาตรฐานรับรองคุณภาพของผลิตภัณฑ์ มอก.1222-2560

2.4 Circuit Breaker เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ มอก. 2425-2552

2.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของมาตรฐานการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย โดยวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ฉบับล่าสุด

2.6 อุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยผ่านการใช้งาน

3. ลักษณะทั่วไป

ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติชุดใหม่ บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก ชั้น 2 บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) รวมทั้งสิ้นจำนวน 4 ชุด ตาม **ภาคผนวก ก**

4. คุณสมบัติทางเทคนิค

4.1 ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ

4.1.1 แรงดันไฟฟ้า	220 - 240 VAC 50 Hz
4.1.2 ความเร็วในการเปิด	ไม่ต่ำกว่า 400 มม./วินาที (ปรับค่าได้)
4.1.3 ความเร็วในการปิด	ไม่ต่ำกว่า 70% ของการเปิด (ปรับค่าได้)
4.1.4 อุณหภูมิทำงาน	0 °C ถึง 50 °C
4.1.5 ระบบควบคุมการเปิด-ปิด	แบบ MICROWAVE SENSOR หรือ INFRARED SENSOR
4.1.6 ระบบควบคุมสั่งการทำงาน	แบบ MICROPROCESSOR CONTROLLER

ว่าที่ร.ต. คมสัน สุขวิบูลย์

(คมสัน สุขวิบูลย์)

ผู้จัดทำร่างฯ

5. ความต้องการ

5.1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติชุดใหม่ที่บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก ชั้น 2 บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) จำนวน 4 ชุด ดังนี้

5.1.1 ให้ทำการติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติชุดใหม่ พร้อมผนังกระจกช่องแสงติดตาย (ตามแบบงานสถาปัตยกรรม) ที่บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก จำนวน 1 ชุด และห้องอาหารฝั่งตะวันตก จำนวน 1 ชุด รวมทั้งสิ้น 2 ชุด แบบชนิดบานเลื่อนคู่ ทิศทางการเปิดออกไปด้านซ้ายและด้านขวาพร้อมกัน โดยมีขนาดช่องว่างความกว้างประมาณ 9.00 เมตร x ขนาดความสูงประมาณ 3.00 เมตร

5.1.2 ให้ทำการติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติชุดใหม่ พร้อมผนังกระจกช่องแสงติดตาย (ตามแบบงานสถาปัตยกรรม) ที่บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก จำนวน 1 ชุด และห้องอาหารฝั่งตะวันตก จำนวน 1 ชุด รวมทั้งสิ้น 2 ชุด แบบชนิดบานเลื่อนคู่ ทิศทางการเปิดออกไปด้านซ้ายและด้านขวาพร้อมกัน โดยมีขนาดช่องว่างความกว้างประมาณ 3.60 เมตร x ขนาดความสูงประมาณ 3.00 เมตร

5.1.4 ติดตั้งชุดราง,ฝาครอบราง ของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติชุดใหม่ โดยวัสดุทำจากอลูมิเนียมชุบอโนไดซ์ (Aluminum Anodized)

5.1.5 ชุดเฟรมประตูอัตโนมัติ และวงกบอลูมิเนียม ให้ทำสีเทาเข้ม (SAHARA GRAY) ชนิด Power Coat (ตามแบบงานสถาปัตยกรรม) โดยวงกบอลูมิเนียมให้มีขนาดตามแบบงานสถาปัตยกรรม

5.1.6 ติดตั้งเฟรมบานประตูส่วนเคลื่อนไหว (Moving) พร้อมกระจกชนิดลามิเนตสีเขียวใส (Laminated Glass) ความหนาไม่น้อยกว่า 8 มม. ให้กับประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ โดยมีสติ๊กเกอร์บอกทิศทางการเลื่อนของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติให้สามารถมองเห็นชัดเจน พร้อมติดสติ๊กเกอร์ฝ้า (ตามแบบงานสถาปัตยกรรม)

5.1.7 ติดตั้งระบบชุดควบคุมสั่งการทำงานของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติด้วย MICROPROCESSOR CONTROLLER และกำหนดให้มีฟังก์ชั่นการทำงานดังต่อไปนี้

5.1.6.1 เมื่อทำการปิดล็อคทางไฟฟ้าแล้วจะต้องไม่สามารถเลื่อนเปิดออกได้ด้วยมือ

5.1.6.2 การเปิด – ปิด อัตโนมัติ คือในสถานะใช้งานปกติ ประตูต้องสามารถเปิดกว้างได้สุดระยะการเปิด ของบานส่วนเคลื่อนที่ ที่สามารถเปิดได้

5.1.6.3 มีระบบการตั้งค่าหรือโปรแกรมการตั้งค่าชุด CONTROLLER UNIT กรณีเกิดเหตุไฟฟ้าดับและใช้พลังงานจากแบตเตอรี่จนหมด (Last cycle Battery) ต้องสามารถสั่งงานให้ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติสามารถเปิดค้างหรือปิดล็อคได้

5.1.8 ติดตั้งเซนเซอร์ควบคุมการเปิด – ปิด ประตูอัตโนมัติทั้งด้านในและด้านนอกของชุดประตู

