



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

กระทรวงคมนาคม

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

ข้อกำหนดรายละเอียดขอบเขตงาน

(Terms of Reference : TOR)

พฤษภาคม 2567

Three handwritten signatures in black ink are located in the bottom right corner of the page. The signatures are stylized and appear to be initials or names of individuals.

ข้อกำหนดและรายละเอียด บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สาขาท่าอากาศยานเชียงใหม่
งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) สาขาท่าอากาศยานเชียงใหม่ มีความประสงค์จะจ้าง
ก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน จำนวน 1 งาน เพื่อก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน อาคารและพื้นที่
ปฏิบัติงาน ซึ่งอยู่ในเขตการบิน โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

1.1	ข้อกำหนดรายละเอียด	จำนวน	9 หน้า
1.2	เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	8 หน้า
1.3	รายการประกอบแบบ	จำนวน	138 หน้า
	1.3.1 รายการประกอบแบบวิศวกรรมโยธา		
	1.3.2 รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม		
	1.3.3 รายการประกอบแบบงานสุขาภิบาลและห้องน้ำ		
	1.3.4 รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมไฟฟ้า		
1.4	แบบงานจ้างก่อสร้างฯ เลขที่ 008/67	จำนวน	63 หน้า

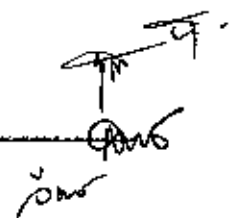
2. มาตรฐานข้อกำหนด

- วัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นไปตามเอกสารรายการประกอบแบบของแต่ละงาน
- วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100 % ไม่เป็นของเก่าเก็บ และต้องได้มาตรฐาน มอก. ของวัสดุนั้นๆ

3. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการงานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน จำนวน 1 งาน ให้เป็นไปตามรายการประกอบ
แบบและแบบงานจ้างก่อสร้างฯ โดยมีรายการที่ต้องดำเนินการก่อสร้างดังนี้

- 3.1 งานโครงสร้าง
- 3.2 งานสถาปัตยกรรม
- 3.3 งานระบบสุขาภิบาล
- 3.4 งานระบบไฟฟ้า
- 3.5 งานระบบปรับอากาศ
- 3.6 ครุภัณฑ์จัดซื้อ



4. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

4.1 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการงานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย งานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม งานระบบสุขาภิบาล งานระบบไฟฟ้า งานระบบปรับอากาศ การจัดหาครุภัณฑ์ จัดซื้อ และการจัดหาอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ตามแบบและรายการให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด

4.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งหมดตามแบบ และรายละเอียด ข้อกำหนดนี้ตลอดจนงานที่เกี่ยวข้อง ซึ่งอาจจะไม่ได้แสดงไว้ แต่จำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จเรียบร้อย จนใช้งานได้ตามหลักวิชาการ ตามมาตรฐาน และเป็นไปตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

4.3 ผู้รับจ้างต้องต้องเดินระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามแบบและรายการที่ ทอท. กำหนด โดยวัสดุและ อุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องเป็นของใหม่ที่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและไม่เป็นของเก่าเก็บ ยกเว้นที่กำหนดตามแบบ

4.4 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างทำการ ซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี และแข็งแรงเหมือนเดิม

4.5 ให้ผู้รับจ้างรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดเวลา ระหว่าง ดำเนินการก่อสร้าง และให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมดให้เรียบร้อย ก่อนส่งมอบงานให้ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ตรวจรับงาน

4.6 หากงานก่อสร้างรบกวนหรือก่อความรำคาญ เช่น เสียง กลิ่น ฝุ่นละออง ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน หากผู้ไม่สามารถป้องกันสิ่งดังกล่าวได้จนกระทบต่อการให้บริการ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานนอกเวลาทำการ โดย ต้องขออนุญาตคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อปฏิบัติงานและจะต้องชำระค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน ของ ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. และผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุ สัญญาไม่ได้

4.7 งานรื้อถอน

4.7.1 บริเวณที่มีงานรื้อถอน จะต้องทำการรื้อถอนให้เรียบร้อยพร้อมติดตั้งงานใหม่ตามแบบ ที่กำหนดการขนย้ายวัสดุให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยทำเป็นหนังสือเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่าน ผู้ควบคุมงาน และรื้อถอน ติดตั้งด้วยความระมัดระวังมิให้ก่ออันตรายต่อบุคคลหรือ ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้าง

4.7.2 ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อถอนให้เรียบร้อย พร้อมขนย้ายเศษวัสดุโดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง ให้ทำเป็นหนังสือเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน

4.7.3 หากวัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่รื้อถอนออกเป็นสิ่งที่นำกลับมาใช้ได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้าง จะต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งคลังพัสดุ ทชม.

4.7.4 อุปกรณ์ที่จัดเก็บส่งคืนคลังพัสดุ ทชม. ให้ผู้รับจ้างจัดเก็บให้เป็นหมวดหมู่ให้เรียบร้อย

4.7.5 ในกรก่อสร้างนี้ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างเดิมของผู้ว่าจ้าง โดยรายการมิได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องเสนออนุมัติต่อผู้ว่าจ้างก่อน และเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงจะทำการรื้อถอนได้ การรื้อถอนเป็นหน้าที่ ของผู้รับจ้างต้องดำเนินการและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น ส่วนวัสดุต่างๆ ของผู้ว่าจ้างที่รื้อถอนออกตามที่ ทอท. กำหนด ผู้รับจ้างต้องเสนอรายละเอียดวัสดุรื้อถอนให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุผ่านผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับ จ้างจะต้องนำไปเก็บไว้ ณ สถานที่ที่กำหนด โดยจะแจ้งให้ทราบภายหลัง

๑๒

4.8 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับด้านความปลอดภัย ระหว่างการก่อสร้าง-ปรับปรุง ตามที่ระบุในเงื่อนไขสัญญาอย่างเคร่งครัด

4.9 ในงานก่อสร้างโครงการนี้ผู้รับจ้างต้องใช้วัสดุหรือครุภัณฑ์ ที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของมูลค่าวัสดุทั้งหมดตามสัญญา

4.10 ในงานก่อสร้างโครงการนี้ผู้รับจ้างต้องใช้เหล็ก ที่ผลิตภายในประเทศ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 90 ของปริมาณเหล็กที่ต้องใช้ทั้งหมดตามสัญญา

4.11 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศและเหล็กที่ใช้ในงานก่อสร้างนี้ซึ่งต้องเป็นไปตามข้อ 4.9 และ 4.10 ลงในตารางจัดทำแผนการใช้วัสดุที่ผลิตภายในประเทศ และ ตารางจัดทำแผนการใช้เหล็กที่ผลิตภายในประเทศ โดยจัดส่งให้ ทอท. ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

4.12 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการทำงาน ซึ่งสอดคล้องกับการปฏิบัติงาน มาให้ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา โดยให้เป็นไปตามหนังสือด่วนที่สุดของกรมบัญชีกลาง ที่ กค (กรจ) 0405.2/ว 124 ลงวันที่ 1 มี.ค.66 เรื่อง แนวทางปฏิบัติในการเร่งรัดการปฏิบัติงานตามสัญญาและการกำหนดคุณสมบัติของผู้มีสิทธิยื่นข้อเสนอ

5. กำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำงานให้แล้วเสร็จภายใน 300 วัน นับตั้งแต่วันที่ระบุในหนังสือแจ้งจาก ทอท.ให้เริ่มทำงาน (Notice to Proceed ; NTP)

5.2 การแบ่งงวดงานและการจ่ายเงินแบ่งออกเป็น 4 งวด ดังนี้

5.2.1 งวดที่ 1 จ่ายเงินจำนวน 15% ของเงินค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

5.2.1.1 ดำเนินการปรับพื้นที่โครงการแล้วเสร็จ

5.2.1.2 ติดตั้งรั้วและประตูทางเข้า-ออก พื้นที่ก่อสร้าง ชั่วคราวแล้วเสร็จ

5.2.1.3 ก่อสร้างโครงสร้างฐานราก เสา คาน พื้น ในส่วนของอาคารแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.2 งวดที่ 2 จ่ายเงินจำนวน 35% ของเงินค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

5.2.2.1 ก่อสร้างโครงสร้างหลังคาแล้วเสร็จ

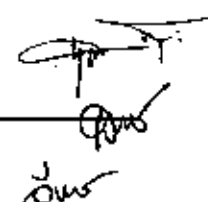
5.2.2.2 ติดตั้งแผ่นหลังคาแล้วเสร็จ

5.2.2.3 ติดตั้งผนังก่อแล้วเสร็จ (ยังไม่รวมงานฉาบ)

5.2.2.4 ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงภายนอกอาคารแล้วเสร็จ

5.2.2.5 ติดตั้งระบบประปาภายนอกอาคารแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว



5.2.3 งวดที่ 3 จ่ายเงินจำนวน 30% ของเงินค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

5.2.3.1 ฉาบและบุผนังด้วยวัสดุตามแบบแล้วเสร็จ

5.2.3.2 ติดตั้งผนังอื่นๆของอาคารแล้วเสร็จ

5.2.3.3 ติดตั้งฝ้าเพดานแล้วเสร็จ

5.2.3.4 ติดตั้งวัสดุปูพื้นตามแบบแล้วเสร็จ

5.2.3.5 ติดตั้งประตูหน้าต่างแล้วเสร็จ

5.2.3.6 ติดตั้งสุขภัณฑ์แล้วเสร็จ

5.2.3.7 ติดตั้งระบบประปาและสุขาภิบาลภายในอาคารแล้วเสร็จ

5.2.3.8 ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคารแล้วเสร็จ

5.2.3.9 ติดตั้งระบบปรับอากาศภายในอาคารแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

5.2.4 งวดที่ 4 จ่ายเงินจำนวน 20% ของเงินค่าจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการ ดังนี้

5.2.4.1 ก่อสร้างระบบระบายน้ำฝนรอบอาคารตามแบบแล้วเสร็จ

5.2.4.2 ก่อสร้างถนนภายในพื้นที่โครงการแล้วเสร็จ

5.2.4.3 ก่อสร้างรั้วโครงการแล้วเสร็จ

5.2.4.4 จัดหาและติดตั้งวัสดุครุภัณฑ์ตามแบบแล้วเสร็จ

5.2.4.5 ดำเนินการงานในส่วนที่เหลือแล้วเสร็จ พร้อมทดสอบระบบทั้งโครงการ

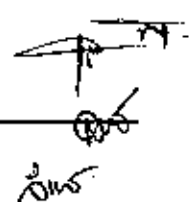
และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

6. การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า

6.1 หลังจากได้ทำสัญญาแล้วผู้ว่าจ้างจะจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าร้อยละ 10 (สิบ) ของจำนวนเงินตามสัญญา เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ในการจัดหาเครื่องจักรและสิ่งซื้อวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อความก้าวหน้าของงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศไทยที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ หรือหนังสือค้ำประกันของกรมการคลังมาวางไว้เป็นหลักประกันแทน

6.2 เงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ได้จ่ายให้กับผู้รับจ้างไปนั้น ผู้ว่าจ้างจะหักคืนมาจากยอดเงินประจำงวดแต่ละงวด ตั้งแต่งวดที่ 1 (หนึ่ง) เป็นต้นไป โดยแต่ละครั้งจะหักเอาไว้เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10 (สิบ) ของยอดเงินค้างงานในงวดนั้นๆ ยกเว้นงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

6.3 ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างต่อเมื่อผู้ว่าจ้างได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าแล้ว และหากปรากฏว่าผู้รับจ้างมิได้นำเงินค่าจ้างล่วงหน้าไปใช้ในการดำเนินงานตามสัญญานี้ ผู้ว่าจ้างสามารถจะเรียกคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าทั้งหมดได้ทันทีจากหนังสือค้ำประกันที่วางไว้



7. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.1 (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.-บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

8. หลักประกัน

8.1 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

8.1.1 ผู้รับจ้างต้องวางหลักประกันสัญญาเป็นจำนวนเงินเท่ากับร้อยละ 5 (ห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญามามอบให้ผู้ว่าจ้างเพื่อเป็นหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

- 1) เงินสด
- 2) เช็คหรือตราพื้ที่ธนาคารเงินสั่งจ่าย ซึ่งเป็นเช็คหรือตราพื้ลงวันที่ที่ใช้เช็คหรือตราพื้ที่นั้นชำระต่อเจ้าหน้าที่ในวันทำสัญญา หรือก่อนวันนั้นไม่เกิน 3 (สาม) วันทำการ
- 3) หนังสือค้ำประกันของธนาคารภายในประเทศตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนด
- 4) หนังสือค้ำประกันของบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทยตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบโดยอนุโลมให้ใช้ตามตัวอย่างหนังสือค้ำประกันของธนาคารที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด
- 5) พันธบัตรรัฐบาลไทย

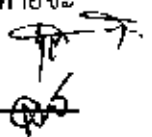
8.1.2 หลักประกันสัญญาตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยเมื่อผู้รับจ้างพ้นจากข้อผูกพันและความรับผิดชอบทั้งปวงตามสัญญา

8.2 หลักประกันการรับเงินล่วงหน้า

8.2.1 ผู้รับจ้างมีสิทธิเสนอขอรับเงินล่วงหน้าในอัตราไม่เกินร้อยละ 10 (สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญาเพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ในการจัดหาเครื่องจักรและสิ่งวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่องาน โดยใช้หลักประกันอย่างหนึ่งอย่างใดดังต่อไปนี้

- 1) หนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศตามแบบ ที่คณะกรรมการนโยบายกำหนด
- 2) พันธบัตรรัฐบาลไทย

8.2.2 ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างตามข้อกำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน ผู้ว่าจ้างจะหักเงินค่าจ้างในแต่ละงวดเพื่อชดเชยคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าไว้จำนวนร้อยละ 10 ของจำนวนเงินค่าจ้างในแต่ละงวดจนกว่าจำนวนเงินที่หักไว้จะครบตามจำนวนเงินล่วงหน้าที่ผู้รับจ้างได้รับไปแล้ว ยกเว้นค่าจ้างงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด


๓๐๕

8.3 หลักประกันผลงาน

8.3.1 ผู้ว่าจ้างจะหักเงินประกันผลงาน จำนวนร้อยละ 5 (ห้า) ของเงินที่ต้องจ่ายให้ผู้รับจ้างในงวดนั้นไว้เพื่อเป็นประกันผลงานว่าหากมีข้อผิดพลาดหรือความเสียหายใด ๆ ที่เกิดจากการกระทำหรือไม่กระทำของผู้รับจ้างในระหว่างระยะเวลาสัญญาและผู้รับจ้างไม่ดำเนินการหรือไม่สามารถดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด ผู้ว่าจ้างสามารถใช้เงินประกันผลงานที่หักไว้ดังกล่าวนี้เพื่อดำเนินการปรับปรุง แก้ไข ความเสียหายที่เกิดขึ้นได้ทันที

8.3.2 หลักประกันตามข้อนี้ ผู้ว่าจ้างจะคืนให้แก่ผู้รับจ้างโดยไม่มีดอกเบี้ยพร้อมกับการจ่ายเงินงวดสุดท้าย

9. การรับประกันผลงาน

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลการใช้งานหากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายอันเกิดจากงานจ้างนี้ภายในระยะเวลาที่กำหนด 730 วัน (เจ็ดร้อยสามสิบ) วัน นับถัดจากวันที่ส่งมอบงานและคณะกรรมการตรวจรับเรียบร้อยแล้ว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิดจากความบกพร่องของผู้รับจ้างจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐาน หรือขั้นตอนการก่อสร้างไม่ได้มาตรฐานแห่งหลักวิชาหรือทำให้ไม่เรียบร้อย

9.2 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการในการสำรองสินค้าที่ติดตั้งและอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดตั้งต่าง ๆ รวมถึงบุคลากรที่มากพอสำหรับการซ่อมแซมงานให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 14 วัน หลังจากได้รับแจ้งจาก ทอท. แล้ว

9.3 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานภายใน 14 วันแล้ว ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

10. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

10.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคารประเภทที่ 1 หรือ ประเภทที่ 2 หรือ ประเภทที่ 3 หรือ ประเภทที่ 4

10.2 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานการก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,600,000 บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ

11. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันยื่นซองเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องส่งหนังสือรับรองผลงาน การก่อสร้างหรือปรับปรุงอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 1,600,000 บาท (หนึ่งล้านหกแสนบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ กรณีหนังสือรับรองผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออก โดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น

พร้อมทั้งประทับตราของหน่วยงาน(ถ้ามี) และต้องแนบสำเนาสัญญาและสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่ายของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วยจำนวน 1 งาน

12. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้อมทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชนดูแลชีวอนามัย และคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกค้า รวมถึงการดำเนินงานที่อื่นซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชุมชน และสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการ ทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

13. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท.ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.อย่างเคร่งครัด

ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

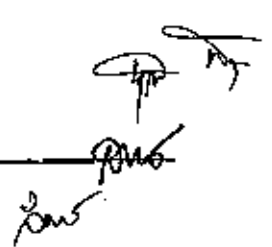
14. นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลของ ทอท.