5.1.9 ติดตั้งระบบล็อคประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ โดยต้องติดตั้งระบบล็อคทางไฟฟ้า และระบบล็อคทางกลโดยไม่ใช้ไฟฟ้า

5.1.10 มี SELECTOR KEY SWITCH สามารถตั้งโปรแกรมการทำงานของประตูอัตโนมัติได้

ว่าที่ร.ต.คมสัน สุขวิบูลย์

(คมสัน สุขวิบูลย์)

ผู้จัดทำร่างฯ

5.2 ติดตั้งระบบป้องกันเพื่อความปลอดภัยของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ดังต่อไปนี้

5.2.1 ประตูอัตโนมัติต้องสามารถหยุดการทำงาน และเคลื่อนที่ถอยกลับหากมีวัตถุชนประตู จากนั้นประตูสามารถทำงานต่อเองได้โดยอัตโนมัติ โดยไม่ต้องมีเจ้าหน้าที่ดำเนินการ RESET ระบบการทำงาน

5.2.2 ต้องมีชุดเซนเซอร์ป้องกันประตูอัตโนมัติหนีบ หากมีวัตถุ หรือบุคคลกีดขวางในแนวเปิด – ปิด

5.2.3 กรณีไฟฟ้าดับต้องมีระบบแบตเตอรี่สำรองการจ่ายกระแสไฟฟ้า ให้กับประตูบานเลื่อนอัตโนมัติสามารถพร้อมทำงาน (Stand By) ได้ไม่น้อยกว่า 15 นาที

5.2.4 ชุดควบคุมการทำงานของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อระบบ Fire Alarm ได้

5.3 ชุดควบคุมการทำงานของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อและสั่งการทำงานของม่านอากาศได้แบบอัตโนมัติ ซึ่งสามารถสั่งการทำงานสัมพันธ์กับสถานะการเปิด – ปิด ของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติกับการทำงานของม่านอากาศ โดยเมื่อประตูเปิดให้ม่านอากาศนั้นทำงาน และเมื่อประตูปิดให้ม่านอากาศหยุดทำงานโดยอัตโนมัติ

5.4 ที่ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติต้องติดตั้ง Circuit Breaker ขนาด 1P 10 A จำนวน 1 ชุด ต่อประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ 1 ชุด

5.5 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสำรวจขนาดของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ พร้อมรายละเอียดการติดตั้งจริง ,อุปกรณ์ในการติดตั้งจริง แล้วเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุมัติก่อนเข้าทำการติดตั้ง

6. การทดสอบ

6.1 ก่อนการทดสอบผู้รับจ้างต้องเสนอหัวข้อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติเห็นชอบก่อนการทดสอบภายใน 15 วัน ตามรายละเอียดหัวข้อดังนี้

6.2.1 แผนการทดสอบ

6.2.2 หัวข้อการทดสอบ

6.2.3 รายชื่อผู้เข้าร่วมการทดสอบ

6.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบการทำงานของประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ ชุดใหม่ที่ทำการติดตั้งระบบแล้วเสร็จสมบูรณ์ โดยเปิดใช้งานตามปกติเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 48 ชั่วโมง โดยมีเจ้าหน้าที่ ทอท.เข้าร่วมการทดสอบด้วย

6.3 เมื่อทำการทดสอบตามขั้นตอนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติเห็นชอบแล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างทำการสรุปรายงานผลการทดสอบเป็นลายลักษณ์อักษร พร้อมภาพประกอบการทดสอบ แล้วรายงานให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติลงนามรับทราบด้วย ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการทดสอบเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องรับผิดชอบทั้งหมดระหว่างการดำเนินงานทดสอบ

ว่าที่ร.ต. คมสัน สุขวิบูลย์

(คมสัน สุขวิบูลย์)

ผู้จัดทำร่างฯ

6.4 กรณีหากประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ เกิดขัดข้องในระหว่างการทดสอบ ทอท.มีสิทธิ์ทักท้วงให้แก้ไขหรือเปลี่ยนชุดใหม่เพื่อให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาและทำการทดสอบตามข้อ 6.2.2 ใหม่ตามขั้นตอนที่กำหนดความล่าช้าที่เกิดขึ้นจะถือเป็นเหตุยกเว้นความรับผิดในการส่งมอบของตามกำหนดในสัญญามิได้ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องรับผิดชอบทั้งหมดโดยไม่สามารถเรียกร้องเพิ่มเติมจาก ทอท.ได้

7. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างต้องจัดการฝึกอบรมการใช้งาน และการซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้กับพนักงาน ทอท. เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง โดยมีเอกสารประกอบการฝึกอบรม โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแผนการอบรมและระยะเวลาการฝึกอบรม ให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการฝึกอบรมไม่น้อยกว่า 7 วัน และค่าใช้จ่ายทั้งหมดที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งหมด

8. หนังสือคู่มือหรือเอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบสิ่งของตามสัญญา

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาอังกฤษและฉบับภาษาไทย

8.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service Manual) ฉบับภาษาอังกฤษ ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง (Trouble Shooting) ชิ้นส่วนอะไหล่ (Part List) ราคาอะไหล่ (Price List) วงจรไฟฟ้า (Schematic Diagram) ขั้นตอนในการปรับแต่ง (Adjustment) และ กุญแจ(ถ้ามี) (Master Keys) จำนวน 12 ดอก

หมายเหตุ หนังสือคู่มือตามข้อ 8.1 และ 8.2 อาจรวมในเล่มเดียวกันได้ โดยการจัดส่งให้ส่งในรูปแบบ Thumb Drive ขนาดไม่น้อยกว่า 64 GB จำนวน 3 ชุด และเอกสารจำนวน 3 ชุด

9. การรับประกัน

ให้เป็นไปตามสัญญาหลัก

ว่าที่ร.ต. .....คมสัน สุขวิบูลย์.....