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล รวมทั้งต้องปฏิบัติตามประกาศ ทอท. เรื่อง นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (AOT Personal Data Protection Policy) และแนวปฏิบัติสำหรับการดำเนินการของผู้ควบคุมข้อมูลส่วนบุคคลของ ทอท.ที่กำหนดไว้ตลอดจนคำสั่ง ประกาศ หรือเอกสารอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลที่ออกโดย ทอท. ซึ่ง ทอท.จะได้แจ้งให้ทราบต่อไป อย่างเคร่งครัด

ทั้งนี้ผู้รับจ้างสามารถศึกษารายละเอียดของประกาศและแนวปฏิบัติดังกล่าวได้ที่ <http://www.airportthai.co.th> >เกี่ยวกับ ทอท.>กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานของ ทอท.>ประกาศ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เรื่อง นโยบายการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล (AOT Personal Data Protection Policy)

15. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดเลือกด้วยเกณฑ์ราคารวมทั้งสิ้น



16. การปรับราคาค่าก่อสร้าง

สัญญาจ้างและผู้รับจ้างตกลงให้มีการปรับราคาค่าก่อสร้างได้ เมื่อดัชนีราคาที่ใช้จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิมเมื่อวันเสนอราคา โดยนำสูตร ESCALATION FACTORS (K) ตามเอกสารผนวก มาใช้ในการคำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป

ผู้จัดทำข้อกำหนดรายละเอียด

(นายเกียรติ เทพรัตน์)

ประธานกรรมการจัดทำร่างขอบเขตฯ

วันที่ 27 พ.ค. 67

(นายอนุกุล ทิพย์กumar)

กรรมการจัดทำร่างขอบเขตฯ

วันที่ 27 พ.ค. 67

(ว่าที่ ร.ต. จีระพันธ์ ไปธิกุล)

กรรมการจัดทำร่างขอบเขตฯ

วันที่



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

กระทรวงคมนาคม

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

เงื่อนไขทั่วไป

(Condition Of Contact : COC)

พฤษภาคม 2567

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'อ. อ. อ.', is located in the bottom right corner of the page.

เงื่อนไขทั่วไป งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินเขตการบิน

1. แบบและรายการละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์

1.2 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายการประกอบแบบอย่างละเอียดถี่ถ้วน รวมทั้งสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานจริง จนเป็นที่เข้าใจโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบและรายการประกอบแบบหรือพบเห็นว่ามี ความคลาดเคลื่อนขัดแย้งหรือไม่ละเอียด หรือไม่ชัดเจน หรืออาจไม่ปลอดภัย หรือมีปัญหาอุปสรรคใด ๆ ก็ตาม ให้รีบเสนอรายการนั้น ๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบเพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาด ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะถือหลักเกณฑ์จากสัญญา ความถูกต้องตามหลักการช่างและความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาด คำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือวินิจฉัย

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีได้ปรากฏในแบบหรือรายการประกอบแบบ หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบหรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวัสดุที่ควรจะต้องทำเพื่อให้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟังคำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

2. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ ทั้งนี้ จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอย ตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพ ความถูกต้องในทางเทคนิค ประโยชน์ใช้สอย ความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่า นั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพก่อน

3. ความรับผิดชอบ

แบบและรายการประกอบแบบที่ผู้รับจ้างนำไปคำนวณราคาและใช้ในการดำเนินการนี้ ทอท. ถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจอย่างท่องแท้ตลอดจนรับเงื่อนไขใด ๆ ที่ทาง ทอท. กำหนดไว้ทั้งสิ้น ถ้าในระหว่างดำเนินการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทาง ทอท. ในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้นโดยไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.



4. เงื่อนไขในการปฏิบัติงาน

4.1 หลังจากทำสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนดำเนินงานภายใน 15 วัน และ Shop Drawing ภายใน 30 วัน ถัดจากวันที่ได้รับใบแจ้งให้เริ่มทำงาน (Notice to Proceed : NTP) และต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนืองถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่า ผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้วคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างอิงในการปฏิบัติงานไม่ทันเพื่อขอต่ออายุสัญญา หรือเรียกค่าเสียหายใด ๆ จาก ทอท. ไม่ได้

4.2 ผู้ว่าจ้างจะเป็นออกใบแจ้งให้เริ่มทำงาน (Notice to Proceed; NTP) โดยจะกำหนดวันซึ่งเป็นที่คาดว่าผู้รับจ้างจะเริ่มการก่อสร้าง และเป็นวันซึ่งระยะเวลาสัญญาจะเริ่มนับ อย่างไรก็ตาม ไม่ว่ากรณีใดผู้รับจ้างจะเริ่มงานก่อนวันที่การนับสัญญาหรือวันตามกำหนดในใบแจ้งให้เริ่มทำงานได้ แต่การกระทำดังกล่าวถือเป็นความเสี่ยงที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเอง

4.3 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องสอดคล้องกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.4 เวลาทำงานปกติของ ทอท. คือ ในระหว่าง เวลา 8.00-17.00 น. ของวันทำการ หากลักษณะงานที่ทำ ไม่สามารถดำเนินการในเวลาทำงานปกติหรือผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลาหรือทำงาน ในวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุและจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่าน ทอท. ในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท. ว่าด้วย วันทำการ เวลาทำงาน วันหยุดงานและค่าทำงานล่วงเวลา

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานพร้อมทั้งควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของพนักงานและผู้รับเหมาช่วงอย่างเคร่งครัดตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท.-

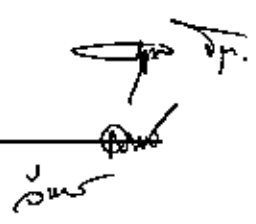
4.6 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัยของ ทอท. โดยเคร่งครัด

4.7 ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงานช่างที่มีความชำนาญและความสามารถในงาน รวมทั้งวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมหรือสถาปัตยกรรมในสาขาที่จำเป็นตามที่กฎหมายกำหนดอยู่ประจำและปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลาระหว่างการดำเนินการนี้

4.8 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ไม่น้อยกว่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 กำหนด

4.9 ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมรับปฏิบัติตามทุกกรณี

4.10 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา



4.11 ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ล้ำเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของ ทอท. เป็นอันขาด

4.12 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างหากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์ข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น และต้องรับผิดชอบแก้ไขให้แล้วเสร็จเหมือนเดิมโดยเร็วโดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดและไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.

4.13 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงานจนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดเชยค่าเสียหาย ซ่อมแซม หรือรื้อถอน

4.14 ผู้รับจ้างจะต้องกันขอบเขตที่ทำการก่อสร้าง พร้อมทั้งจัดมาตรการป้องกันฝุ่นละออง ไม่ให้มีผลกระทบกับพื้นที่ใกล้เคียง

4.15 ทางชั่วคราว เข้า-ออก สถานที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการควบคุมการเปิด-ปิดทางเข้า-ออกชั่วคราวต่างๆ ไปยังสถานที่ก่อสร้างโดยเฉพาะสถานที่ก่อสร้างที่อยู่ใกล้กับพื้นที่ขับเคลื่อนของอากาศยาน หรือพื้นที่เขตการบิน (Airside) เพื่อใช้เป็นเส้นทางเข้า-ออกชั่วคราวระหว่างก่อสร้าง จะต้องอยู่ภายใต้ความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง

5. วัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในงาน

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำวัสดุอุปกรณ์ใด ๆ มาใช้ในงานก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดหรือแคตตาล็อกวัสดุ อุปกรณ์นั้น ๆ มาให้ ทอท. ให้ความเห็นชอบก่อน

6. การทำความสะอาดสถานที่

ให้ผู้รับจ้าง รักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ก่อสร้างและบริเวณข้างเคียงให้สะอาด ตลอดเวลาระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงานให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ก่อสร้างรวมทั้งวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ทั้งหมดให้เรียบร้อย ให้ ทอท. ใช้งานได้ทันทีหลังจากตรวจรับงานเรียบร้อยแล้ว

7. เอกสารที่ต้องส่งมอบพร้อมกับการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

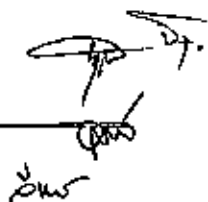
7.1 แบบก่อสร้างและติดตั้งจริง (AS-BUILT DRAWING) ในรูป AUTO CAD VERSION ไม่ต่ำกว่า Version 2014 บันทึกใน Thumb drive หรือ Hand drive และพิมพ์ด้วยกระดาษ A3 จำนวน 3 ชุด โดยจะต้องมีวิศวกรในสาขาที่เกี่ยวข้องของผู้รับจ้างลงนามรับรองในแบบ

7.2 หนังสือรับประกันผลิตภัณฑ์จำนวน 1 ชุด

7.3 รายงานการดำเนินงานแต่ละงวดงาน

7.4 ตารางสรุปวันเวลาดำเนินงาน พื้นที่ปฏิบัติงาน ภาพถ่าย และอื่น ๆ ที่ได้ดำเนินการภายในงวดนั้นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

7.5 คู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา สำหรับระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดหรือรายการประกอบแบบ



8. การฝึกอบรม

ในกรณีจำเป็นผู้ว่าจ้างอาจสั่งให้ผู้รับจ้างจัดฝึกอบรมพนักงานของ ทอท. ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งานและบำรุงรักษา อุปกรณ์ต่างๆ ตามรายละเอียดที่ระบุในรายการประกอบแบบ

9. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่ผ่านการอบรมเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานตามที่กำหนดไว้ในคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาอยู่ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

10. การรายงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายงานผลการก่อสร้างประจำวัน/สัปดาห์/เดือน ส่งให้ผู้ควบคุมงานตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยที่ข้อมูลต่างๆที่ระบุในรายงานจะต้องตรงตามข้อเท็จจริงทุกประการ

11. การประชุม

เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีปัญหาน้อยที่สุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการประชุม เพื่อรายงานและ/หรือแจ้งรายละเอียดงานก่อสร้าง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนดหรือร้องขอ

12. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

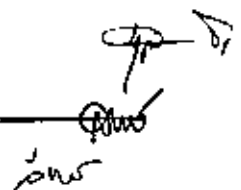
ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียงอย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 12.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น
- 12.2 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสภาพที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 12.3 ผู้รับจ้างต้องทำการติดป้ายแสดงบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย
- 12.4 ผู้รับจ้างต้องกันเขตพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- 12.5 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอทำบัตรอนุญาตบุคคลเพื่อเข้าพื้นที่โดยเร่งด่วนภายใน 7 วัน

นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา กับ ทอท.

12.6 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอทำบัตรอนุญาตบุคคลชนิดถาวรหรืออยู่ในดุลยพินิจของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน

12.7 เส้นทางและประตูผ่านเข้า-ออกจะมีมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด ควบคุมโดยเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย บุคคลที่จะเข้ามาในพื้นที่ ทอท. ได้จะต้องติดบัตรรักษาความปลอดภัยของ ทอท.



ไว้ที่เสื่อในจุดที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนตลอดเวลา พร้อมให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.

12.8 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์ ในเขตพื้นที่หวงห้ามหรือเขตการบินต้องปฏิบัติดังนี้

12.8.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า-ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

12.8.2 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับผู้ขับขี่ในเขตการบินโดยเร่งด่วนภายใน 7 วัน เมื่อมีหนังสือยืนยันตกลงจ้างจาก ทอท.,

12.8.3 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทที่กฎหมายกำหนด และห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

12.8.4 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า-ออกในพื้นที่หวงห้ามหรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

12.9 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานหากเกิดอุบัติเหตุขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด

12.10 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัยของ ทอท. โดยเคร่งครัด

12.11 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายว่าด้วยความปลอดภัยชีวิตอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงาน ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงาน อย่างเคร่งครัด

12.12 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม กฎระเบียบความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับพนักงานและผู้รับจ้าง ทำอากาศยานเชียงใหม่ ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงาน อย่างเคร่งครัด

12.13 การทำกรรมธรรม์ประกันภัยความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงาน

ผู้รับจ้างต้องจัดทำสัญญาประกันภัยก่อสร้างชนิดคุ้มครองการเสี่ยงภัย ทุกชนิด (All Risks Insurance) โดยมีระยะเวลาคุ้มครองจนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้ายและมีมูลค่าความคุ้มครองไม่น้อยกว่ามูลค่างานก่อสร้างตามสัญญา กับบริษัทประกันภัยที่จดทะเบียน หรือมีสิทธิดำเนินการภายในประเทศไทยที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบในนามของผู้ว่าจ้างเป็นผู้เอาประกันและผู้รับผลประโยชน์โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมด

ผู้รับจ้างต้องส่งมอบกรรมธรรม์ประกันภัยดังกล่าวซึ่งมีผลคุ้มครองในช่วงระยะเวลาดำเนินการก่อสร้าง พร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าเบี้ยประกัน กรณีกรรมธรรม์ประกันภัยที่ได้ให้ไว้กับผู้ว่าจ้างจะหมดอายุก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องต่ออายุกรรมธรรม์ ซึ่งมีเงื่อนไขเหมือนเดิม โดยให้มีระยะเวลาประกันภัยต่อเนื่องกันมามอบให้ผู้ว่าจ้าง ภายใน 30 วัน ก่อนวันที่กรรมธรรม์ประกันภัยฉบับเดิมที่หมดอายุ

12.14 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ไม่ล่วงล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

12.15 ในเขตพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัย ให้สามารถใช้ได้ตลอดเวลา.

12.16 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง Barricade หรือ รั้ว แสดงแนวเขตพื้นที่ก่อสร้าง และทางสีขาวแดง ตามรูปแบบมาตรฐานที่ผู้ว่าจ้างกำหนด พร้อมทั้งติดตั้งสัญญาณไฟไว้บน Barricade ไฟสัญญาณใช้สีแดงหรือสีที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ซึ่งมีความเข้มแห่งการส่องสว่างเหมาะสมสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

12.17 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) เครื่องจักรกล จะต้องติดตั้งสัญญาณไว้ให้เห็นเด่นชัด ซึ่งควรมีความกว้างยาวไม่น้อยกว่า 90x90 ซม. สีแดงหรือส้ม หรือสีแดงสลับขาว หรือสีส้ม สลับขาว

12.18 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) เศษวัสดุที่เกิดจากการปฏิบัติงาน ให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้เนื่องจากลมพัด หรือแรงดูดเป่าของเครื่องยนต์ของอากาศยาน ทั้งนี้เพื่อป้องกันอากาศยานดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปเกิดความเสียหายต่อเครื่องบิน หรือเกิดอุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในบริเวณนั้นได้ เศษอาหาร ทุบพลาสติคหรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นก หรือสัตว์อื่น ๆ เข้าสู่เขต Airside

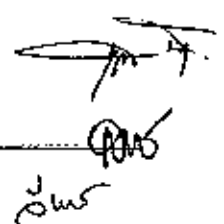
12.19 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) ผู้รับจ้างต้องควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงาน ให้อยู่ในสภาพที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าว บดบังการมองเห็นของนักบินที่กำลังปฏิบัติงาน

12.20 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) การเข้าออกสถานที่ปฏิบัติงาน ให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะทุกชนิดให้ติดตั้งสัญญาณไว้บนที่ ๆ เห็นชัดเจน การข้ามทางขับหรือลานจอดส่วนที่ผู้ว่าจ้างยังใช้งานอยู่นั้น มาตรการในการปฏิบัติ ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดให้ในขณะปฏิบัติงาน และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอ

12.21 การก่อสร้างในเขตการบิน (airside) ห้ามทำให้เกิดประกายไฟ หรือทำให้เกิดไฟ และห้ามสูบบุหรี่ในเขต AIRSIDE โดยเด็ดขาด หากมีความจำเป็นผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ผู้รับจ้างต้องประสานงานกับผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง เพื่อจัดทำมาตรการป้องกันที่เหมาะสมให้คณะกรรมการเห็นชอบก่อนดำเนินการ

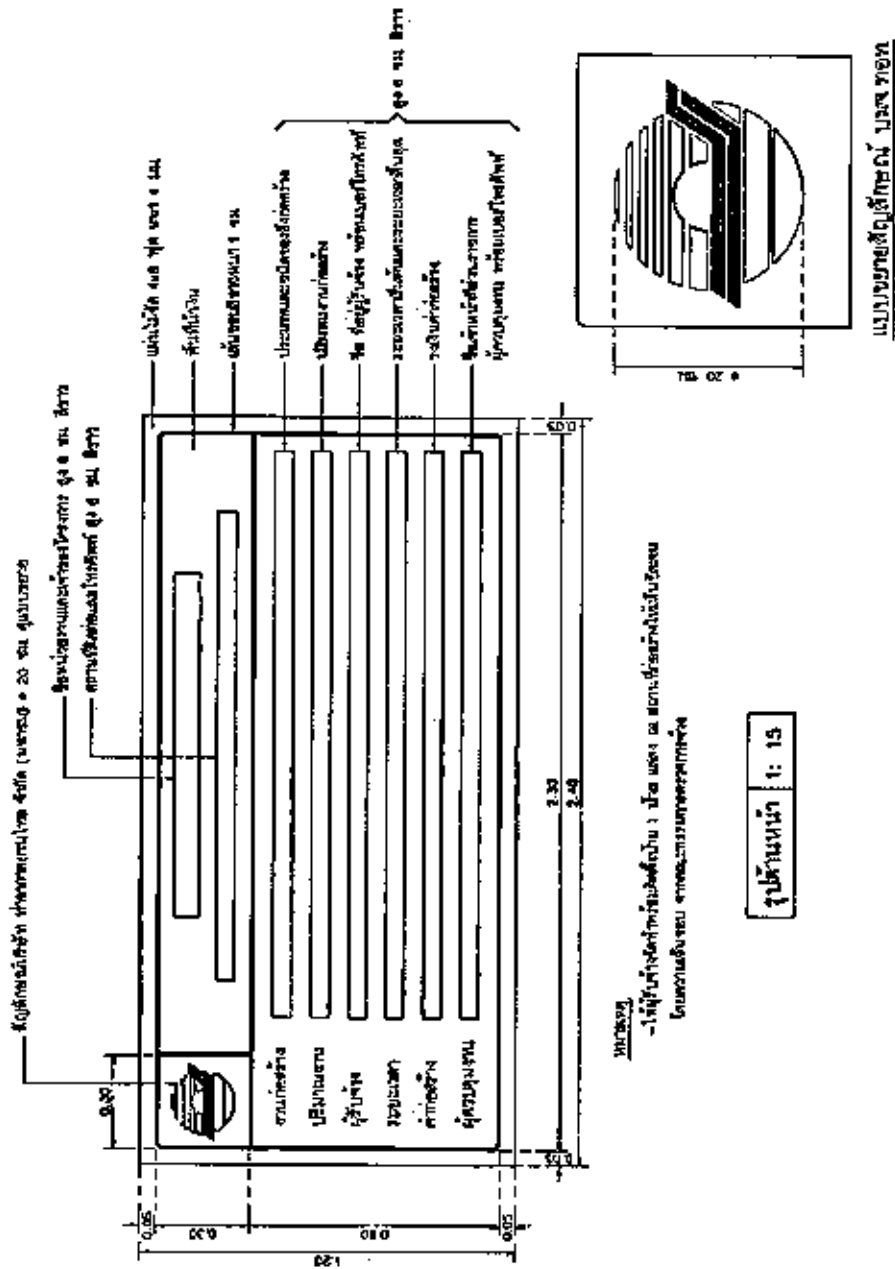
12.22 ในกรณีที่ต้องใช้ทางเบี่ยง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการจราจรของรถยนต์ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการขับขี่ยานบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอย่างเพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควรตลอดเวลา เช่น จัดให้มี Barricade ไฟสัญญาณ หรือป้ายเตือน เป็นต้น