(คมสัน สุขวิบูลย์)

ผู้จัดทำร่างฯ

ภาคผนวก ก

รายละเอียด งานติดตั้งประตูบานเลื่อนอัตโนมัติ บริเวณห้องอาหารฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก ชั้น 2

บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินรองหลังที่ 1 (SAT-1) ณ ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ จำนวน 4 ชุด

ลำดับ	รายละเอียด	ขนาดประมาณ	บริเวณติดตั้ง	รวมจำนวน	หน่วย
1	ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติบานใหญ่ พร้อมช่องแสงติดตาย	กว้าง 9.00 เมตร x สูง 3.00 เมตร	ห้องอาหารชั้น 2 (SAT-1) ฝั่งตะวันออก 1 ชุด และ ฝั่งตะวันตก 1 ชุด	2	ชุด
2	ประตูบานเลื่อนอัตโนมัติบานเล็ก พร้อมช่องแสงติดตาย	กว้าง 3.60 เมตร x สูง 3.00 เมตร	ห้องอาหารชั้น 2 (SAT-1) ฝั่งตะวันออก 1 ชุด และ ฝั่งตะวันตก 1 ชุด	2	ชุด
	รวมทั้งสิ้น			4	ชุด

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี
ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง

เรียน

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

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

ตามที่ได้ยืนยันมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม 6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

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

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

อนันต์ อนันตกูล
(นายอนันต์ อนันตกูล)
เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม
โทร. 2828149

(สำเนา)

ที่ กพส 7/2532

สำนักงบประมาณ
ถนนพระรามที่ 6 กทม. 10400

4 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้าง

เรียน เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

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

สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. เอกสารผนวก ก จำนวน 13 แผ่น
2. เอกสารผนวก ข จำนวน 11 แผ่น

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะรัฐมนตรีมีมติวันที่ 27 มิถุนายน 2532 เห็นชอบตามข้อเสนอของคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง ในเรื่องสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ดังนี้

1. เห็นชอบในหลักการที่จะให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้กับสัญญาที่ลงนามหลังวันที่ 28 มิถุนายน 2531 ในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยค่างานก่อสร้างให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้างของทางราชการ

2. เห็นควรนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นการถาวร

3. ให้ตั้งคณะอนุกรรมการเพื่อพิจารณากำหนดเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยให้สอดคล้องกับวิกฤตการณ์และลักษณะงานก่อสร้าง แล้วนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง พิจารณาเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตามที่คณะอนุกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาการใช้สัญญาแบบปรับราคาได้นำเสนอตามมติคณะรัฐมนตรีแล้วเห็นว่า การนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้รับจ้างไทยที่ได้รับความ

เดือดร้อน .....

เดือดร้อนและสามารถที่จะประกอบกิจการต่อไปได้ในช่วงที่เกิดภาวะวัสดุก่อสร้างขาดแคลนและขึ้นราคา ตลอดจนเป็นการช่วยลดความเสี่ยงของผู้รับจ้างและป้องกันมิให้ผู้รับจ้างบวกราคาเผื่อการเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุไว้ล่วงหน้ามาก ๆ รวมทั้งเกิดความเป็นธรรมต่อคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายด้วย จึงเห็นควรนำเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตลอดจนตัวอย่างการแก้ไขเพิ่มเติมสัญญาเดิม มาใช้เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบอาชีพงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว และเห็นควรนำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อขออนุมัติดังนี้

1. ให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้กับสัญญาที่ลงนาม หลังวันที่ 28 มิถุนายน 2531 โดยมีเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ดังเอกสารผนวก ก).

2. ให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นการถาวร โดยมีเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ดังเอกสารผนวก ข)

3. งานจ้างเหมาก่อสร้างของรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นของรัฐ ก็ให้นำเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้ด้วย ในกรณีที่จำเป็นต้องเพิ่มเงิน ให้ใช้เงินจากงบประมาณของรัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงนอื่นของรัฐนั้นเองหรือจ่ายตามสัดส่วนแหล่งที่มาของเงินค่าก่อสร้างนั้น หรือตามที่สำนักงบประมาณพิจารณาวินิจฉัยแล้วแต่กรณี

4. เมื่อให้มีการนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้แล้ว มีผลทำให้ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินชดเชยเพิ่ม จนทำให้เกินวงเงินงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ ก็ให้ถือว่าได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ก่อหนี้ผูกพันเกินกว่างบประมาณ ตามนัยมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติว่าด้วยการงบประมาณ และให้ส่วนราชการเจ้าของสัญญานั้น ๆ ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ และให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

/6. เพื่อความ .....

6. เพื่อความรวดเร็วในการดำเนินงาน และเพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สัญญาจ้างแบบปรับราคาได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมอบอำนาจให้สำนักงบประมาณทำการวินิจฉัยปัญหาข้อหารือและกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมได้ตามความจำเป็นด้วย

จึงเรียนมาเพื่อนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

พงส์ สารสิน

(นายพงส์ สารสิน)

รองนายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง

กองกลาง

โทร. 2710092 ต่อ 245

เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุงและซ่อมแซมซึ่งเบิกจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบิกจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดซองราคาแทน

3. การนำสัญญาแบบปรับราคาได้ไปใช้นั้น ผู้ว่าจ้างต้องแจ้งและประกาศให้ผู้รับจ้างทราบ เช่น ในประกาศประกวดราคาฯ และต้องระบุในสัญญาจ้างด้วยว่างานจ้างเหมานั้น ๆ จะใช้สัญญาแบบปรับราคาได้ พร้อมทั้งกำหนดประเภทของงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ให้มีการปรับเพิ่มหรือลดค่างานไว้ให้ชัดเจน

ในกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

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

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

P = (Po) x (K)

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

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

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

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

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

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

✓ 1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

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

หมวดที่ 2 งานดิน

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

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

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

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

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

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

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

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

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

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

3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

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

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

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

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

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

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

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

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเขื่อนกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอถังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เขื่อนกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

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

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงเหล็กอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

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

หมวดที่ 4 **งานชลประทาน**

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

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

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

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

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

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

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

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

4.5 งานคอนกรีตไม่รวมเหล็กและคอนกรีตดาดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝาย ทางระบายน้ำล้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

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

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

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

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

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

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

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

5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

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

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

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

5.3 งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

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

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

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

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

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

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

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

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

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

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

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

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงานติดตั้ง BOUNDARY POST

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

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

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

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

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

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

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

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

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

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย กระทรวงพาณิชย์

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

PET = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

PEo = ดัชนีราคาท่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

Wt = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

Wo = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

ค. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ

2. การคำนวณค่า Kสำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้

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

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

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

6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญาไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่มได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

แบบฟอร์มที่ 2. การคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) สำหรับสัญญาแบบเหมารวม (Lump Sum)

กรม..... วันที่เปิดซองประกวดราคา / เสนอราคา (วิธีพิเศษ).....

ก่อสร้าง..... ค่างานทั้งสัญญา.....บาท

สัญญาเลขที่..... สัญญาเริ่มต้น..... สิ้นสุดสัญญา (เดิม).....

ผู้รับจ้าง..... ต่ออายุสัญญา..... วัน สิ้นสุดสัญญา (ใหม่).....

1. วันที่ส่งงานงวดสุดท้าย.....

2. ครบ 90 วัน จากวันที่ส่งงานงวดสุดท้าย.....

3. ผู้รับจ้างขอเงินชดเชย.....

4. .....

ส่งงานงวดที่ / ครั้งที่	วัน / เดือน / ปี	รายการ	ค่างาน จำนวนเงิน (บาท)	หักค่างานที่ไม่อยู่ในข่ายได้รับ ค่า K	ค่างานที่ได้รับการพิจารณา ค่า K	สูตร ค่า K	การคำนวณ ค่า K		เพิ่มขึ้น / ลดลง คิดเป็นเงิน (บาท)	หมายเหตุ
							ค่า K	หัก 4% คงเหลือ		
		รวมเป็นเงินทั้งสิ้น								

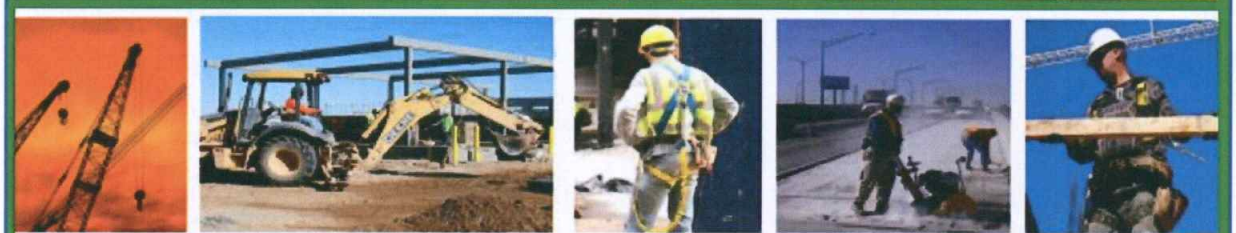
(ลงชื่อ) ..... ผู้คำนวณ (โทรศัพท์.....)

(ลงชื่อ) ..... ผู้ตรวจสอบ (โทรศัพท์.....)

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

Rev.02

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง



ดาวน์โหลดข้อบังคับและคู่มือว่าด้วย
ความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับจ้าง

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย
ปรับปรุงครั้งที่ 2 ปีงบประมาณ 2566 (ม.ค.66)

AOT

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

มาตรการป้องกันอัคคีภัย ทสภ.