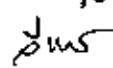
12.23 ในกรณีที่จำเป็นต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายพิเศษอื่นใดเพื่ออำนวยความสะดวกต่ออากาศยาน และผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือต่อเนื่องกับพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายพิเศษนั้นตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น



13. ป้ายประชาสัมพันธ์

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้างตามรูปแบบที่แนบจำนวน 1 ป้าย





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

กระทรวงคมนาคม

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

รายการประกอบแบบ

พฤษภาคม 2567

รายการประกอบแบบ งานวิศวกรรมโยธา
งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

หมวดที่	รายละเอียด	จำนวนแผ่น
1	งานรื้อถอน	1
2	งานสำรวจรังวัด Surveys	1
3	งานคอนกรีต	14
4	งานเหล็กเสริมคอนกรีต	3
5	พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป	1
6	งานเหล็กรูปพรรณ	4
7	งานหินคลุกรองได้ผิวทางคอนกรีต	3



งานรื้อถอน

1. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับของพื้นที่ในแบบก่อสร้างเปรียบเทียบกับสภาพพื้นที่จริง เพื่อจะได้จัดทำระดับให้ถูกต้องตรงตามที่กำหนดในแบบ หากมีข้อผิดพลาดหรือสงสัย ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อทำการแก้ไขเมื่อได้รับการอนุมัติ แล้วจึงดำเนินการต่อไปได้
2. งานรื้อถอน รวมรวมถึง การรื้อ , ทุบ , ทำค้ำยัน , เก็บของ, ขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้าง และการดำเนินการอื่นๆที่จำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี
3. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดขั้นตอนการทำงานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เช่น ระบบการทำค้ำยัน นั่งร้านการป้องกันอันตราย และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ
4. ให้ทำการรื้อถอนจากระดับบนลงสู่ ระดับล่างของสิ่งปลูกสร้าง ห้ามใช้วิธีการที่จะทำให้เกิดการล้มตกลงมาขององค์อาคาร และห้ามกองเก็บเศษวัสดุ ที่ได้จากการรื้อถอนในลักษณะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับโครงสร้างอาคาร
5. การรื้อถอนส่วนของอาคารที่ต้องเนื่องกับส่วนที่ต้องคงรักษาไว้ จะต้องใช้เครื่องมือไฟฟ้าในการตัด , เจาะ หรือวิธีการอื่นใดเพื่อมิให้เกิดการกระแทกกระเทือน, แตก, ร่อนหล่นลามออกไป
6. งานระบบต่างๆที่ต้องคงไว้ใช้งาน ให้ปรับปรุงให้เรียบร้อย ส่วนที่ไม่ได้ใช้งานให้อุดหรือตัดในจุดที่เหมาะสม โดยปรึกษาผู้ควบคุมงานทุกครั้ง
7. วัสดุที่ได้จากการรื้อถอนทั้งหมดให้ตกเป็นของผู้ว่าจ้าง ยกเว้นวัสดุ ที่ผู้ว่าจ้างไม่ต้องการ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขนย้ายออกไปจากสถานที่ทำงานทันที เมื่อเลิกงานในแต่ละวัน ส่วนวัสดุ ของผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างขนย้ายไปกองเก็บในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด
8. การรื้อถอนหากมีเสียงดังรบกวนการให้บริการของ ทอท. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการในเวลาที่เปิดการให้บริการหรือในช่วงที่มีผู้โดยสารน้อยที่สุด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

การสำรวจจริงวัด Surveys

1. การสำรวจพื้นที่ก่อสร้าง

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบสำรวจพื้นที่ที่จะทำการก่อสร้าง เพื่อให้รู้สภาพต่างๆ ของสถานที่ก่อสร้าง หรือบริเวณก่อสร้าง จะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาทำงาน Site work ต่างๆ เช่น ทางเข้า-ออก สภาพพื้นที่ที่จะก่อสร้าง สภาพถนนหรือรั้วเดิมโดยรอบ และสภาพอาคารข้างเคียง เป็นต้น
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัดสถานที่ก่อสร้าง ตรวจสอบแนวและระยะต่างๆ ตามแบบก่อสร้าง ครอบคลุมทั้งในส่วนพื้นที่ที่ทำการก่อสร้างและพื้นที่ข้างเคียง โดยแสดงให้เห็นถึงระยะห่างจากสิ่งก่อสร้างและอาคารต่างๆ พร้อมจัดทำรายงานความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อนต่างๆ ที่แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร โดยจัดทำเป็นรูปแบบ Shop Drawing โดยให้ใช้ได้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ AutoCAD 2010 ขึ้นไป ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้อง วางแนวและฝังก่อสร้าง จัดทำระดับอ้างอิง ให้ผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบพิจารณาตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนดำเนินงานขั้นต่อไป
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ ที่ทันสมัย ช่างฝีมือดี และแรงงานที่เหมาะสมเพียงพอ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อการปฏิบัติงานสำรวจจริงวัด วางฝัง วางระดับ ตรวจสอบระยะต่างๆ ของงานก่อสร้าง ด้วยความรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และได้ผลงานที่ถูกต้องแม่นยำตามมาตรฐานที่ดี ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ รวมถึงการดูแลรักษาหมุดอ้างอิงต่างๆ ให้อยู่ในสภาพดีและถูกต้องตลอดระยะเวลาก่อสร้าง
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการสำรวจอาคารและสิ่งก่อสร้างข้างเคียง ถนนทางเข้าออก โดยรอบบริเวณก่อสร้าง โดยทำการถ่ายรูปสภาพปัจจุบัน ทั้งภายนอกและภายในของอาคารข้างเคียงทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยมีพยาน ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง



งานคอนกรีต

1. ขอบเขตงาน

ข้อกำหนดเรื่องงานคอนกรีตนี้ให้นำไปใช้กับคอนกรีตที่จะนำไปใช้เทโครงสร้างของอาคาร
พื้นถนนและโครงสร้างอื่นๆ ที่เป็นส่วนประกอบของโครงการ การทำงานคอนกรีตทั้งหมดในโครงการจะต้องเป็นไปตาม
ข้อกำหนดนี้

คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างที่มีปริมาณการเทแต่ละครั้งเกินกว่า 1 ลบ.ม. จะต้องเป็นคอนกรีตผสมเสร็จ
(Ready Mixed Concrete) ที่ผลิตจากบริษัทที่ได้มาตรฐานหรือผลิตจากโรงงาน (Batching Plant) ของผู้รับจ้างเองใน
สนาม ทั้งนี้จะต้องมีการควบคุมคุณภาพของคอนกรีตได้เป็นอย่างดี โดยวัสดุที่ใช้และเครื่องผสมจะต้องได้รับความเห็นชอบ
จากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

2. วัสดุที่ใช้กับส่วนผสมคอนกรีต

2.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์
อุตสาหกรรมที่ มอก.15-2514 ปูนซีเมนต์ที่จะนำมาใช้จะต้องเป็นปูนที่ใหม่และแห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

2.2 มวลรวม

1: ทราย ที่ใช้ให้ใช้ทรายธรรมชาติ ทรายแม่น้ำ หรือทรายบก ที่มีคุณภาพดี สะอาด ปราศจาก ผง ฝุ่น
ดิน เล้าดำน เป็ลือกหอย และจะต้องไม่มีต่าง กรวด หรือเกลือเจือปน ลักษณะของเม็ดทรายจะต้องแข็งแกร่งมีแฉงมและมี
GRADATION ดังนี้

ตะแกรง	%ที่ผ่าน
3/8	100
No.4	95-100
No.8	80-100
No.16	50-85
No.30	25-60
No.50	10-30
No.100	2-10

2. หิน ที่จะใช้ในการผสมคอนกรีตจะให้ใช้ได้ 2 ขนาดคือ หินหนึ่งและหินสอง
การใช้หินแต่ละขนาดให้ใช้ให้เหมาะกับลักษณะและขนาดของชิ้นงานที่จะเทหินทั้งสองขนาดนี้จะต้องมีGRADATION ตาม
มาตรฐาน ASTM.C33 ดังต่อไปนี้

	ตะแกรง	% ที่ผ่าน
หินสอง :	2"	100
	1 1/2"	95 - 100
	1"	-
	3/4"	35 - 70
	1/2"	-
	3/8"	10 - 30
	No.4	0 - 5
หินหนึ่ง :	1"	100
	3/4"	90-100
	1/2"	-
	3/8"	20-55
	No.4	0 - 10
	No.8	0 - 5

ผู้รับจ้างจะใช้หินย่อยชนิดใดชนิดหนึ่งได้ต่อเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานได้พิจารณาแล้ว หินทั้งสอง
ชนิดนี้จะต้องแยกกองไม่ให้ปะปนกัน

หินที่จะนำมาใช้ในการผสมคอนกรีต ต้องเป็นหินที่แกร่งมีเหลี่ยมคม สะอาดไม่เป็นหินเนื้อ
หยาบดูดซึมน้ำได้เกินกว่า 10% โดยน้ำหนักหลังจากแช่หินนั้นไว้ในน้ำเป็นเวลา 24 ชั่วโมง

3. น้ำ ที่ใช้ผสมคอนกรีต ต้องเป็นน้ำใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสิ่ง
สกปรก ห้ามใช้น้ำจากคูคลองหรือแหล่งอื่น ๆ

3. อัตราส่วนผสมคอนกรีต

ก่อนทำงานคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณ Mixed Design พร้อมรายงานผล
การทดลองส่วนผสม (Trial Mix) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

4. ความแข็งแรงของคอนกรีต (Strength of Concrete)

กำลังด้านแรงอัด (Compressive Strength) ของคอนกรีตที่จะใช้สำหรับโครงการนี้มีแรงอัดของโครงสร้างอาคารที่ใช้ดังนี้

คอนกรีตรองพื้น, คอนกรีตหยาบ	180	กก./ตร.ซม.
คอนกรีตโครงสร้างทั่วไป	280	กก./ตร.ซม.

การทดสอบกำลังด้านแรงอัด ให้ทดสอบจากตัวอย่างแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอก (Cylinder) ขนาด ϕ 0.15 x 0.30 ม. ที่อายุครบ 28 วัน สำหรับคอนกรีตธรรมดา

คอนกรีตสำหรับพื้นทาง (Apron) ให้มีข้อกำหนดดังนี้

กำลังด้านแรงดัด (FLEXURE STRENGTH:)ไม่น้อยกว่า	4.83 Mpa (50 ksc)
กำลังด้านแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH:)ไม่น้อยกว่า	27.5 Mpa (280 ksc)

5. ความชื้นเหลวของคอนกรีต

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมปริมาณน้ำที่ใช้ในการผลิตคอนกรีตให้คอนกรีตมีความชื้นเหลวที่สม่ำเสมอตามที่กำหนดให้ ห้ามเติมน้ำลงในคอนกรีตระหว่างการเทลงแบบเพื่อเพิ่มความเหลว การทดสอบความชื้นเหลวให้กระทำโดยวิธี Slump Test ตามมาตรฐาน ASTM C143 เครื่องมือที่จะใช้ทำ Slump Test นี้

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาให้ การทดสอบจะต้องกระทำโดยผู้รับจ้างภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์จะทำการทดสอบเมื่อไรก็ได้ที่ต้องการ หรือเมื่อเกิดความสงสัยขึ้น

ชนิดของงาน	เกณฑ์การยุบตัวของคอนกรีต	
	สูงสุด (ซม.)	ต่ำสุด (ซม.)
ฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก	7.5	5.0
คานและพื้น ค.ส.ส.	10.0	5.0
เสาอาคารและกำแพง ค.ส.ส.	12.5	5.0
คืบ ค.ส.ส. และผนังบางไม่รับน้ำหนัก	15.0	5.0

ในกรณีที่เทคอนกรีตด้วย Pump เกณฑ์ความชื้นเหลวอาจเปลี่ยนแปลงได้ด้วยการเพิ่มปริมาณซีเมนต์ หรือเติมน้ำยาแต่ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

6. การผสมคอนกรีต

คอนกรีตทุกชนิดต้องผสมด้วยเครื่องผสมคอนกรีต เครื่องผสมที่ใช้จะต้องหมุนไม่เร็วกว่า 30 รอบต่อนาที การผสมแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างล่างนี้

ความจุของเครื่องผสม (ลบ.ม.)	เวลาผสม (นาที)
1 และน้อยกว่า	2
1 - 2	1 1/2
2 - 3	3
3 - 4	4
4 - 5	5

เครื่องผสมจะต้องสะอาดปราศจากคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วจับอยู่ในไม่ สำหรับคอนกรีตที่ผสมแล้ว จะต้องใช้ให้หมดภายใน 60 นาที หรือภายในกำหนดเวลาแข็งตัวขั้นต้น (Initial Setting Time) ห้ามใช้คอนกรีตที่ผสมไว้แล้วนานเกินกำหนดนี้เป็นอันขาด ยกเว้นในกรณีที่มีการใช้ Retarding Agent ผสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

7. การลำเลียงคอนกรีต

การลำเลียงคอนกรีตจาก Batching Plant ไปยังหน้างาน โดยรถไม่ปูนหรือจากรถไม่ปูน (Transit Mixer) ไปยังแบบ จะต้องกระทำในลักษณะที่ไม่ทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ หรือแห้งและกระด้างเกินไป ถ้าการลำเลียงคอนกรีตต้องกระทำเป็นระยะทางไกลจะต้องผสมน้ำยา Retarding Agent ลงในคอนกรีต เพื่อชะลอการแข็งตัวของคอนกรีต

8. การเทคอนกรีต

ก่อนการเทคอนกรีตทุกครั้ง จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้ทราบล่วงหน้าถึงกำหนดการเท ปริมาณการเทและตำแหน่งที่เทอย่างน้อย 24 ชม. เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบแบบหล่อและการจัดวางเหล็กเสริมขั้นสุดท้ายว่าถูกต้องตามแบบแปลน แล้วจึงจะทำการเทคอนกรีตได้ ระหว่างการเทคอนกรีตผู้รับจ้างจะต้องมีเครื่องเขย่าคอนกรีต สำรองอย่างน้อย 1 เครื่อง (นอกเหนือจากจำนวนที่ต้องใช้ทำงานปกติ) ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะหยุดการเทคอนกรีตได้ในกรณีที่พิจารณาเห็นว่าแสงแดด อุณหภูมิ ฝนและความชื้นเป็นอุปสรรคต่อการเท หรือเครื่องมือเครื่องจักรไม่อยู่ในสภาพที่สมบูรณ์และทำงานได้ดี และหากยังฝืนเทคอนกรีตต่อไปแล้วอาจทำให้ได้คอนกรีตที่ไม่มีคุณภาพและเกิดความเสียหายได้.