ระหว่างการก่อสร้าง-ปรับปรุงอาคารหรือสำนักงาน

ผู้ประกอบการ(ผู้รับจ้าง)ต้องปฏิบัติดังนี้

1. ผู้ประกอบการ(ผู้รับจ้าง)ที่จะเข้าทำงานปรับปรุงพื้นที่จะต้องส่งเอกสารดังนี้

1.1 กรณีที่ไม่มีการทำงานด้วยความร้อน จะต้องส่งเอกสารดังนี้

- แบบแจ้งสถานที่การปรับปรุงพื้นที่ (CONSTRUCTION / RENOVATION WORK INFORMATION)

1.2 กรณีที่มีการทำงานด้วยความร้อน (HOT WORK) เช่น การเชื่อม , การตัด , การเจีย หรือทำให้เกิดประกายไฟอื่นๆ จะต้องส่งเอกสารดังนี้

1.2.1 แบบแจ้งสถานที่การปรับปรุงพื้นที่ (CONSTRUCTION / RENOVATION WORK INFORMATION)

1.2.2 แบบขออนุญาตทำงานด้วยความร้อน (HOT WORK)

โดยส่งเอกสารที่ฝ่ายดับเพลิงและกู้ภัยท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 24 ชม.

ทั้งนี้ผู้ที่จะมาส่งเอกสารตามข้อ 1.1 และ 1.2 จะต้องเป็นผู้ควบคุมงานหรือวิศวกรหรือ จนท.ความปลอดภัยของบริษัทผู้รับเหมาหลักที่ได้รับการว่าจ้างให้ทำการปรับปรุงก่อสร้างพื้นที่ นั้น ๆ

2. การปิดกั้นพื้นที่แนวเขตปรับปรุงก่อสร้างให้ใช้วัสดุที่ไม่ลามไฟ ทำการปิดกั้นล้อมพื้นที่บริเวณโดยรอบให้มิดชิด รวมถึงการจัดทำประตู เข้า – ออก เขตปรับปรุงก่อสร้าง

3. ผู้ประกอบการ (ผู้รับจ้าง) จะต้องติดตั้งป้ายแสดงรายละเอียดบริเวณที่เห็นได้เด่นชัดหน้าทาง เข้า – ออก พื้นที่ดังนี้

3.1 ชื่อบริษัท(ผู้รับจ้าง)ที่ทำการปรับปรุงก่อสร้าง

3.2 ชื่อผู้ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (SAFETY OFFECER) ของบริษัท (ผู้รับจ้าง) ที่ทำการปรับปรุง (จะต้องเป็นบริษัทที่ทำสัญญากับผู้ที่ว่าจ้างปรับปรุง)

3.3 เบอร์โทรศัพท์ของผู้ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัย (SAFETY OFFECER) ที่สามารถติดต่อได้ตลอดเวลา และสามารถเข้าถึงพื้นที่ปฏิบัติงานได้ทันทีเมื่อ จนท.ทอท ต้องการติดต่อ

4. พื้นที่ปฏิบัติงานที่มีการติดตั้งอุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (หัว SMOKE DETECTOR) ให้ผู้ประกอบการ (ผู้รับจ้าง) ที่เข้าทำการปรับปรุงพื้นที่ปฏิบัติดังนี้

4.1 ก่อนเริ่มปฏิบัติงานให้ทำการครอบหัว SMOKE DETECTOR เพื่อไม่ให้อุปกรณ์ทำงานแจ้งเหตุเนื่องจากมีควัน , ฝุ่นละอองจากการปรับปรุงพื้นที่เข้าไปในอุปกรณ์แจ้งเหตุ

4.2 หลังเลิกปฏิบัติงานให้ทำการถอดฝาครอบหัว SMOKE DETECTOR ออกเพื่อให้ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ใช้งานได้ตามปกติ

5. การป้องกันอัคคีภัย ต้องจัดให้มีเครื่องดับเพลิงชนิดผงเคมีแห้ง ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า 10 ปอนด์ FIRE RATING 6A 20B <u>จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ถัง</u> และสภาพของเครื่อง ฯ ต้องได้มาตรฐานและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งาน ประจำในเขตพื้นที่การก่อสร้าง-ปรับปรุงพื้นที่ ในกรณีมีถังดับเพลิงที่ไม่สามารถใช้งานได้อยู่ในพื้นที่ให้นำออกจากพื้นที่และนำถังใหม่มาเปลี่ยนทันที

<u>หมายเหตุ</u> ทอท.สงวนสิทธิ์ที่จะนำเครื่องดับเพลิงไม่มีแรงดันหรือไม่สามารถใช้งานได้ออกนอกพื้นที่ เขตปรับปรุงก่อสร้าง โดยไม่ต้องแจ้งให้ผู้ประกอบการ (ผู้รับจ้าง) ทราบ

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

มาตรการป้องกันอัคคีภัย ทสภ.

ระหว่างการก่อสร้าง-ปรับปรุงอาคารหรือสำนักงาน

ผู้ประกอบการ(ผู้รับจ้าง)ต้องปฏิบัติดังนี้

6. การทำงานด้วยความร้อน (HOT WORK)

ในตำแหน่งที่มีการทำงานด้วยความร้อน (HOT WORK) จะต้องปิดล้อมพื้นที่อีกชั้นหนึ่งเพื่อป้องกันไม่ให้สะเก็ดไฟ หรือประกายไฟที่เกิดจากการทำงานด้วยความร้อน (HOT WORK) กระเด็นออกมาสู่พื้นที่ภายนอก

6.1 งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟความร้อนทุกชนิด ได้แก่ การเชื่อมไฟฟ้า ตัดโลหะด้วยก๊าซ การขัดเจียในแต่ละจุดการทำงานภายในแนวเขตปรับปรุงพื้นที่จะต้องมีเครื่องดับเพลิงที่ใช้งานได้ดี ประจำอยู่ทุกจุดที่ทำงาน

6.2 การวางเครื่องดับเพลิงจะต้องวางห่างจากจุดที่มีการทำงานด้วยความร้อนไม่เกิน 2 เมตร

6.3 ห้ามนำก๊าซหุงต้ม (LPG) มาใช้ในการตัดเชื่อมโลหะภายในอาคาร <u>อนุญาตให้ใช้เฉพาะอะเซทิลีนเท่านั้น</u>

7. ในกรณีวัตถุไวไฟที่นำมาใช้งาน เช่น ถังก๊าซ ถังน้ำมัน สี ทินเนอร์ น้ำมันสน กาว หรือสารเคมีอื่น ๆ ที่ไวไฟ ให้ใช้เฉพาะวันต่อวันเมื่อหมดเวลาทำงานนั้น ๆ ให้นำออกจากสถานที่ก่อสร้าง-ปรับปรุงพื้นที่

8. ห้ามผู้ปฏิบัติงานทุกคนนำบุหรี่ , ยาเส้น มาสูบในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง – ปรับปรุงพื้นที่โดยเด็ดขาด

9. ห้ามผู้ปฏิบัติงานทุกคนดื่มสุรา หรือเสพของมึนเมา ในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง-ปรับปรุงพื้นที่

10. ผู้ประกอบการ(ผู้รับจ้าง)จะต้องรับผิดชอบทำความสะอาด บริเวณที่ทำการก่อสร้าง-ปรับปรุงพื้นที่ให้สะอาดและเป็นระเบียบเรียบร้อยอยู่เสมอ

งานป้องกันเพลิง ส่วนเทคนิคและป้องกัน
ฝ่ายดับเพลิงและกู้ภัย ท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ
โทร 02-1326671 , 02-1326799 (นอกเวลาทำการ)

ข้อบังคับด้านความปลอดภัย

ความปลอดภัยของอาคารผู้โดยสารและท่าเทียบเครื่องบินเป็นนโยบายสำคัญที่สุดของ ทอท. ให้ผู้เกี่ยวข้องหลักทุกคนมีหน้าที่สอดส่องดูแลความปลอดภัยในความรับผิดชอบของตนอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้รวมจนถึงผู้รับจ้างทุกรายต้องปฏิบัติตามกฎความปลอดภัยนี้ ทอท.ไม่พึงต้อนรับผู้ที่กระทำตนขัดกับเจตนารมณ์ด้านความปลอดภัยของ ทอท. และกฎหมายความปลอดภัยที่เกี่ยวข้อง

ข้อบังคับความปลอดภัยหลัก

1. ทุกคนต้องสวมใส่อุปกรณ์ความปลอดภัยตามลักษณะงาน ผู้รับจ้างมีหน้าที่จัดหาให้ผู้ปฏิบัติงาน
2. งานที่ก่อให้เกิดประกายไฟทุกชนิด ได้แก่ การเชื่อมไฟฟ้า ตัดโลหะด้วยก๊าซ การขัด เจียร์ ต้องมีเครื่องดับเพลิงที่ใช้งานได้ดี ประจำใกล้จุดทำงาน
3. การทำงานด้วยความร้อนจะต้องได้รับอนุญาตเป็นเอกสารตามแบบฟอร์มของ ทอท. ล่วงหน้าก่อน 1 วัน เมื่อเสร็จงานแล้วให้รออยู่ในพื้นที่อีกอย่างน้อย 30 นาที เพื่อตรวจสอบว่ามีไฟคุกรุนอยู่หรือไม่
4. อุปกรณ์ที่ใช้ทำงานด้วยความร้อนต้องมีสภาพสมบูรณ์ เช่น ท่อนำก๊าซ หัวปรับความดัน และอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ **ห้ามมิให้ใช้ก๊าซหุงต้มโดยเด็ดขาด อนุญาตเฉพาะอะเซทีลีนเท่านั้น**
5. อุปกรณ์ไฟฟ้าต้องอยู่ในสภาพสมบูรณ์ ขนาดของสายต้องเหมาะสมกับกระแสและเป็นสายฉนวนสองชั้น รอยต่อของสายต่างๆ ต้องพันเทป ปลายสายที่อยู่ระหว่างทดลองและยังไม่ได้ต่อเข้ากับอุปกรณ์ต้องพันเทปทุกครั้ง ตู้เชื่อมไฟฟ้าต้องติดตั้งสายดินที่เปลือกตู้
6. ห้ามเก็บวัสดุไวไฟ เช่น สารทำละลายค้างคืนในตัวอาคารโดยเด็ดขาด ให้นำออกทันทีภายหลังเสร็จงานแล้ว การนำเอาสารไวไฟเข้ามาใช้งาน ให้นำมาพอเพียงสำหรับใช้ใน 1 วันเท่านั้น
7. ห้ามสูบบุหรี่ในพื้นที่ทำงานอย่างเด็ดขาด
8. ความสะอาดบริเวณพื้นที่ทำงานต้องรักษาให้อยู่ในเกณฑ์ดี ขยะติดไฟต้องนำออกในสิ้นสุดของ แต่ละวัน
9. พนักงานทุกคนต้องติดบัตรแสดงตนที่ออกโดย ทอท. ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่อาคารผู้โดยสารและอาคารท่าเทียบเครื่องบิน บัตรหายหรือชำรุดให้รีบแจ้งผู้เกี่ยวข้องเพื่อดำเนินการโดยทันที
10. ผู้รับจ้างต้องจัดเจ้าหน้าที่ประสานงานความปลอดภัยให้ ทอท. สามารถติดต่อได้ตลอดเวลาทำการพร้อมเบอร์โทรศัพท์ติดต่อ
11. เจ้าของพื้นที่และผู้รับเหมาต้องจัดอบรมความปลอดภัยเบื้องต้นให้กับพนักงาน รวมทั้งกฎระเบียบด้านความปลอดภัยของ ทอท. และทั้งการใช้ถังดับเพลิง
12. ผู้ฝ่าฝืนข้อบังคับนี้จะถูกบังคับออกจากพื้นที่โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