ห้ามนำคอนกรีตที่มีลักษณะดังกล่าวต่อไปนี้มาใช้

- คอนกรีตที่เกิดการแยกตัว
- คอนกรีตที่ไหลกองอยู่ข้างเครื่องผสมหรือข้างกระบะคอนกรีต
- คอนกรีตที่ผสมไว้แล้วเป็นเวลานานกว่าเวลาที่กำหนด
- คอนกรีตที่ผสมแล้วมีความชื้นเหลวไม่ได้เกณฑ์ที่กำหนด

9. การเก็บตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทดสอบกำลังอัด

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบหล่อตัวอย่างคอนกรีตเป็นรูปทรงกระบอก ขนาด ϕ 0.15 x 0.30 ม. อย่างน้อย 6 ชุด การเก็บตัวอย่างคอนกรีตนั้น ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาว่าจะเก็บเมื่อใด. การเก็บแต่ละครั้งจะต้องไม่น้อยกว่า 2 ตัวอย่าง ตัวอย่างที่เก็บจะถูกปั๊มด้วยน้ำจันทน์มีอายุครบ 7 วัน และ 28 วัน แล้วส่งไปทดสอบกำลังอัดยังห้องปฏิบัติการที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

ถ้าการทดสอบแรงอัดประลัยของตัวอย่างได้ผลต่ำกว่าเกณฑ์กำหนด ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะทุบคอนกรีตส่วนที่ครอบคลุมโดยตัวอย่างนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ หรือพิจารณาทดสอบกำลังอัดของคอนกรีตส่วนที่ครอบคลุมโดยตัวอย่างนั้นอีกครั้งหนึ่ง ส่วนวิธีการทดสอบใหม่นั้นผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้พิจารณาให้เหมาะสมกับลักษณะของงานคอนกรีตดังกล่าว ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

10. การบ่มคอนกรีต

สำหรับงานคอนกรีตทั่วไป เมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องรักษาผิวคอนกรีตให้ชื้นอยู่เสมอ โดยฉีดหรือพ่นน้ำตลอดเวลา การฉีดน้ำจะต้องเริ่มทันทีที่ผิวของคอนกรีตเริ่มแข็งตัวและจะต้องรักษาคอนกรีตให้ชื้นอยู่เสมอเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน สำหรับเสาหรือค้ำยันคอนกรีตให้คลุมด้วยกระสอบและฉีดน้ำให้ชุ่มอยู่เสมอ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจะใช้น้ำบ่มหรือเป็นงานเร่งรีบผู้รับจ้างจะบ่มคอนกรีตโดยใช้ Curing Compound แทนก็ได้ ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

11. การถอดแบบหล่อ

แบบหล่อและค้ำยันจะถอดออกได้จนกว่าคอนกรีตที่ค้ำยันมีอายุไม่น้อยกว่ากำหนดดังนี้

แบบข้างเสา ข้างคาน ข้างกำแพง	2 วัน
แบบและค้ำยันใต้ท้องพื้น	14 วัน (ถ้าพื้นนั้นยังไม่รับน้ำหนักจร)
แบบและค้ำยันใต้ท้องคาน	21 วัน หรือมากกว่าถ้าพื้นหรือคานนั้นเริ่มรับน้ำหนักจรแล้ว

12. การป้องกันผิวหน้าคอนกรีต

ในระหว่างการเทคอนกรีต หรือได้เทเสร็จเรียบร้อยแล้วแต่ผิวหน้าของคอนกรีตยังไม่แข็งดี ถ้าเกิดฝนตก ผู้รับจ้างจะต้องหาวัสดุมาปกปิดผิวหน้าของคอนกรีตเพื่อไม่ให้ผิวเกิดความเสียหายจากการชะล้างของฝน วัสดุที่จะนำมาปกปิดอาจเป็นผ้าหรือกระสอบที่ไม่เปราะเปื้อนสารที่อาจเกิด ปฏิกริยากับคอนกรีตได้ เช่น เกลือ ปูน น้ำตาล เป็นต้น ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งดีจะต้องไม่ให้คอนกรีตได้รับแรงกระทบกระเทือนอย่างแรงเพราะจะทำให้แตกร้าวเสียหายได้

13. สารผสมเพิ่ม (Admixture)

หมายถึง สารที่ผสมเพิ่มเติมเข้าไปในคอนกรีต นอกเหนือไปจากปูน ทราย หิน และน้ำ เพื่อเพิ่มคุณสมบัติบางประการให้กับคอนกรีตเพื่อให้เหมาะสมกับงานที่ต้องการ

13.1 น้ำยากันซึม เป็นน้ำยาที่ใช้ผสมคอนกรีตเพื่อเพิ่มคุณสมบัติของคอนกรีตไม่ให้อุดซึมน้ำ งานคอนกรีตในส่วนของอาคารที่ระบุน้ำข้างล่างนี้จะต้องผสมด้วยน้ำยากันซึม

ก) คอนกรีตที่ใช้กับพื้นห้องน้ำ ระเบียง กันสาด รางน้ำ หลังคา ดาดฟ้าและอื่นๆ ที่ต้องถูกฝนหรือเปียกน้ำในขณะที่ใช้งาน

ข) พื้นชั้นล่างภายในอาคาร ในส่วนที่พื้นต้องสัมผัสกับดินยกเว้นพื้นที่ที่มีความหนาเกินกว่า 25 ซม.

ค) คอนกรีตที่ใช้เทถึงน้ำ ทั้งถึงน้ำใต้ดิน บนดิน และบนหลังคา.

ง) ส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ได้ระบุน้ำในแบบ หรือรายการก่อสร้างว่าให้ผสมน้ำยากันซึม

น้ำยากันซึมที่นำมาใช้จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่ยอมรับ เช่น ASTM, BS.CODE หรือมาตรฐานอื่นๆ ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

13.2 น้ำยาเร่งกำลังคอนกรีต เป็นน้ำยาที่ใช้ในกรณีที่ต้องการถอดแบบให้เร็วกว่ากำหนดหรือต้องการใช้ งานโครงสร้างคอนกรีตส่วนนั้นเร็วกว่าปกติ น้ำยาที่จะใช้เป็นตัวเร่งกำลังนี้จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้เช่น ASTM หรือ BS.CODE หรือมาตรฐานอื่นๆ ที่ผู้ว่าจ้างยอมรับ

13.3 น้ำยาชะลอการแข็งตัวของคอนกรีต เป็นน้ำยาที่ใช้ผสมคอนกรีต เพื่อยืดระยะเวลาการแข็งตัวของคอนกรีต ซึ่งจะใช้ในกรณีที่ต้องขนส่งคอนกรีตเป็นระยะทางไกลๆ หรือใช้สำหรับการเทคอนกรีตในจุดที่การเทค่อนข้างลำบากและต้องสิ้นเปลืองเวลาในการเทมาก น้ำยาที่ใช้ชะลอการแข็งตัวนี้ จะต้องมีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นที่เชื่อถือได้ และได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้าง

13.4 สารผสมเพิ่มอื่นๆ ที่ใช้ผสมคอนกรีตเพื่อเพิ่มคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งของคอนกรีตโดยเฉพาะนั้น ก่อนที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน

14. รอยต่อและสิ่งที่ยึดในคอนกรีต

14.1 รอยต่อของงานคอนกรีตอาคาร

ก) ในกรณีที่มีได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อในการเทคอนกรีต รอยต่อนี้จะต้องจัดทำและวางในตำแหน่งที่จะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด ทำให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัวน้อยที่สุดและถูกต้องตามหลักวิศวกรรม ซึ่งตำแหน่งของรอยต่อนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจาก

ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

ข) ผิวบนของรอยต่อของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบและมีผิวหยาบและแน่น คอนกรีตที่จะเททับบนรอยต่อนี้จะต้องมีการคลุกเคล้าอย่างดี ห้ามนำคอนกรีตส่วนแรกที่เริ่มปล่อยออกจากโม้มาทะในบริเวณรอยต่อนี้ เมื่อเทคอนกรีตบริเวณรอยต่อนี้แล้วจะต้องอัดแน่นให้ทั่วเพื่อให้คอนกรีตใหม่จับตัวเข้ากับคอนกรีตซึ่งเทไว้ก่อนแล้ว ก่อนการเทคอนกรีตทับลงบนรอยต่อนี้ให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1

โดยปริมาตรผสมน้ำชั้นๆ หรือน้ำปูนชั้นๆ เทราดลงบนรอยต่อนี้ก่อน

ค) รอยต่อที่จะเทคอนกรีตทับจะต้องมีผิวหยาบ วัสดุที่ร่วนและหลุดร่วงง่ายต้องสกัดออกให้หมด รอยต่อนี้จะต้องพรมน้ำให้ชื้นก่อนที่จะเทคอนกรีตทับ

ง) จุดรอยต่อนี้จะต้องมีเหล็กเสริมเดินผ่านอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นรอยต่อที่ระบุไว้ในแบบ

จ) ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่ใส่เหนือคอนกรีตแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมในขณะเทคอนกรีตและในขณะที่คอนกรีตกำลังเซ็ทตัว

14.2 รอยต่อ

ก) การออกแบบรอยต่อ

รอยต่อต่างๆ จะต้องเป็นไปตามที่ออกแบบหรือตามที่คุณควบคุมงานสั่ง ก่อนที่ติดตั้งวัสดุอุดรอยต่อในตำแหน่งชั้นพื้นทางที่ตำแหน่งนั้น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อนแผ่นวัสดุอุดรอยต่อเมื่อขยายจะต้องวางรอบตัวโครงสร้างที่อยู่ภายในผิวทางคอนกรีตก่อนเทคอนกรีต

ข) รอยต่อเมื่อขยายตามขวาง (Expansion Joint)

1. วัสดุสำหรับรอยต่อเมื่อขยายตามขวาง จะต้องวางประกอบบนชั้นพื้นทาง และอยู่ในตำแหน่งเป็นหน่วยเดียวกัน
2. ส่วนประกอบรอยต่อประกอบด้วยแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยหรือเทียบเท่า ที่ได้รับความเห็นชอบ วัสดุอุดรอยต่อขนาดตามต้องการเหล็กเดือยขนาดและความยาวตามต้องการประกอบในตำแหน่งตามต้องการ ปลอกเหล็กเดือย (Sleeve) และส่วนเครื่องช่วยตัวหมุนที่เห็นชอบแล้วสำหรับเหล็กเดือยตรง ตำแหน่งที่หรือใกล้ปลายสุดเหล็กเดือย (Dowel Bar)

3. แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือย (Dowel Bar) จะต้องเป็นแผ่นโลหะอย่างแน่นหนา ตัดตามความลึกและโค้งหลังทางของแผ่นพื้นที่ต้องการมีความยาวสั้นกว่าความยาวของรอยต่อที่ต้องการ 10 มม. มีช่องด้านล่างตามความจำเป็นสำหรับถอดออกได้ มีอุปกรณ์อื่นตามความเหมาะสม ที่จะอำนวยความสะดวกต่อการถอดออกได้
 4. แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือยจะต้องสะอาด และพ่นน้ำมันก่อนนำมาใช้
 5. ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะต้องเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึงหรือวัสดุอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดเหนี่ยว (Bond Breaking Compound) ระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้ ปลอกเหล็กเดือย (Sleeve) จะต้องสวมเข้าทางด้านปลายเหล็กเดือยที่เคลือบยางแอสฟัลต์
 6. ด้วนอื่นๆ ที่จะใช้ก่อสร้างและยึดเหล็กเดือยให้อยู่ตามแนวที่ถูกต้อง ทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ใน 100 มม.
 7. เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ส่วนบนของแผ่นเหล็กติดตั้งต้องสูงกว่าส่วนบนของวัสดุอุดรอยต่อที่ 5 มิลลิเมตร วัสดุอุดรอยต่อจะต้องตั้งอยู่ในแนวตั้ง ในขณะที่เหล็กเดือยอยู่ในแนวราบ หน้าของวัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในระนาบตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน โดยให้ความกว้างของช่องจราจรมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร และเหล็กเดือยจะต้องตั้งฉากกับหน้าของวัสดุอุดรอยต่อ การประกอบรอยต่อ จะต้องจัดให้แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งอยู่ห่างข้างวัสดุอุดรอยต่อ ด้านไกลจากด้านเทคอนกรีต ส่วนบนของวัสดุอุด รอยต่อจะต้องอยู่ต่ำกว่าผิวหน้าของแผ่นพื้นตามต้องการ 10 มม. ส่วนล่างวางอยู่บนหรือยื่นเข้าไปในชั้นพื้นทาง วัสดุอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในแนวตั้ง จะต้องตอกเหล็กยึดในตำแหน่งให้รอยต่อมันคงตลอดการก่อสร้าง การติดตั้งส่วนประกอบรอยต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง
 8. เหล็กยึดที่ใช้จะต้องมีรูปตัดและความยาวพอเหมาะตามที่ผู้ควบคุมงานยอมรับ
- ค) รอยต่อเมื่อหดตามขวาง (Contraction Joint)
1. รอยต่อเมื่อหดตามขวาง ประกอบด้วย ระนาบของความเปราะ (Planes of Weakness) ที่เกิดจากการใส่ไม้แบบ หรือการตัดเป็นร่องบนหน้าของผิวทาง รอยต่อเมื่อหดตามขวางยังรวมถึงเหล็กเดือย (Dowel Bar) ถายน้ำหนักบรรทุกด้วยร่อง (Groove) สำหรับระนาบของความเปราะจะต้องเสียดัดในผิวทาง

- คอนกรีตหลังจากการอยู่ตัวครั้งแรก หรือภายใต้สภาวะพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น ร่องดังกล่าวอาจจะใช้ไม้แบบกดลงในคอนกรีตสด หลังจากการลากไม้กวาดและก่อนการอยู่ตัวครั้งแรกเพียงเล็กน้อย ร่องจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของผิวทาง และจะต้องถูกต้องตามแนวจริง ความกว้างของแผ่นพื้นมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร
2. เมื่อการทำร่องด้วยไม้แบบได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้วต้องใช้เครื่องมือหรืออุปกรณ์ที่เห็นชอบ แล้วกดลงในคอนกรีตสด เครื่องมือหรืออุปกรณ์ดังกล่าวจะต้องคงไว้ในที่จนกว่าคอนกรีตครบอายุการอยู่ตัวครั้งแรก และยกออกด้วยความระมัดระวังโดย ปราศจากรบกวนคอนกรีตข้างเคียง ความกว้างและความลึกของร่อง ดังแสดงไว้ในแบบแปลน
 3. รอยต่อเมื่อหดร่องเว้นร่อง (Alternate Contraction Joint) จะต้องใช้เหล็ยัดตักภายใน 12 ซม.ของอายุคอนกรีต แต่ต้องไม่นานจนกระทั่งปล่อยให้คอนกรีตแข็งตัวโดยเปล่าประโยชน์เกินความจำเป็น ส่วนที่เหล็ยัดของรอยต่อจะต้องติดตั้งด้วยเหล็ยัดภายใน 7 วัน เพื่อป้องกันการแตกร้าวเนื่องจากการหดตัว จนไม่สามารถควบคุมได้ รอยต่อทั้งหมดจะต้องเหล็ยัดตักถึง ระดับความลึกที่ระบุไว้ในแบบแปลน
 4. วิธีการอื่นใดสำหรับเหล็ยัดรอยต่อที่ก่อให้เกิดรอยแตกก่อนถึงเวลากำหนด และไม่สามารถควบคุมได้จะต้องแก้ไขทันทีด้วยการปรับขั้นตอนการติดตั้งรอยต่อ หรือช่วงระยะเวลาระหว่างการเทคอนกรีตหรือการหยุดบ่มคอนกรีตกับการติดตั้งรอยต่อ ส่วนประกอบการถ่ายน้ำหนักบรรทุก สำหรับรอยต่อเพื่อลดตามขวางจะต้องประกอบด้วยเหล็กเดือยไม่มีปลอก และส่วนเครื่องช่วยตัวหนุ่ที่เห็นชอบแล้ว รวมทั้งแผ่นเหล็ก สำหรับติดตั้งเหล็กเดือยที่เป็นสิทธิทางเลือกของผู้รับจ้าง
 5. ปลายข้างหนึ่งของเหล็กเดือยจะต้องเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ชนิด MC-70 อย่างทั่วถึง หรือวัสดุอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าสามารถป้องกันแรงยึดหน่วงระหว่างคอนกรีตกับเหล็กเดือยได้
 6. ส่วนประกอบชั่วคราวอื่นๆ จะต้องออกแบบ และก่อสร้างให้สามารถยึดเหล็กเดือยให้อยู่ตามแนวที่ถูกต้องทั้งแนวตั้งและแนวราบ โดยให้เหล็กเดือยมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 1 มิลลิเมตร ใน 100 มม. ชุดติดตั้งรอยต่อจะต้องจัดวางในตำแหน่งที่ทำให้เหล็กเดือยขนานกับแนวศูนย์กลาง และจะต้องดกหลักยึดให้อยู่ในตำแหน่งโดยแน่นหนาตลอดการก่อสร้าง ส่วนประกอบและการติดตั้งรอยต่อต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มเทคอนกรีตทุกครั้ง



ง) รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joint)

1. รอยต่อตามยาวจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบ ดังที่แสดงรายละเอียดในแบบแปลน ระบายของความเปราะที่เกิดจากการใช้ไม้แบบ หรือจากการใช้เสี้ยนตีร่องในผิวทางแผ่นพื้น จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดที่เหมาะสมของบพนี้
2. เหล็กเส้นที่เสียบรอยต่อตามยาว จะต้องจัดวางตั้งฉากกับรอยต่อและจะต้องวางบนที่นั่งที่ได้รับความเห็นชอบ (Approved Chairs) และยึดอย่างแน่นหนา หรือใช้ตัวหมุนอื่นเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวจากตำแหน่งเดิมเหล็กเส้นจะต้องไม่ทาสีหรือเคลือบด้วยยางแอสฟัลต์ หรือวัสดุอื่นใด เมื่อช่องจราจร ข้างเคียงกันของถนนก่อสร้างแยกกัน แบบหล่อเหล็กที่ใช้จะต้องมีรูปร่าง ตลอดความยาวรอยต่อก่อสร้าง เหล็กยึดอาจจะหับเป็นมุมฉากกับแบบหล่อของช่องจราจรแรกได้ สามารถก่อสร้างและตัดกลับให้ตรงใหม่ตามรูปที่ต้องการ ก่อนเทคอนกรีตในช่องจราจรข้างเคียง

จ) รอยต่อก่อสร้างตามขวาง (Construction Joint)

รอยต่อก่อสร้างตามขวาง จะต้องใช้แผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งหรือใช้วัสดุผูกกันที่เหมาะสม เพื่อให้ได้ผิวหน้าตั้งและมีรูปร่างที่เห็นชอบแล้ว หรือจะเป็นรอยต่อประชิด จากการใช้วัสดุที่เหมาะสมเพื่อให้ได้ผิวหน้าตั้ง และไม่มีรูปร่างไม่จำเป็นต้องใช้เหล็กยึดถ้ารอยต่อเป็นรูปร่าง แต่จำเป็นต้องมีเหล็กยึดขนาด และระยะเรียงเท่ากันกับรอยต่อเพื่อลดที่ทุกรอยต่อประชิดรอยต่อก่อสร้างตามขวางจะอนุญาตให้ทำได้ในกรณีทำงานจะต้องชะงักนานเกิน 30 นาที และจะต้องทำในตำแหน่งเดียวกับรอยต่อ เมื่อหดตามขวางที่แสดงไว้ในแบบ

14.3 วัสดุใส่รอยต่อ (Jointing Materials)

ก) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Filler) สำหรับผิวทางด้านสนามบิน (Airsides) กำหนดให้เป็น Two-Part Polysulfide Sealant

ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับ

1. THIOFLEX 600 ผลิตโดย EXPANDITE
2. ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่า

ข) วัสดุอุดรอยต่อ (Joint Filler) สำหรับผิวทางด้านนอกสนามบิน (Landside) กำหนดให้เป็น Hot-Pound Rubber Bitumen ผลิตภัณฑ์ที่ยอมรับกำหนดให้ใช้ PIASTIC ของ EXPANDITE หรือ IGAS KPT ของ SIKA PACIFIC หรือผลิตภัณฑ์เทียบเท่า