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

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

<u>หมายเหตุ</u>

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

ตารางการจัดทำแผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

โครงการ.....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	ราคาต่อหน่วย (บาท)	เป็นเงิน (รวม)	พัสดุ ในประเทศ	พัสดุ ต่างประเทศ
1							
2							
3							
4							
5							
รวม							
อัตรา (ร้อยละ)							

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)

( )

ตารางการจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

โครงาการ.....

รายการพัสดุหรือครุภัณฑ์ที่ใช้ในโครงการ

แผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ

ปริมาณเหล็กทั้งโครงการ (ตัน)

ลำดับ	รายการ	หน่วย	ปริมาณ	เหล็ก ในประเทศ	พัสดุ ต่างประเทศ
1	เหล็กเส้น	ตัน			
2	เหล็กข้องอ	ตัน			
3	เหล็กเส้นกรม	ตัน			
4					
5					
รวม					
อัตรา (ร้อยละ)					

ลงชื่อ.....(คู่สัญญาฝ่ายผู้รับจ้าง)

( )

ตารางรายงานผลการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

การใช้พัสดุทั้งโครงการ
รายการพัสดุทั้งโครงการ xxx รายการ
มูลค่าพัสดุทั้งโครงการ xxx บาท

มูลค่าการใช้พัสดุที่ผลิตภายในประเทศ

รายการ	จำนวนเงิน	อัตรา (ร้อยละ)
มูลค่าพัสดุที่ผลิตภายในประเทศ	(บาท)	
มูลค่าพัสดุที่ผลิตจากต่างประเทศ	(บาท)	

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ

ปริมาณการใช้เหล็กทั้งโครงการ xxx ตัน มูลค่าเหล็กทั้งโครงการ xxx บาท

รายการ	หน่วย	จำนวน	อัตรา (ร้อยละ)
ปริมาณการใช้เหล็ก	ตัน	ตัน	

<u>สรุป</u>

☐ เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓
- ☐ ร้อยละ ๖๐ พัสดุทั่วไป (มูลค่า)
- ☐ ร้อยละ ๙๐ เหล็ก (ปริมาณ)

☐ ไม่เป็นไปตามกฎกระทรวงกำหนดพัสดุและวิธีการจัดซื้อจัดจ้างพัสดุที่รัฐต้องการส่งเสริมหรือสนับสนุน (ฉบับที่ ๒) พ.ศ. ๒๕๖๓
เหตุผล/ความจำเป็นที่หน่วยงานของรัฐไม่สามารถดำเนินการได้
.....
.....

ลงชื่อ ..... (ประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ)
( )

สัญญาเลขที่.....

แนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

(AOT Supplier Sustainable Code of Conduct)

ข้าพเจ้า .....โดย.....

มีสำนักงาน/ภูมิลำเนาตั้งอยู่ ณ .....

.....

ซึ่งเป็นคู่สัญญากับบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ตามสัญญาเลขที่.....

ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกว่า "คู่ค้าของ ทอท." ได้รับทราบแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.รายละเอียดดังนี้

บทนำ

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

มิติเศรษฐกิจ - การกำกับดูแลกิจการที่ดี

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

มิติสังคม - การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน

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

มิติสิ่งแวดล้อม - การบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ

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

ทอท.คาดหวังให้คู่ค้าพิจารณานำแนวทางการปฏิบัติเหล่านี้ ทั้งการกำกับดูแลกิจการที่ดี การจ้างงานและการเคารพสิทธิมนุษยชน และการบริหารจัดการสิ่งแวดล้อมและมลพิษ มาปรับใช้ในการดำเนินงานของคู่ค้า พร้อมส่งเสริมให้คู่ค้ามีแนวทางปฏิบัติอย่างยั่งยืนในห่วงโซ่อุปทานของตนเองตามความเหมาะสม

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

(ลงชื่อ).....(คู่ค้าของ ทอท.)