14.4 วัสดุฝังในคอนกรีต

ก) ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ท่อ หรือวัสดุอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อเนื่องในภายหลังให้เรียบร้อยได้ตามตำแหน่งที่ต้องการ

ข) วัสดุที่ฝังในคอนกรีตนี้จะต้องยึดเข้ากับเหล็กเสริมหรือแบบหล่ออย่างแน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนย้ายผิดไปจากตำแหน่งที่ต้องการในขณะเทคอนกรีต

14.5 แผ่นกั้นน้ำ (PVC Water Stop)

ก่อนเทคอนกรีตบริเวณที่จะมีรอยต่อส่วนล่าง ให้ฝังวัสดุอัดสำเร็จที่ยึดหยุ่นได้ไว้ข้างล่าง โดยให้ความหนา และความลึกตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และให้คุณสมบัติตามการทดสอบดังนี้ คือ

- ความแข็งแรง (Hardness) เท่ากับ 75 ทดสอบด้วย DURO A2 ตาม ASTM D-22490
- ความถ่วงจำเพาะ (Specific Gravity) เท่ากับ 1.37 ตาม ASTM D-792
- ความต้านแรงยึด (Tensile Strength) เท่ากับ 2,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เป็นอย่างน้อยตาม ASTM D-412
- ความยืด เท่ากับ 400% ตาม ASTM D-412
- อัตราการซึม (Water Absorption) ต่อ 48 ชั่วโมง น้อยกว่า 0.320%

15. การตัดแต่งสุดท้าย (Final Strike-off) การอัดตัวคาน้ำ (Consolidation) และการตกแต่ง (Finishing)

ก. เครื่องแต่งผิวคอนกรีต

1. พื้นที่ที่คอนกรีตเสร็จจะต้องตัดแต่ง และตกแต่งผิวด้วยเครื่องแต่งผิวคอนกรีต

ที่ได้รับความเห็นชอบแล้วให้ได้ระดับและรูปตัด. ดังแสดงในแบบแปลนและให้สูงกว่าระดับที่ต้องการเล็กน้อย เพื่อว่าผิวหน้าคอนกรีตเมื่อได้รับการอัดตัว คาน้ำและตกแต่งผิวเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะได้ระดับและความลาดเอียงแท้จริงดังแสดงไว้ในแบบแปลน และปราศจากผิวหน้าพรุน เครื่องแต่งผิวจะต้องเคลื่อนผ่านพื้นที่ผิวทางไป มาหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ได้ผิวคอนกรีตสม่ำเสมอ ได้ระดับรูปตัดจริง

2. ควรหลีกเลี่ยงการปฏิบัติการมากจนเกินไปบนพื้นที่หนึ่งๆ ส่วนบนของแบบหล่อจะต้องรักษาให้สะอาดอยู่เสมอด้วยอุปกรณ์ที่ได้ผลติดกับเครื่องแต่งผิว เพื่อให้เครื่องแต่งผิวสามารถเคลื่อนที่ไปได้บนแบบหล่อตามระดับจริงปราศจากการยกขึ้น โคลงเคลง หรือเกิดการแปรปรวนอื่นจนมีผลต่อความถูกต้องของผิวทาง ระหว่างที่เครื่องตกแต่งผิวผ่านเที่ยวแรก สันของคอนกรีตจะต้องเกลี่ยให้เรียบสม่ำเสมอล่วงหน้าไปก่อนด้วยแผ่นแต่งผิวหน้าตลอดความยาว เว้นแต่กำลังทำรอยต่อก่อสร้าง เครื่องตกแต่งผิวหน้าจะต้องไม่ปฏิบัติงานเลยจุดดังกล่าว ส่วนการเกลี่ยคอนกรีตด้วยแผ่นแต่งผิวยังคงล่วงหน้าต่อไปได้

3. เครื่องตกแต่งผิวหน้า จะต้องไม่เคลื่อนที่ผ่านไปข้างหน้ารอยต่อตามขวางจนกว่าแผ่นแต่งผิวหน้าจะผ่านรอยต่อไปแล้วประมาณ 20 ซม. การแยกตัวของมวลรวมหยาบจะต้องดึงออกห่างจากรอยต่อ

ทั้งสองข้าง และแล้วเครื่องตักแต่งผิวหน้าถึงจะเริ่มเคลื่อนที่ต่อไปข้างหน้าอีกครั้ง เมื่อแผ่นแต่งผิวตัวที่สองเคลื่อนเข้าใกล้ รอยต่อเพียงพอที่จะมีมอร์ต้าส่วนเกินที่อยู่ข้างหน้าไหลเหนียวรอยต่อได้ จะต้องยกแผ่นแต่งผิว ตัวที่สองนั้นข้ามรอยต่อ หลังจากนั้นเครื่องตักแต่งผิวหน้าอาจจะเคลื่อนผ่านรอยต่อได้โดยไม่ต้องยกแผ่นแต่งผิวขึ้น แต่ต้อง ไม่ก่อให้เกิดการแยกตัวฉับพลันของมวลรวมหยาบระหว่างรอยต่อ และแผ่นแต่งผิวขณะอยู่เหนือรอยต่อ

4. ภายหลังจากคอนกรีตและตัดแต่งทั้งสองข้างของรอยต่อแล้วแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือย หรือ ปลอกจะต้องยกออกด้วยความระมัดระวังอย่างช้าๆ หลังจากยกออกแล้วค่อยๆ อุดรูหรือพื้นที่ส่วนที่ต่ำด้วยคอนกรีตสด

5. เครื่องตักแต่งผิวหน้าชนิดเฉียงควรนำมาใช้ถ้าหาได้

ข. การตกแต่งผิวด้วยมือ

1. เมื่อความกว้างของแผ่นพื้นเปลี่ยนแปลง การตัดแต่งและการอัดแน่นด้วยมืออาจนำมา ใช้ได้ ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ในกรณีเครื่องจักรเสีย หรือกรณีฉุกเฉินอื่น ผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ใช้ วิธีการตกแต่งผิวหน้าด้วยมือได้ จนกว่าจะซ่อมเครื่องจักรเสร็จ

2. แผ่นแต่งผิว (Screed) ที่เคลื่อนย้ายได้สะดวก และได้รับความเห็นชอบแล้วอาจนำมาใช้ได้ แผ่นแต่ง ผิวจะต้องยาวกว่าความกว้างของแผ่นพื้นที่ต้องการตัดแต่ง และอัดแน่นอย่างต่ำที่สุด 60 ซม. จะต้องได้รับความเห็นชอบ จากผู้ควบคุมงานในด้านรูปแบบโครงสร้างแข็งแรงเพียงพอ คงรูปแบบเดิมขณะปฏิบัติงานทำด้วยโลหะ หรือวัสดุอื่นหุ้ม โลหะการยึดตัวควายน้ำสามารถกระทำได้โดยยกขึ้น หรือปล่อยลง แผ่นแต่งผิวหลายๆ ครั้ง จนสามารถได้คอนกรีตที่แน่น ตามต้องการ ผิวหน้าแน่นไม่มีโพรงอากาศ

3. แผ่นแต่งผิวจะต้องวางและเลื่อนไปบนแบบหล่อโดยไม่มีกรยกขึ้นมีแรงเฉือนเคลื่อนที่ได้ทั้งทางยาว และทางขวาง เดินหน้าในทิศทางที่งานคอนกรีตคืบหน้าเสมอ ถ้าจำเป็นให้กระทำซ้ำได้จนกว่าผิวหน้าคอนกรีตจะมีเนื้อ สม่ำเสมอ ใต้ระดับและรูปร่างแท้จริง และปราศจากผิวพรุน

ค. การแต่งผิวด้วยเครื่องแต่งผิว (Floating)

คอนกรีตหลังจากตัดแต่งและอัดแน่นเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำให้ผิวหน้าเรียบ ถูกต้อง และอัดแน่น ต่อไปอีก ด้วยการแต่งผิวด้วยเครื่องแต่งผิวตามแนวยาว ที่ออกแบบให้เหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ควรเพิ่มความระมัดระวังในการแต่งผิวในเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการนี้เครื่องแต่งผิวจะทำงานในลักษณะปาดไปปาดมา ตามขวาง พร้อมกับการเคลื่อนตัวไปข้างหน้า

ง. การใช้บรรทัดตรงและแก้ไขผิวทาง (Straight Edging and Surface Correction)

หลังจากการแต่งผิวด้วยเกรียงตามยาวเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องเอาหน้าปูนส่วนเกินออกทิ้ง แต่ขณะที่คอนกรีตยังคงสามารถหลอมหล่อได้ ผิวหน้าของคอนกรีตจะต้องทดสอบ เพื่อความถูกต้องด้วยบรรทัดตรง (Straight Edge) ยาว 3 เมตร บรรทัดตรงจะต้องวางสัมผัสกับผิวคอนกรีตในลักษณะที่ต่อเนื่องกัน ขนานกับแนว ศูนย์กลางถนน และครอบคลุมพื้นที่ทั้งหมดของแผ่นพื้นของด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง การตรวจสอบส่วนหน้าตามแนวถนนในช่วงต่อไป จะต้องไม่ยาวเกินกว่าครึ่งหนึ่งของความยาวบรรทัดตรง

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

ถ้าพบว่าไม่มีบริเวณใดเป็นแอ่งหรือหลุม จะต้องเติมให้เต็มด้วยคอนกรีตสดทันที และหบบบริเวณใดสูงจะต้องตัดลงให้เรียบ ผิวหน้าจะต้องดัดแต่ง อัดแน่นและแต่งผิวเรียบใหม่อีกครั้ง จะต้องเอาใจใส่เป็นพิเศษต่อผิวบริเวณรอยต่อเพื่อให้เห็นใจว่าได้รับความเรียบที่ตามต้องการโดยสมบูรณ์ การทดสอบด้วยบรรทัดตรง และการแต่งผิวหน้าด้วยเกรียงจะต้องดำเนินต่อไป จนกระทั่งผิวทางทั้งหมดเรียบได้ระดับ และไค้งหลังทางตามกำหนด

จ. ลักษณะผิว

1. ผิวคอนกรีตสำหรับช่องจราจรจะต้องแต่งผิวโดยใช้แปรงลวด และจะต้องรีบแต่งผิวโดยฉับพลันเมื่อน้ำปูนส่วนเกินขึ้นถึงผิวหน้าถนน

2. แปรงลวดสามารถดำเนินการได้ด้วยมือจากสะพานทอดข้ามที่เคลื่อนย้ายได้ หรือโดยเครื่องจักรกล จะใช้วิธีใดก็ตามแปรงลวดจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 450 มิลลิเมตร และมีลวดสปริงสองแถวจะต้องมีจำนวนอย่างน้อยที่สุด 2 เครื่องที่หน้างานตลอดเวลา เพื่อให้สามารถทำงานได้จนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน

3. ไม้กวาดตักกล่าวจะต้องลาดตามขวาง และลากครั้งเดียวเท่านั้น เพื่อทำผิวหน้าให้เป็นร่องอย่างสม่ำเสมอ ลึก 1 ถึง 2 มิลลิเมตร ร่องนี้จะตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของแผ่นพื้น ลักษณะผิวจะต้องทำให้เสร็จสมบูรณ์ ก่อนที่คอนกรีตจะอยู่ในสภาวะที่มีผิวฉีกขาด หรือขรุขระโดยไม่สมควรจากการลากไม้กวาดผิวที่ลากไม้กวาดแล้วจะต้องปราศจากพื้นที่ขรุขระ รุปรุน ไม่สม่ำเสมอหรือเป็นหลุมบ่อ และมองดูไม่เป็นที่พึงพอใจของผู้ควบคุมงาน

ฉ. การแต่งขอบที่แบบหล่อ และที่รอยต่อ

1- หลังจากการลากไม้กวาดแล้ว แต่ก่อนที่คอนกรีตจะครบอายุการอยู่ตัวครั้งแรก ขอบตามยาวทั้งสองข้างของพื้นถนน และขอบรอยต่อเพื่อขยายตามขวางทั้งสองด้าน ระบายของความเปราะ ยกเว้นเมื่อใช้เสื่อยรอยต่อก่อสร้างตามขวาง และรอยต่อก่อสร้างลูกเขิน จะต้องตกแต่งด้วยเครื่องมือที่เห็นขอบแล้วและลบมุมจนได้รัศมี 5 มิลลิเมตร โดยสม่ำเสมอ ผิวเรียบและอัดแน่น ผิวของแผ่นพื้นจะต้องไม่ถูกรบกวนจนขรุขระ จากความเอียงของเครื่องมือขณะใช้ที่ทุกรอยต่อตัดขวาง รอยเสื่อที่เกิดจากเครื่องมือบนแผ่นพื้นข้างเคียงกับรอยต่อจะต้องเอาออกโดยการลากไม้กวาด การทำดังนี้จะต้องไม่รบกวนมุมของแผ่นพื้นที่ได้ลบมุมแล้ว รอยเครื่องมือตามขอบตลอดแนวของแผ่นพื้นให้คงไว้ในที่เสาะคอนกรีตส่วนบนของรอยต่อจะต้องเอาออกทิ้งให้หมด

2. รอยต่อทุกแห่งจะต้องทดสอบด้วยบรรทัดตรง ก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัว และจะต้องแก้ไขถ้ารอยต่อข้างหนึ่งสูงกว่าอีกข้างหนึ่ง หรือถ้าทั้งสองด้านสูงกว่า หรือต่ำกว่าแผ่นพื้นข้างเคียง

16. ผิวทางที่พึงประสงค์

หลังจากคอนกรีตแข็งตัวเพียงพอแล้ว ผิวหน้าจะต้องทดสอบต่อไปอีกเพื่อความถูกต้อง ด้วยบรรทัดตรงยาว 3 เมตร ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ววางผิวหน้าต่อเนื่องกันไปโดยมีระยะทาบ 1.5 เมตร ตลอดผิวหน้าทั้งหมดโดย เฉพาะอย่างยิ่งที่รอยต่อผิวหน้าส่วนใดก็ตาม เมื่อทดสอบในแนวยาวแล้ว พบว่าเบี่ยงเบนไปจากบรรทัดตรง

เกิน 3.5 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 7.0 มิลลิเมตร จะต้องทำเครื่องหมายไว้ และขีดออกด้วยเครื่องขีดพื้นที่เห็นชอบแล้ว จนกระทั่งความเบี่ยงเบนเหลือไม่เกิน 3.5 มิลลิเมตร เมื่อใดก็ตามถ้าพบว่า ความเบี่ยงเบนจากบรรทัดตรงเกิน 7.0 มิลลิเมตร ผู้รับจ้างจะต้องรื้อแผงคอนกรีตออกทิ้ง และก่อสร้างใหม่ โดยเสียค่าใช้จ่ายเอง การรื้อออกทิ้งดังกล่าวจะต้องรื้อเต็มความลึก และเต็มความกว้างของแผ่นพื้น ยาวต่ำสุด 3 เมตร ค่าระดับจุดใดจุดหนึ่งบนผิวคอนกรีตจะต้องไม่แปรผันเกินกว่า 1 ซม. จากค่าระดับที่กำหนดตรวจสอบโดยสายเอ็น ยาว 20 เมตร ในทิศทางตามยาว

17. การซ่อมผิวที่ชำรุด

- ก) ห้ามผู้รับจ้างทำการปะซ่อมผิวหรือเนื้อคอนกรีตที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่ผู้ควบคุมของผู้ว่าจ้างจะได้ ตรวจสอบและอนุมัติให้ซ่อมแล้ว
- ข) สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนและชำรุดเล็กน้อย ซึ่งผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะทำการ ซ่อมแซมได้ ก็ให้ผู้ว่าจ้างทำการซ่อมแซมโดยการสกัดคอนกรีตส่วนที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงเนื้อ คอนกรีตที่มีความแน่นดี แล้วพรมน้ำบริเวณที่จะทำการซ่อมแซมให้ชื้นแล้วอุดด้วยปูนซีเมนต์ผสมทราย อัตราส่วน 1:2 โดยปริมาตรให้แน่น แล้วแต่งผิวส่วนที่ซ่อมแซมนั้น ให้กลมกลืนกับคอนกรีตข้างเคียง ถ้าเป็นคอนกรีตเปลือยรอยซ่อมจะต้องให้มีผิวกลมกลืนกับคอนกรีต ข้างเคียงด้วยผิวที่ทำการซ่อมแซมนี้จะต้องรักษาให้ชื้นอยู่เสมออย่างน้อย 7 วัน
- ค) ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างหรือลึกมากจนมองเห็นเหล็กเสริม และผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างได้พิจารณาแล้ว เห็นว่าอยู่ในวิสัยที่จะทำการซ่อมแซมได้ก็ให้ซ่อมแซมได้ด้วยวัสดุพิเศษ เช่น Non Shrink Mortar, Epoxy และอื่น ๆ ตามความเหมาะสมและเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานของ ผู้ว่าจ้าง
- ง) ในกรณีที่เกิดโพรงใหญ่และลึกมากจนผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อาจทำการ ซ่อมแซมและแก้ไขใหม่มีความมั่นคงแข็งแรงได้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทุบคอนกรีตส่วนนั้นทิ้งแล้วสร้างขึ้น ใหม่ โดยค่าใช้จ่ายในการทุบและสร้างใหม่นี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น



งานเหล็กเสริมคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในโรงงาน จะต้องเป็นเหล็กเส้นที่ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับใบรับรองคุณภาพสินค้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม

2. วัสดุ

2.1 มาตรฐานของเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

- 2.1.1 เหล็กเส้นกลม เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 9 มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 20-2527
ชั้นคุณภาพ SR 24 (เหล็กรีดซ้ำห้ามใช้)
- 2.1.2 เหล็กข้ออ้อย เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. จนถึง 28 มม. ให้ใช้เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 24 - 527
ชั้นคุณภาพ SD 40
- 2.1.3 เหล็กข้ออ้อย เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. จนถึง 28 มม. ให้ใช้เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 24 - 527
ชั้นคุณภาพ SD 40
- 2.1.4 สำหรับเหล็กข้ออ้อยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 28 มม. ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย
ชั้นคุณภาพ SD50
- 2.1.5 ลวดผูกเหล็ก ลวดที่ใช้ผูกเหล็กเสริมคอนกรีตให้ใช้ลวดเหล็กเหนียวขนาดตามมาตรฐานเบอร์ 18
S.WG. (ANNEALED-IRON WIRE)
- 2.1.6 เหล็กเสริมตาข่าย (Wire Mesh) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ของกระทรวง
อุตสาหกรรม ที่ มอก. 24-2527

2.2 การตัดและการงอ

เหล็กเสริมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

- 2.2.1 เหล็กเสริมจะต้องตัดให้ถูกขนาดและได้ความยาวตามที่กำหนดไว้ในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายและคุณสมบัติเปลี่ยนไป

- 2.2.2 การงอขอ หากในแบบไม่ได้ระบุรัศมีของการงอขอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้
- 2.2.2.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม (ใช้เฉพาะเหล็กเส้นกลม) จะต้องมีขายื่นออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ทั้งนี้ระยะนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 นิ้วมวง
- 2.2.2.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก (ใช้กับเหล็กข้ออ้อย) จะต้องมีขายื่นออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาด ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
- 2.2.2.3 เฉพาะเหล็กลูกค้ำหรือเหล็กปลอกให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นออกไปจาก ปลายส่วนโค้งอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 นิ้วมวง
- 2.2.2.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับการงอขอ (วัดที่ด้านในของเหล็กที่งอ) ยกเว้นเหล็ก ปลอก จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในตารางต่อไปนี้

ขนาดของเหล็ก	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด
เหล็กกลมขนาด 6 ถึง 25 มม.	5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
เหล็กข้ออ้อย ขนาดไม่เกิน 25 มม.	6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น
เหล็กข้ออ้อย ขนาดเกิน 25 มม.	8 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2.3 การจัดวางเหล็กเสริม

2.3.1 ที่รองรับ จะต้องจัดวางเหล็กเสริมในตำแหน่งที่ถูกต้องและมีที่รองรับแข็งแรงและเพียงพอที่จะคง สภาพของเหล็กให้เป็นเส้นตรงซึ่งอาจจะเป็นแท่นคอนกรีต ขาดังโลหะ หรือเหล็กยึดเป็นระยะ โดย จะต้องมีการยึดระหว่างที่รองรับกับเหล็กเส้นให้แน่นพอซึ่งอาจจะใช้วิธีผูกด้วยลวด หรือใช้ตัวล็อก เพื่อไม่ให้เหล็กเส้นเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมในระหว่างการเทคอนกรีต

2.3.2 ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม (วัดจากผิวเหล็ก) คอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กเสริม

(เฉพาะคอนกรีตเทในที่) จะต้องมีควมหนาอย่างน้อยดังนี้

7.5 ซม. สำหรับฐานราก

5 ซม. สำหรับเสาและคานาคอดินและผนังที่ฝังอยู่ในดิน

3.5 ซม. สำหรับเสาและคานาขนาดใหญ่ที่ไม่สัมผัสดิน

3.5 ซม. สำหรับผนังรับน้ำหนักที่อยู่เหนือพื้นดิน พื้น คานและเสาขนาดเล็กที่มีหน้ากว้าง

ไม่เกิน 30 ซม. แผ่นพื้นที่ถูกแดดฝน

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ความหนาของคอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น

2.4 การต่อเหล็กเสริม

2.4.1 การต่อเหล็กเสริม ให้พิจารณาตาม ACI-318-99

2.4.1.1 เหล็กเสริมของเสา ต้องต่อตรงจุดหลังพื้น

2.4.1.2 รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และควรเหลื่อมกัน ประมาณ 1.0 เมตร หากไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก การต่อเหล็ก นอกเหนือจากที่ระบุ และแสดงไว้ในแบบจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อน

2.4.1.3 การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธี คือ

2.4.1.3.1 ต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลม ให้วางทาบโดยเหลื่อมกัน มีระยะ ยาวเท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกัน มีระยะเท่ากับ 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยเส้นนั้น

2.4.1.3.2 เหล็กที่นำมาต่อแบบวางทาบเหลื่อมกัน จะต้องดัดปลายหนึ่งมีระยะดัดเท่ากับระยะทาง ดังกล่าว เพื่อให้แนวศูนย์กลางของเหล็กที่นำมาต่อกันนั้นอยู่ในแนวเดียวกัน

2.4.1.4 การต่อโดยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ในกรณีที่เป็นจริง ๆ และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานเท่านั้น

2.5 การเก็บตัวอย่างเหล็กเสริมเพื่อการทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีความสงสัยในคุณภาพของเหล็กเสริมที่จะนำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องทำ การตัดเหล็กที่สงสัยนั้น ขนาดหนึ่งไม่น้อยกว่า 3 ท่อนยาวท่อนละ 60 ซม. ต่อน้ำผู้ควบคุมงาน แล้วจัดส่งไป ทดสอบคุณภาพยังสถาบันที่เชื่อถือได้ ถ้าผลการทดสอบได้ผลตามข้อกำหนดแล้วจึงจะอนุญาตให้ใช้เหล็กจำนวน นั้นได้ ค่าใช้จ่ายในการนำส่งและทดสอบตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

พื้นคอนกรีตสำเร็จรูป

1. ขอบเขตงาน

งานพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปในหมวดนี้ ให้ครอบคลุมไปถึงพื้นคอนกรีตสำเร็จรูปชนิดเสริมเหล็กธรรมดา และ/หรือเสริมเหล็กแรงดึงสูงชนิดอัดแรงก่อน (Pretention) รวมถึงวิธีการผลิตการขนส่ง การติดตั้ง และการ ออกแบบ ข้อกำหนดหรือรายละเอียดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนดนี้ หรือในแบบให้เป็นไปตามมาตรฐาน สำหรับ อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

2. วัสดุ

2.1 คอนกรีตให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด การใช้สารผสมเพิ่มชนิดใดก็ตามจะต้องไม่เป็นผลเสีย ต่อเหล็กเสริม หรือลวดเหล็กแรงดึงสูง ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารหรือรายละเอียดเกี่ยวกับสารผสมเพิ่มที่จะ ใช้ให้กับวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการใช้งาน

2.2 เหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานและข้อกำหนด สำหรับเหล็กเสริมแรงดึงสูง ชนิด Single Wire ให้ เป็นชนิด Uncoated Stress Relieved Steel Wire Indented Round Type ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. และ 5 มม. มีค่ากำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า 17,500 KSC. และขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 7 มม. และ 9 มม. มีค่า กำลังดึงประลัยไม่ต่ำกว่า 16,500 KSC.

3. วิธีการผลิต

ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ผลิตเสนอเอกสาร พร้อมรายละเอียดเกี่ยวกับกรรมวิธีการผลิตพื้นสำเร็จรูปต่อวิศวกร ผู้ออกแบบ และตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการผลิต

4. การขนส่งและลำเลียง

การขนส่งและลำเลียงแผ่นพื้นสำเร็จรูป จะต้องทำด้วยความระมัดระวัง และอยู่ในความรับผิดชอบ ของผู้ผลิต

5. การประกอบและการติดตั้ง

การประกอบและการติดตั้งแผ่นพื้นสำเร็จรูป จะต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้โดยผู้ผลิตโดยเคร่งครัด แผ่นพื้นที่เสียหายหรือเสียกำลัง ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ทำการประกอบ และติดตั้ง เสนอวิธีประกอบและติดตั้ง พร้อมรายการคำนวณประกอบแบบ ต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการ ประกอบและการติดตั้ง

6. การคำนวณและออกแบบแผ่นพื้นสำเร็จรูป

ผู้รับจ้างจะต้องให้ผู้ผลิตเสนอเอกสาร พร้อมรายการคำนวณประกอบแบบของพื้นสำเร็จรูปที่จะนำมาใช้ ต่อวิศวกรผู้ออกแบบและตัวแทนผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการผลิตแผ่นพื้นนั้น

งานเหล็กรูปพรรณ

1. ขอบเขตของงาน

1.1 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด

1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม "มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ" ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A36 หรือ SS 400

3. การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

4. การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน

4.2 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5. การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวังเพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยว หรือเกิดเป็นริ้วลู่คดสั้น การตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (High-Strength Steel) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

6. รูและช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกัดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำดังฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริม รูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบ และยกติดตั้ง

7.1 การตัดเฉียน ตัดด้วยไฟ สกัด และกัดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

7.2 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

7.3 การติดตั้งเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลัง

ที่ติดตั้งแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

7.4 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ”

7.5 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถหาสีอุดได้โดยง่าย

8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันยังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้ฟิลลุ่มตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้

8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น

8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ

8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคม และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้อง หรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

11. งานสลักเกลียว

11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากดาบที่ถูกขนาด

11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้หุบลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

12. การต่อ และประกอบในสนาม

12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครื่อเครืด

12.2 คำผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

12.4 หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวชำรุดเท่านั้น

12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

12.7 แผ่นรอง (Base Plate)

- 12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยายให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
- 12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ได้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่
- 12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้องและระวางไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดชั้นกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามข้อกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาในทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสีและสีรองพื้น อ้างอิงตามข้อกำหนดรายละเอียดเฉพาะงาน งานทาสี



งานหินคลุกรองใต้ผิวทางคอนกรีต

หมายถึง การก่อสร้างชั้นรอง ใต้ผิวทางคอนกรีตบนชั้นรองพื้นทางหรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้ แล้ว ด้วยวัสดุหินคลุกที่มีคุณภาพตามข้อกำหนด โดยการเกลี่ยแต่ง และบดทับ ให้ได้แนว ระดับ และรูปร่าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบ

1. วัสดุ

1.1 วัสดุหินคลุกต้องเป็นหิน โมฆมวลรวม ที่มีเนื้อแข็ง เหนียว สะอาด ไม้ผุและปราศจากวัสดุอื่น เจือปน วัสดุจำพวก Slate ห้ามนำมาใช้ มีขนาดผละที่ลึซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาขนาดเม็ดวัสดุ โดยผ่าน ตะแกรงแบบล้าง (AASHTO T11 และ AASHTO T27) ต้องมีขนาดผละ ตามตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.3

ขนาดตะแกรง มิลลิเมตร (นิ้ว)	ร้อยละที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	A	B	C	D
50 (2)	100	100	-	-
25 (1)	-	75-100	100	100
9.5 (3/8)	30-65	40-75	50-85	60-100
4.75 (เบอร์ 4)	25-55	30-60	35-65	50-85
2.00 (เบอร์ 10)	15-40	20-45	25-50	40-70
0.425 (เบอร์ 40)	8-20	15-30	15-30	25-45
0.075 (เบอร์ 200)	2-8	5-15	5-15	8-15

1.2 ส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) จะต้องไม่มากกว่าสองในสาม (2/3) ของส่วนละเอียดที่ผ่านตะแกรงขนาด 0.425 มิลลิเมตร (เบอร์ 40)

1.3 มีค่าความสึกหรอซึ่งได้จากวิธีการทดลองหาค่าความสึกหรอของมวลรวมหยาบ โดยใช้ เครื่อง Los Angeles Abrasion ตามวิธีการทดลองของ AASHTO T96 ไม่เกินร้อยละ 40

1.4 มีค่า Soaked CBR ซึ่งได้จากวิธีการทดลองของ AASHTO T193 ไม่น้อยกว่าร้อยละ 40 ที่ความแน่นแห้งของการบดอัดร้อยละ 95 ของความแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากวิธีการทดลอง AASHTO T180 หรือไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง

1.5 ส่วนของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ซ้ำขึ้นไปจะต้องมีขีดเหลว (Liquid Limit) ไม่เกิน 25% และค่าครชนีพลาสติก (Plasticity Index) ไม่เกิน 6%

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 การเตรียมการก่อนก่อสร้าง

(1) การเตรียมวัสดุ

วัสดุหินคลุกที่จะนำมาใช้เป็นชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีตจะต้องถูกคลุกเคล้าให้มีลักษณะสม่ำเสมอ เพื่อทำการทดสอบคุณภาพก่อน ห้ามนำวัสดุหินคลุกที่ยังไม่ผ่านการทดสอบคุณภาพมาลงบนชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่เตรียมไว้โดยตรง การตกวัสดุหินคลุกออกจากกองและการขนส่งวัสดุรวมรวมจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของส่วนหยาบ และส่วนละเอียด ในกรณีวัสดุรวมรวมซึ่งขนส่งไปเกิดการแยกตัวให้ทำการผสมใหม่ในสนามและในระหว่างการก่อสร้าง หากผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่า วัสดุที่นำมาใช้มีลักษณะแตกต่างไปจากวรรคแรก ผู้ควบคุมงานอาจจะเก็บตัวอย่างทดสอบคุณภาพใหม่ได้

(2) การเตรียมพื้นที่ก่อสร้าง

ชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับหินคลุกชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีต จะต้องเกลี่ยแต่งและบดทับให้ได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด รูปร่าง และความแน่นตามที่แสดงไว้ในรูปแบบและรายการก่อสร้างก่อนลงหินคลุก ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพร้อมในด้านต่างๆ เช่น เครื่องจักรและเครื่องมือในการทำงานติดตั้งและเครื่องหมายควบคุมการจราจรที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง ทั้งนี้จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

2.2 การก่อสร้าง

ภายหลังจากที่ได้ดำเนินการตามข้อ 2.1 แล้วให้ลาดน้ำชั้นคันทางหรือชั้นอื่นใดที่จะรองรับหินคลุกชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีต โดยทั่วตลอดแล้ว นำหินคลุกที่ได้เตรียมไว้แล้วตามข้อ 2.1 ไปปูบนชั้นคันทาง หรือชั้นอื่นใดที่ได้เตรียมไว้แล้วดีแล้ว เกลี่ยคลุกเคล้าหินคลุกและอาจผสมน้ำเพิ่มให้มีปริมาณน้ำที่ Optimum Moisture Content $\pm 2\%$ โดยประมาณหลังจากเกลี่ยแต่งหินคลุกจนได้ที่แล้ว ให้ทำการบดทับพื้นที่ด้วยรถบดที่เหมาะสมบดทับทั่วผิวหน้าอย่างสม่ำเสมอจนได้ความแน่นตามเกณฑ์ข้อกำหนด เกลี่ยแต่งหินคลุกให้ได้แนวระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่ได้แสดงไว้ในรูปแบบ ไม่มี

หลุมบ่อหรือวัสดุที่หลุดหลวมไม่แน่นอยู่บนผิว หากบริเวณใดที่วัสดุส่วนหยาบและส่วน
ตะเข็บแยกตัวออกจากกัน ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขทันที

ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถจะก่อสร้างหินคลุกชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีตเต็ม
ความกว้างของถนนตามรูปแบบได้ หรือจำเป็นจะต้องก่อสร้างที่ละ 1 ช่องทางจราจร
อาจทำการก่อสร้างชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีต เท่ากับความกว้างของช่องที่ต้องการ
จะเทคอนกรีต และเพื่อไว้สำหรับฐานของแบบอีกข้างละประมาณ 30 เซนติเมตร
ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบคุณสมบัติภายหลังการผสมคลุกเคล้าแล้ว หากพบว่า
คุณสมบัติไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดผู้รับจ้างจะต้องรื้อวัสดุชั้นรองที่นทางออกปรับปรุง
คุณสมบัติและคลุกเคล้าส่วนผสมหินคลุกใหม่ให้มีคุณสมบัติถูกต้องตามข้อกำหนด
หากผู้รับจ้างไม่สามารถปรับปรุงได้ให้ผู้รับจ้างขนวัสดุเหล่านั้นออกไปและนำวัสดุ
ที่คุณสมบัติถูกต้องมาใส่แทน

2.3 การบำรุงรักษาและการเปิดจราจร

ภายหลังจากก่อสร้างเสร็จและคุณภาพผ่านเกณฑ์ข้อกำหนดทุกอย่างแล้วในกรณีที่ผู้รับจ้าง
ยังไม่สามารถเทคอนกรีตได้ถ้าต้องการเปิดให้จราจรผ่านให้ทำการบำรุงรักษาด้วยสาร
พ่นน้ำบางๆ ลงไปบนผิวหน้าของหินคลุกชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จ
แล้วให้ชุ่มชื้นตลอดเวลา เพื่อป้องกันไม่ให้ฝุ่นซึ่งกระจายไปในบรรยากาศต่อประชาชน
สองข้างทางขณะเปิดจราจร

3. การตรวจสอบค่าระดับ

งานหินคลุกชั้นรองใต้ผิวทางถนนคอนกรีตที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีการตรวจ
ตามรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง โดยเมื่อทำการตรวจสอบด้วยบรรทัดตรงยาว 3.00 เมตร ทั้งตามแนวนอนและ
ตั้งที่จาก กับแนวศูนย์กลางทางมีความแตกต่างได้ไม่เกิน 1.0 เซนติเมตร และมีค่าระดับแตกต่างไปจากค่าระดับ
ที่แสดงไว้ในรูปแบบ หรือรายการก่อสร้างได้ไม่เกิน 1.0 เซนติเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้กระทำทุกระยะ
25 เมตรหรือน้อยกว่าตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร คอนโดที่คิดไปจากนี้ให้แก้ไข โดยการปาดออกหรือรื้อออก
แล้วก่อสร้างใหม่

รวมกรประกอบแบบ งานสถาปัตยกรรม
งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