(.....)

.....

(ประทับตราบริษัท)

Contract No. .....

AOT Supplier Sustainable Code of Conduct

I,....., authorized by.....,
residing at/working at .....
.....,
deemed as a contract partner of Airports of Thailand Public Company Limited (AOT) in accordance with the Contract No. .....; hereinafter referred as 'AOT Supplier', has acknowledged the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct with the following details.

Introduction

AOT commits to operate in a sustainable manner and with responsible practices throughout the business processes. Hence, AOT Supplier Sustainable Code of Conduct has been established with the scope and boundary in line with applicable laws and regulations, as well as three sustainable development dimensions namely economics, society and environment. This code of conduct aims to promote suppliers of AOT to operate with transparency and ethics, respect human rights, protect occupational health of their employees, and aware of the impact towards surrounding community and environment through good corporate governance and best practices as follows.

Economics - Good Corporate Governance

1. ***Compliance of Regulatory Requirements and Transparency:*** The AOT Supplier shall strictly operate the business in line with the regulations in the Kingdom of Thailand, regulatory requirements of AOT, and code of business ethics without dealing with all forms of bribery, corruption, or illegal business operation.
2. ***Confidentiality:*** The AOT Supplier shall protect and prevent leakage of all AOT's confidential information, and shall not use any AOT's confidential information for illegal purposes, personal advantages, or trade benefits.
3. ***Conflict of Interests:*** The AOT Supplier shall keep AOT informed in a written notification on any certain operations or actions that could lead to the conflict of interests.
4. ***Free Trade Agreement and Law:*** The AOT Supplier shall operate the business based on the free and fair trade principles, and strictly adhere to trade competition law and shall not proceed any illegal or undesirable action that directly or indirectly causes a negative effect on competitors.

Society - Employment and Respect of Human Rights

1. ***Occupational Health and Safety***: The AOT Supplier shall ensure occupational health and safety of the employee and contractor such as provision of appropriate working environment and health and wellbeing programs for employee or sub-contractor in accordance with the laws and international standards.
2. ***Freedom of Employment***: The AOT Supplier shall not involve with any form of forced labor, and shall provide opportunity for freedom of association and collective bargaining under the Thai laws.
3. ***Wages and Benefits***: The AOT Supplier shall provide wages and other benefits that its labor is righteously entitled to on a timely manner.
4. ***Child Labor***: The AOT Supplier shall not involve with the employment of child labor whose age is below than standard as prescribed by law, and shall not allow anyone whose age is below 18 to work on the night shift or in hazardous operations.
5. ***Working Period***: The AOT Supplier shall not allow exceeded working hours than the standard as prescribed by law, covering working overtime and holidays.
6. ***Fair Treatment***: The AOT Supplier shall fairly treat all of its employees on payment, training, career advancement, and termination of employment or lay-off without discrimination regarding sex, nationality, ethnicity, race, religion, age, political belief, marital status, pregnancy or disability.
7. ***Termination of Employment***: The AOT Supplier shall proceed termination of employment in accordance with the laws and shall not approve any unbiased manner on termination of employment.
8. ***Human Rights***: The AOT Supplier shall respect the human rights and treat its employee in accordance with applicable laws and standards, and shall not allow any form of harassment both physically and verbally as well as intimidation and mental infringement.
9. ***Foreign or Migrant Workers***: The AOT Supplier shall fully comply with the labor and immigration laws in case of foreign or migrant workers employment. The basic terms of employment must be provided to workers in their native or understandable language prior to the employment process. Passports and personal identification must remain in the worker's possession at all times and never to be withheld by employer or any third party.
10. ***Social Responsibility***: The AOT Supplier shall promote and demonstrate its cooperation in fostering social development and responsibility.

Environment - Environment and Pollution Management

1. ***Environmental Management***: The AOT Supplier shall develop and implement effective environmental management in accordance with applicable standards, regulations, and good practices throughout the production and service processes; in order to optimize resources efficiency, minimize environmental impact, and cause no nuisances to the surrounding communities.
2. ***Environmental Impact Protection and Mitigation Measures***: The AOT Supplier shall implement pollution mitigation and control measures including but not limited to solid waste, wastewater, noise, air pollution and greenhouse gases. The aforementioned pollutions shall be controlled or treated in compliance with the laws and international standards before being released into the environment.

AOT expects the AOT Supplier to integrate all requirements in this AOT Supplier Sustainable Code of Conduct, encompassing Good Corporate Governance, Employment and Respect of Human Rights and Environment and Pollution Management, in its operation. AOT also encourages the AOT Supplier to adopt similar standards in its own Supplier Sustainable Code of Conduct as deemed appropriate.

I acknowledge and understand the AOT Supplier Sustainable Code of Conduct and shall strictly comply with its requirements in operating businesses involved with my organization. Meanwhile, I shall keep all of my employees informed about the aforementioned codes of conduct as well as ensure systematic collection of evidence regarding complied actions, and will submit such evidence to AOT upon request.

Signature Acknowledgement and Company Stamp

Company Name : _____

Address : _____

_____

Print Name : _____

Position : _____

Signature : _____

Date : _____

(Please complete this form and submit to AOT alongside with TOR)