หมวดที่	รายละเอียด	จำนวนแผ่น
1	งานก่อผนังอิฐมวลเบา	3
2	งานฉาบปูน	3
3	งานปู/บุกระเบื้อง	3
4	งานฉาบซีเมนต์	4
5	งานทาสี	5
6	งานประตู	2
7	อุปกรณ์ประตู หน้าต่าง	3
8	งานอลูมิเนียมประตู-หน้าต่าง	2
9	งานกระจก	3
10	งานแผ่นโลหะรีดลอน	2

งานก่อผนังอิฐมวลเบา

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการจัดหาวัสดุ แรงงานฝีมือที่มีความชำนาญงาน โดยเฉพาะสำหรับการก่อสร้างงานก่อผนังอิฐมวลเบาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิดของวัสดุก่อขนาด และ ความหนา ระยะ และแนวต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

1.3 การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีฝีมือ มาดำเนินการก่อผนัง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพ ไม่ได้ตั้ง ไม่ได้แนว หรือไม่เรียบร้อย ตามการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดข้อมูลคุณสมบัติของวัสดุที่ระบุแต่ละชนิด พร้อมด้วยตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จริง เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการสั่งซื้อ เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ให้เก็บตัวอย่างวัสดุไว้ที่ชั้นตัวอย่างสำหรับ เปรียบเทียบกับวัสดุที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้าง

2. วัสดุ

2.1 วัสดุอิฐมวลเบา

2.1.1 อิฐมวลเบาให้ใช้ชนิดตัน ขนาด 20 x 60 เซนติเมตร ความหนาให้เป็นไปตามแบบ พร้อมโลหะเสริม ความแข็งแรง (Metal Strap) และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งต่างๆ คุณภาพของอิฐมวลเบาไม่ต่ำกว่า มอก. 1505-2541 ชั้นคุณภาพ 2 ผลิตภัณฑ์ Q-CON หรือ Superblock หรือ Thai Con หรือ Smart Block หรือ เทียบเท่า

2.1.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูปหรือปูนขาว (Thin Bed Mortar) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ปูนก่อสำเร็จรูปสำหรับอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ เช่น ผลิตภัณฑ์ตราผึ้ง No. 250 หรือ ตราเสือมอร์ตาร์ หรือ ทีพีไอ M310 หรือ อินทรีมอร์ตาร์ แมกซ์ หรือเทียบเท่า การผสมปูนก่อให้เป็นไปตามคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

2.1.3 น้ำจะต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คูคลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

2.2 การกองเก็บ

2.2.1 วัสดุก่อทุกชนิด จะต้องจัดวางให้เป็นระเบียบเรียบร้อย การเก็บเรียงซ้อนกันไม่ควรสูงเกิน 2.00 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่สกปรกหรือวางโดยตรงกับพื้นดิน ไม่มีความชื้น ที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือเชื้อรา ได้ วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา ตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

2.2.2 การเก็บรักษาปูนขาว ให้เก็บไว้ในโรงเก็บซึ่งสามารถป้องกันฝนและความชื้นได้ ปูนขาวที่แข็งหรือเป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพแล้วห้ามนำมาใช้เป็นอันตราย

2.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

2.3.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง ไม่เกิน 6 มม. ในแต่ละช่วงผนังก่อ 3.00 เมตร

2.3.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวระดับ ไม่เกิน 6 มม. ในแต่ละช่วงผนังก่อ 6.00 เมตร

3. การดำเนินการ

3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังอิฐมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง ผนังก่อริม นอกโดยรอบอาคารจะต้องเทคอนกรีตเสริมเหล็กต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีตพื้น กว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 10 เซนติเมตรก่อน จึงเริ่มก่อผนังได้

3.2 เริ่มก่อโดยการใช้นูนทราย อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบ 3 ส่วน วางลงไปตามแนวที่จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางอิฐก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำ ช่วยจัดให้ได้แนวและระดับ

3.3 เริ่มก่ออิฐมวลเบาก่อนต่อไป โดยป้ายปูนขาวบริเวณด้านข้างของก้อนแรกด้วยเกรียงก่อให้ได้ความหนาของปูนประมาณ 3 มม. แล้ววางอิฐมวลเบาก่อนต่อไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจสอบเช็คแนวระดับด้วยระดับน้ำ ในกรณีมีเศษให้ตัดก้อนอิฐมวลเบาด้วยเลื่อยมือหรือเลื่อยไฟฟ้า

3.4 การก่ออิฐมวลเบาชั้นต่อไป ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่งแถว โดยให้แนวเหลื่อมกันครึ่งก้อน ก่อให้ได้แนวทั้ง แนวตั้ง และแนวนอน ปูนขาวจะต้องเต็มต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีรูโพรง

3.5 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่น Metal Strap เข้ากับเสาด้วยทุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้นของอิฐ

3.6 มุมผนังก่อที่หยุดลอยๆ หรือผนังที่ก่อสูงไม่ชนท้องคานหรือพื้นจะต้องมีเสาเอ็นและ/หรือคานเอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กเสริม 2 เส้น เส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. และมีเหล็กปลอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 มม. ทุกระยะ 15 ซม. เหล็กเสาเอ็นจะต้องฝังลึกในพื้น หรือคานที่เป็นโครงสร้างหลัก การใช้คานทับหลังสำเร็จรูปของผู้ผลิต จะต้องได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.7 ผนังก่ออิฐมวลเบาที่มีความยาวและ/หรือความสูงเกินกว่าที่กำหนดในตารางด้านล่างนี้ จะต้องเสริมเสาเอ็นและ/หรือคานทับหลัง ค.ส.ล. ตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.6 โดยรอบ ผนังก่ออิฐมวลเบาที่มีความยาวและ/หรือความสูงมากกว่าที่ระบุไว้ในตาราง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

ตารางแสดงการเสริมเสาเอ็นและทับหลัง

ความสูง (เมตร)	ความยาวสูงสุดของผนังโดยไม่ต้องมีเสาเอ็น/คานทับหลัง ค.ส.ล. (เมตร)							
	สำหรับก่ออิฐผนังมวลเบาภายนอก				สำหรับก่ออิฐผนังมวลเบาภายใน			
	ความหนา (เซนติเมตร)				ความหนา (เซนติเมตร)			
	7.5	10	15	20	7.5	10	15	20
0 – 2.50	2.90	4.70	8.00	9.20	4.20	6.30	10.00	10.80
2.51 – 3.00	2.40	4.30	6.60	9.20	3.40	5.70	8.20	10.80
3.01 – 3.50	1.40	3.40	5.70	9.20	2.00	4.60	7.10	10.80
3.51 – 4.00	-	2.30	4.40	8.50	-	3.00	5.50	10.00

3.8 ผนังก่อที่ขนาวงกับประตู หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นและคานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ

3.9 รายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

งานฉาบปูน

1. ขอบเขตของงาน

1.1 งานฉาบปูน หมายถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานฉาบปูนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน และท้องพื้นตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่ต่อเนื่องจากที่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง

1.2 การฉาบปูนทั้งหมด เมื่อฉาบเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียง ได้ตั้ง ได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุม จะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง) หากมีได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่ง ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด

2. วัสดุ

2.1 วัสดุปูนฉาบ/ปูนฉาบผิวบาง

2.1.1 ปูนฉาบ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป คุณสมบัติให้เป็นไปตาม มอก. 1776-2542

2.1.2 น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ ด่าง เกลือ พืชพิษ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน

2.1.3 ปูนฉาบผิวบางพิเศษ (Skim Coat) ให้ใช้ชนิดฉาบได้ทั้งภายในและภายนอก ความหนาผิวปูนฉาบเฉลี่ยประมาณ 2 มม- ตามลักษณะผิวผนัง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ ตราผึ้ง No.124 หรือ ตราเสือ หรือ ทีพีไอโพลีน หรือ Superbond หรือ Lanko No.101 หรือเทียบเท่า ให้ใช้ฉาบเสริมความเรียบของผนังที่ต้องปูวอลเปเปอร์ (Wall Paper) และแต่งผิวผนังคอนกรีตเปลือยผิวส่วนที่ไม่เรียบร้อย

2.1.4 ปูนฉาบผนังอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นสำหรับงานฉาบอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ เช่น ผลิตภัณฑ์ ตราผึ้ง No. 111 หรือ ตราเสือมอร์ตาร์ หรือ ทีพีไอ M210 หรือ อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ หรือเทียบเท่า

2.2 การผสมปูนฉาบ

2.2.1 การผสมปูนฉาบจะต้องเติมน้ำให้พอเหมาะสำหรับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป อันจะทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนังและให้ผสมตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ปูนฉาบที่ผสมแล้วนานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ไม่อนุญาตให้นำมาใช้

2.3 การเตรียมผิว

2.3.1 ผิวคอนกรีตเสริมเหล็กที่จะฉาบจะต้องได้รับการทำความสะอาดโดยใช้ทรายพ่นขัดหรือใช้แปรงลวดขัดล้างขจัดเศษวัสดุและน้ำมันออกให้หมด และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

2.4 ผิววัสดุ

การก่อสร้างผิวต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน จึงทำการสกัดเศษปูนออก แล้วทำความสะอาดผิวให้ปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรกต่างๆ

2.4.1 ผิววัสดุก่อประเภทอิฐมวลเบา

2.4.2 ใช้แปรงตีน้ำ หรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด

2.4.3 หากมีรอยแตกบิ่นของผนังให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงของอิฐมวลเบาจากการตัดเข้ากับปูนก่อ คนให้เข้ากันกับน้ำ แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบไม่ต่ำกว่า 1 วัน

2.4.4 รดน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป แต่ไม่ถึงกับเปียกโชก

2.4.5 รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำ จนแห้งเล็กน้อยจึงเริ่มดำเนินการฉาบปูน

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเชิ้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสา คาน ขอบคอนกรีตเสริมเหล็กต่างๆ ให้เรียบร้อยได้ แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานให้ทำระดับไว้เป็นจุดๆ ทั่วๆ เพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อย ภายหลังปูนที่ตั้งเชิ้ยมทำระดับแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำส่วนที่จะฉาบปูนให้เปียกทั่วๆ แล้วจึงทำการฉาบปูน โดยใช้เกรียงไม้ฉาบกดอัดให้ปูนฉาบเกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูนจนได้ระดับกับแนวที่ทำไว้ ความหนาโดยเฉลี่ยของปูนฉาบให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต ทิ้งให้ผิวปูนฉาบหมาดตัวจึงทำการขัดแต่งผิวให้เรียบ พรมน้ำในบริเวณที่จำเป็นเพื่อความสะอาดในการขัดแต่ง เมื่อผิวปูนฉาบแข็งตัวพอสมควรให้ลูบแต่งเบาๆ ด้วยฟองน้ำ (ห้ามขัดด้วยฟองน้ำนานเกินไปจนเป็นเหตุให้ดูดนํ้าออกจากปูนฉาบจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้) แล้วใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดทรายออกจากผิวหน้าปูนฉาบ

3.2 การฉาบปูนบริเวณผนังวัสดุก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก ให้ป้องกันการแตกร้าวโดยใช้แผ่นตะแกรงเหล็กชุบสังกะสี (Galvanized Expanded Metal-Lath Stripmesh) ผลิตภัณฑ์ V&P หรือ Dragon หรือ MEP หรือเทียบเท่ากว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ติดยาวตลอดแนวรอยต่อ แล้วจึงทำการฉาบปูน

3.3 การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง หรือมีขนาดพื้นที่เกิน 12 ตารางเมตร หากในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งไว้ ผู้รับจ้างต้องขอคำแนะนำจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามที่กล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้รื้อ ปูนฉาบออก แล้วทำการฉาบใหม่ตามผู้ควบคุมงานแนะนำ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

3.4 ในกรณีระบุให้ฉาบปูนผิวขัดมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้นํ้าปูนขั้ๆ ทาโบกทับให้ทั่วก่อนที่ปูนฉาบจะแข็งตัว แล้วทำการขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

3.5 ในส่วนที่ระบุให้ฉาบผิวบางพิเศษ (Skim Coat) เมื่อทำการฉาบปูนจนได้ระดับแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการฉาบส่วนผสมปูนฉาบผิวบางพิเศษ (Skim Coat) ทับผิวหน้าปูนฉาบตามกรรมวิธีของผู้ผลิตให้ได้ความหนาเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร แล้วแต่งผิวให้เรียบ ในส่วนรอยต่อคอนกรีต ให้สกัดผิวรอยต่อที่ไม่เรียบรื้อออกทำความสะอาดแล้วจึงแต่งผิวตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.6 การฉาบปูนผนังอิฐมวลเบา

3.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเข็มทำระดับเช่นเดียวกับงานฉาบปูนผนังทั่วไป ภายหลังปูนที่ตั้งเข็มทำระดับแห้งดีแล้ว จึงเริ่มทำการฉาบปูนโดยใช้เกรียงฉาบกดอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวอิฐมวลเบา

ความหนาปูนฉาบโดยเฉลี่ยประมาณ 10 มม. การฉาบให้ฉาบ 2 ชั้น ๆ ละครั้งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

3.6.2 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติจากการหดตัวของปูน ปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป

3.6.3 ดำเนินการฉาบปูนชั้น ที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการ ปาดหน้าให้เรียบร้อยแล้วทิ้ง ไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาดมาก ๆ

3.6.4 ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่วเพื่อติดกับการปัดหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงพอง

3.6.5 ในบริเวณมุมวงกบประตูหน้าต่างทุกมุมและรอยต่อของโครงสร้างคอนกรีต กับอิฐมวลเบาจะต้องป้องกันการแตกร้าวโดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด Galvanized Expanded Metal-Lath Stripmesh กว้างไม่น้อยกว่า 20 ซม. ติดยาวตลอดแนว

3.6.6 ไม่นอนุญาติให้ใช้ปูนฉาบชนิดอื่นฉาบปูนผนังอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จของผู้ผลิตอิฐหรือตามที่กำหนดให้

3.6.7 รายละเอียดอื่นๆ ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว

3.7 การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อน หรือผิวปูนที่ไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไว้ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ฉีดล้างด้วยน้ำ สะอาด ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะ (Bonding Agent) ผลิตภัณฑ์ Vitaflex หรือ Durabond S หรือ Masterbond หรือ Uniflex หรือเทียบเท่าแล้วจึงทำการฉาบปูนที่มีส่วนผสมของน้ำยาช่วยการยึดเกาะ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว โดยให้ผิวที่ฉาบใหม่เรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวปูนฉาบเดิม

3.8 การป้องกันผิวปูนฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ ให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 3 วัน โดยใช้น้ำพ่นเป็นละออง หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม และป้องกันมิให้ผิวปูนฉาบถูกแสงแดดโดยตรง การบ่มผิวปูนฉาบนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

งานปู/บุกระเบื้อง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระเบื้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าวหรือตำหนิใดๆ ไม่บิดงอ ขนาดเท่ากันทุกแผ่น ให้ใช้คุณภาพที่ 1 หรือเกรด A หรือเกรดพรีเมียม บรรจุในกล่องเรียบร้อย โดยมีใบส่งของ และใบรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิต ที่สามารถตรวจสอบได้ และจะต้องเก็บรักษาไว้อย่างดีในที่ไม่มี ความชื้น

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง ชนิด และสีต่างๆ ของกระเบื้อง, เส้นขอบคิ้ว, วัสดุยาแนว พร้อม รายละเอียด และขั้นตอนในการติดตั้งงานกระเบื้องแต่ละชนิด เช่น กระเบื้องปูพื้น กระเบื้องผนังภายในและ ภายนอก ชนิดของกาวซีเมนต์สำหรับติดตั้งงานกระเบื้อง เป็นต้น ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการ สั่งซื้อ

2. วัสดุ

2.1 กระเบื้องหากไม่ได้กำหนดรุ่นและยี่ห้อ ให้ใช้ของ COTTO หรือ RCI หรือ SOSUCO หรือ CAMPANA หรือ DURAGRES หรือ THAI SUNG หรือเทียบเท่า

2.2 กระเบื้องที่ใช้เป็นชนิดทอร์ชเลนขนาดตามที่ระบุในแบบ

2.3 กระเบื้องที่ใช้ต้องมีค่ากันความลื่น (Slip Resistance) อยู่ระหว่าง R9-R13

2.4 กระเบื้องที่ใช้ต้องมีดูดซึมน้ำต่ำ (มีค่า 0.5%-3%) หรือไม่ดูดซึมน้ำ (มีค่าน้อยกว่า 0.5%)

2.5 ปูนทรายปรับระดับพื้น ให้ใช้ปูนทรายปรับระดับสำเร็จรูปมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ASTM C109 สามารถรับแรงกดได้ไม่น้อยกว่า 240 KSC ให้ใช้ของ ปูนทรายปรับพื้นของเสียมอร์ตาร์ หรือ TPI หรือ LANKO หรือ อินทรมอร์ตาร์แมกซ์ หรือเทียบเท่า

2.6 วัสดุติดตั้งกระเบื้อง ให้ใช้กาวซีเมนต์ชนิดคุณภาพสูง มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN1346, EN1348-8.2, EN1348-8.3, EN1348-8.4, EN1348-8.5 และ EN 12004: 2001 โดยจะต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ANSI A118.4 Latex-Portland Cement Mortar มีค่าการยึดเกาะในที่แห้งไม่น้อยกว่า 1 MPa (N/mm²) มีค่าการยึดเกาะในที่เปียกไม่น้อยกว่า 1 MPa (N/mm²) ให้ใช้ของ เวเบอร์ โทล์ เกรส หรือ กาวซีเมนต์ไร้ฝุ่นเทพ โก้ ซุปเปอร์ ทีทีบี หรือ Mapei-Adesilex P9 หรือ ทรายกระเบื้อง หรือเทียบเท่า

2.7 วัสดุยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้วัสดุยาแนวชนิดคุณภาพสูง มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน EN 13888: 2009, EN 12808-2, EN 12808-3, EN 12808-4, EN 12808-5 และ ANSI A118.6-H2.3 มีคุณสมบัติป้องกันการ เกิดรา แบคทีเรีย ตะไคร่น้ำ ตามมาตรฐานวิธีทดสอบแบบ Agar diffusion และ ASTM G21-90 และมี คุณสมบัติลดการดูดซึมน้ำ (Hydrophobic Property) ผสมสารเพิ่มการยึดเกาะ และป้องกันการแตกร้าว

2.7.1 สำหรับยาแนวเว้นร่องกระเบื้อง กว้าง 1-6 มิลลิเมตร ให้ใช้ กาวยาแนวไฮยีน ของ ทรายเสือ

2.7.1 สำหรับยาแนวเว้นร่องกระเบื้อง กว้าง 1-6 มิลลิเมตร ให้ใช้ กาวยาแนวไฮยีน ของ ตราเสือ หรือ กาวยาแนวเวเบอร์ คัลเลอร์ พาวเวอร์ หรือ กาวยาแนวจระเข้เงิน พรีเมียมพลัส หรือ กาวยาแนวป้องกัน ราดำ เดฟโก้ คัลเลอร์ เกรทท์ หรือเทียบเท่า

2.7.2 สำหรับยาแนวเว้นร่องกระเบื้อง กว้างมากกว่า 6 มิลลิเมตร ให้ใช้ กาวยาแนวเวเบอร์ คัลเลอร์ พลัส หรือ กาวยาแนวจระเข้ทอง พรีเมียมพลัส หรือ กาวยาแนวเดฟโก้ คัลเลอร์ เกรทท์ เอ็กซ์ตร้า หรือเทียบเท่า

2.8 วัสดุอื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การติดตั้ง

3.1 การเตรียมผิว

3.1.1 ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูหรือบุกระเบื้องให้ปราศจากฝุ่นผง คราบไขมัน เศษปูนทราย หรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

3.1.4 การเตรียมแผ่นกระเบื้อง จะต้องแกะกล่องออกมา ทำการเฉลี่ยสีของกระเบื้องให้สม่ำเสมอทั่วทั้ง และเพียงพอกับพื้นที่ที่จะปูหรือบุกระเบื้อง แล้วจึงนำกระเบื้องไปแช่น้ำก่อนนำมาใช้ หรือปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2 การปูหรือบุกระเบื้อง

3.2.3 ทำความสะอาดพื้นผิว แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่ว ใช้กาวซีเมนต์ในการยึดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้นหรือผนัง แล้วจึงปูหรือบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกาวซีเมนต์ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

3.2.4 ติดตั้งและกดแผ่นกระเบื้องตามแนวที่วางไว้ให้แน่นไม่เป็นโพรง ภายในเวลาที่กำหนดของกาวซีเมนต์ที่ใช้ ในกรณีที่เป็นโพรง หรือไม่แน่น หรือไม่แข็งแรง จะต้องรื้อออกและทำการติดตั้งใหม่

3.2.5 ไม่นุญาตให้บุกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

3.2.6 หลังจากปูหรือบุกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลาอย่างน้อย 48 ชั่วโมง แล้วจึงยกรอยต่อด้วยวัสดุยาแนว โดยใช้สีที่ใกล้เคียงหรืออ่อนกว่าสีกระเบื้อง หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.2.7 เช็ดวัสดุยาแนวส่วนเกินออกจากกระเบื้องด้วยฟองน้ำชุบน้ำหมาดๆ ก่อนที่วัสดุยาแนวจะแห้ง ให้ร่องและผิวของกระเบื้องสะอาด ปล่อยให้แห้งประมาณ 2 ชั่วโมง จึงทำความสะอาดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหมาดๆ ทิ้งให้วัสดุยาแนวแห้งสนิท

4. การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

- 4.1 งานกระเบื้องทั้งหมดที่เสร็จแล้ว จะต้องได้แนว ได้ระดับ ได้ตั้ง ได้สีที่เรียบสม่ำเสมอทั่วทั้งบริเวณ ความไม่เรียบร้อยใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง
- 4.2 หลังจากวัสดุยาแนวแห้งดีแล้วประมาณ 24 ชั่วโมง ให้ทำความสะอาดอีกครั้งด้วยน้ำ และเช็ดให้แห้ง ด้วยผ้าสะอาด
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานกระเบื้อง สกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

งานยิปซัมบอร์ด

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลาดแขวนโครงเคร่าฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

1.4 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงเคร่าผนังและฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

1.6.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนังหรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงเคร่าระยะและตำแหน่ง สวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิงและอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

1.6.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและโครงสร้างของอาคาร

1.6.3 แบบรายละเอียดการยึด ท้ายแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร

1.6.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบ

ปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. วัสดุ

2.1 แผ่นยิปซัมหนา 9 มิลลิเมตร หรือ 12 มิลลิเมตร หรือตามระบุในแบบ ชนิดธรรมดา, กั้นชื้น, บุฟอยล์ หรือกันไฟ ตามระบุในแบบ ขนาด 1.20x2.40 เมตร แบบขอบลาดสำหรับผนังหรือฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และขอบเรียบสำหรับฝ้า T-Bar ตามมาตรฐาน มอก. 219-2552 ทั่วไปของ ดราซัง หรือ GYPROC ไทยยิปซัม หรือเทียบเท่า

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2.2 โครงคร่าวผนังเหล็กชุบสังกะสี คุณภาพตามมาตรฐาน มอก.863-2532 ผลิตจากเหล็กชุบสังกะสีแบบจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized Steel) ตามมาตรฐาน มอก.50-2538 ขนาดโครงคร่าวนอน รูปตัว U50 กว้าง 52 มม., U65 กว้าง 66 มม., U75 กว้าง 76 มม., U92 หน้ากว้าง 94 มม. หนา 0.52 มม. ใช้คู่กับโครงคร่าวตั้งรูปตัว C50 กว้าง 50 มม., C65 กว้าง 64 มม., C75 กว้าง 74 มม., C92 หน้ากว้าง 92 มม. หนา 0.52 มม. ขนาดไม้เล็กกว่า 30x70 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม้ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวตั้งทุก 400 มิลลิเมตร ให้ใช้รุ่น ProWall ของตราช้าง หรือรุ่น GypWall ของไทยยิบซั่ม หรือเทียบเท่า

2.3 โครงคร่าวฝ้าเพดานฉาบเรียบรอยต่อ ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม้เล็กกว่า 14x37 มิลลิเมตร ความหนาของแผ่นเหล็กไม้ต่ำกว่า 0.50 มิลลิเมตร ระยะห่างของโครงคร่าวหลัก (วางตั้ง) ทุก 1.00 เมตร โครงคร่าวรอง (วางนอน) ทุก 400 มิลลิเมตร ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มิลลิเมตร ทุกระยะ 1.00x1.20 เมตร พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปปีกผีเสื้อ ให้ใช้รุ่น PROLINE ของตราช้าง หรือรุ่น GYPROC FRAMING ของ GYPROC ไทยยิบซั่ม หรือเทียบเท่า

2.4 โครงคร่าวฝ้าเพดาน T-Bar ให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ความหนาของแผ่นเหล็กไม้ต่ำกว่า 0.30 มิลลิเมตร พับขึ้นรูป 2 ชั้น โครงคร่าวหลักสูงไม่น้อยกว่า 38 มิลลิเมตร ระยะห่างทุก 600 มิลลิเมตร โครงคร่าวชอยสูงไม่น้อยกว่า 28 มิลลิเมตร ระยะห่างทุก 1.20 เมตร ลวดแขวนขนาด Dia. 4 มิลลิเมตร ทุกระยะ 1.20x1.20 เมตร พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปปีกผีเสื้อ ให้ใช้ รุ่น T-BAR CMC ของ ตราช้าง หรือ รุ่น GYPROC ไทยยิบซั่ม หรือเทียบเท่า

2.5 ฝ้าเข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิบซั่ม ให้ใช้ฝ้าสำเร็จรูป ของ ตราช้าง หรือไทยยิบซั่ม หรือเทียบเท่า

3. การติดตั้ง

3.1 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบและแผ่นยิบซั่ม

3.1.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้นและท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริมโครงเหล็กแนวนอนตัวบนและตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางเหล็กตัวยูตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคารและท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยทุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร ทุกระยะ 600 มิลลิเมตร (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็นโครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

3.1.2 ตัดโครงคร่าวตัวซีตามความสูงของผนังที่จะกัน โดยวางลงในรางของเหล็กตัวยูให้ได้ฉากกับพื้น ทุกระยะห่าง 400 มิลลิเมตร ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซีและตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสลักเกลียวเหล็กคีมย้ำเหล็ก หรือวีเวด ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิบซั่มในแนวตั้งที่สูงกว่า 2.40 เมตร ให้เสริมเหล็กตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิบซั่มที่จะติดตั้งต่อไป

๑๗

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

3.1.3 นำแผ่นยับซึมขอบลาดความหนา 12 มิลลิเมตร ขึ้นติดตั้งกับโครงเคร่า โดยจะติดในแนวตั้ง และยกขอบแผ่นสูงจากพื้นอาคาร 10 มิลลิเมตร เพื่อป้องกันน้ำหรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยับซึม ยึดกับโครงเคร่าเหล็กด้วยสกรูยับซึมขนาด 25 มิลลิเมตร ระยะห่างของสกรูแต่ละตัวในแนวตั้ง 300 มิลลิเมตร และ 200 มิลลิเมตร ในแนวนอน ห่างจากขอบแผ่นยับซึม 10 มิลลิเมตร ให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยับซึมประมาณ 2 มิลลิเมตร (ไม่ควรถูกตะปูหรือตะปูตะเข็บแทงผ่านยับซึมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.1.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

3.1.5 ฉาบรอยต่อและคิ้วเข้ามุมของแผ่นยับซึมด้วยปูนฉาบและเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยับซึม และฉาบอุดหัวสกรู แล้วขัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งผนังยับซึมต่อไป

3.2 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้าฉาบเรียบรอยต่อและแผ่นยับซึม

3.2.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ได้แนวและระดับที่ต้องการ ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1.00x1.20 เมตร ด้วยทุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร (1.00 เมตร คือระยะห่างของโครงเคร่าหลัก) ให้เสริมโครงเคร่าหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มิลลิเมตร

3.2.2 วัดระยะความสูงจากฉากริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มิลลิเมตร และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดานและใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มิลลิเมตร)

3.2.3 นำชุดหัวโครงที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด

3.2.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นวางลงในช่องของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.00 เมตร

3.2.5 นำโครงเคร่าชอยขึ้นยึดติดกับโครงเคร่าหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงเคร่าชอยทุกระยะ 400 มิลลิเมตร

3.2.6 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนยกแผ่นยับซึมขึ้นติดตั้ง

3.2.7 นำแผ่นยับซึมขอบลาดขึ้นติดตั้งกับโครงเคร่าชอย ให้ด้านยาว (2.40 เมตร) ตั้งฉากกับแนวโครงเคร่าชอย ปลายของแผ่นด้าน 1.20 เมตร จะต้องสลับแนวกัน 1.20 เมตร ยึดโดยใช้สกรูยับซึมขนาด 25 มิลลิเมตร ควรเริ่มยิงสกรูจากหัวหรือท้ายแผ่น ไล่ไปด้านที่เหลือ ให้ห่างจากขอบแผ่นประมาณ 10 มิลลิเมตร การยึดสกรูให้ยึดตามแนวโครงเคร่าชอยห่าง 240 มิลลิเมตร และยึดบริเวณขอบแผ่นด้าน 1.20 เมตร ห่าง 150 มิลลิเมตร

3.2.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อยและสวยงาม

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

3.2.9 ใช้เครื่องโป๊วฉาบปูนลงบนรอยต่อและค้ำเข้ามุมของแผ่นยิปซัม นำเทปปิดทับกึ่งกลางแนว รอยต่อ แล้วฉาบปูนทับให้เป็นเนื้อเดียวกัน เมื่อปูนแห้งสนิท ใช้เกรียงฉาบ ฉาบปูนทับด้วยปูนฉาบรอยต่อตามแนว เดิมอีกครั้ง ปาดให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แห้ง หลังจากนั้นใช้กระดาษทรายเบอร์ 4 ขัดแต่งให้เรียบ ให้ได้ระดับและฉากด้วย อุปกรณ์วัดระดับและฉาก ใช้ปูนฉาบทับหัวสกรู และขัดแต่งด้วยกระดาษทรายอีกครั้งให้เรียบร้อย ก่อนทาสีหรือตกแต่งฝ้ายิปซัมต่อไป

3.3 การติดตั้งโครงเคร่าฝ้า T-Bar และแผ่นยิปซัม

3.3.1 ยึดฉากริม T-Bar กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ และยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้น อาคารชั้นถัดไป ที่ระยะ 1.20x1.20 เมตร ด้วยทุกเหล็ก 6 มิลลิเมตร

3.3.2 วัดระยะความสูงจากฉากริม T-Bar ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดสวด 4 มิลลิเมตร และประกอบ เข้ากับข้อหัว T-Bar โดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูปปีกผีเสื้อ งอปลายด้านหนึ่งของสวด 4 มิลลิเมตร เป็นขอไว้

3.3.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด

3.3.4 นำโครงเคร่าหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยเกี่ยวข้อหัวเข้าไปในรูบนสันของโครงเคร่า หลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ใต้โครงเคร่าหลักทุกระยะห่าง 1.20 เมตร ให้ขนานหรือตั้งฉากกับผนังห้อง

3.3.5 สอดโครงเคร่าซอย 1.20 เมตร เข้าในรูเจาะของโครงเคร่าหลักทุกระยะ 600 มิลลิเมตร โดยวาง ให้ได้ฉากกับโครงเคร่าหลัก วางโครงเคร่าขนาด 0.60x1.20 เมตร หากต้องการขนาดโครงเคร่า 0.60x0.60 เมตร ให้เพิ่มโครงเคร่าซอย 600 มิลลิเมตร เสียบลงในช่องระหว่างกลางของโครงเคร่าซอย 1.20 เมตร

3.3.6 ปรับระดับโครงเคร่าทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานที่ทาสีหรือ ตกแต่งเรียบร้อยแล้วขนาด 595x595 มิลลิเมตร หรือ 595x1195 มิลลิเมตร ตามต้องการ

4. การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดาน T-Bar จะต้องได้แนวของ T-Bar ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีได้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซัมบอร์ดสกปรกหรือเสียหาย ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

งานทาสี

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ พิจารณาตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- 1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของ และรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.4 การเก็บรักษาจะต้องแยกห้องสำหรับเก็บสีเฉพาะ โดยไม่มีวัสดุอื่นเก็บรวม และเป็นห้องที่ ไม้มีความชื้น สีที่เหลือจากการผสมหรือการทำแต่ละครั้ง จะต้องนำไปทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงาน
- 1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท และจะต้องมีเครื่องตรวจวัดความชื้น ของผนังก่อนการทาสีทุกครั้ง
- 1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และ จะต้องทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น
- 1.8 งานที่ไม่ต้องทาสี โดยทั่วไปสีที่ทาทั้งภายนอกและภายใน จะทาสีปูนฉาบ ผิวคอนกรีต ผิวท่อโลหะ โครงเหล็กต่างๆ ที่มองเห็น หรือตามระบุในแบบ สำหรับสิ่งที่ไม่ต้องทาสี มีดังนี้
 - 1.8.1 ผิวกระเบื้องปูพื้นและบุผนัง ฝ้าอคูสติค กระจก
 - 1.8.2 อุปกรณ์สำเร็จรูปที่มีการเคลือบสีมาแล้ว
 - 1.8.3 สแตนเลส
 - 1.8.4 ผิวภายในรางน้ำ
 - 1.8.5 โคมไฟ
 - 1.8.6 ส่วนของอาคารหรือโครงสร้างซึ่งซ่อนอยู่ภายในไม่สามารถมองเห็นได้ ยกเว้น การทาสีกันสนิม หรือระบุในแบบเป็นพิเศษ
- 1.9 การรับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุสีและขั้นตอนการทาสีที่ดี สามารถรับประกันคุณภาพ โดยบริษัทผู้ผลิตเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และบริษัทผู้รับจ้างทาสีเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี

2. วัสดุ

2.1 สีทาภายนอกและสีทาภายในอาคาร เช่น สีทาผนังปูนฉาบ, ผนังอิฐฉาบ, ฝ้าเพดานอิฐฉาบ, ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์, ฝ้าเพดาน ค.ส.ล. เป็นต้น ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ดังนี้

สีทาภายนอก

DULUX HYDROFRESH	ของ AKZO NOBEL (ICI)
SUPERSHIELD	ของ TOA
DAIMOND SHIELD	ของ BEGER
DIRT SHIELD	ของ PAMMASTIC
JOTASHIELD MAX	ของ JOTUN หรือเทียบเท่า

สีทาภายใน

DURACLEAN	ของ TOA
DAIMOND SHIELD	ของ BEGER
DULUX EASYCARE	ของ AKZO NOBEL (ICI)
PAMASTIC EASY-CLEAN	ของ PAMMASTIC
MAJESTIC OPTIMA	ของ JOTUN หรือเทียบเท่า

2.2 สีรองพื้น ปูนให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตสีตามข้อ 2.1 โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด

2.3 สีน้ำมันสำหรับงานไม้และโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน ให้ใช้ของ

GLIPTON ENAMEL	ของ TOA
DULUX GLOSS FINISH	ของ AKZO NOBEL (ICI)
PAMMASTIC SUPER GLOSS	ของ PAMMASTIC
BEGERSHIELD SUPERGLOSS ENAMEL	ของ BEGER
GARDEX ENAMEL	ของ JOTUN หรือเทียบเท่า

2.4 สีรองพื้นกันสนิม ให้ใช้ของ บริษัท สีโตโน จำกัด หรือ BEGER หรือ TOA หรือ PAMMASTIC หรือ JOTUN หรือ ICI หรือเทียบเท่า

2.5 สีรองพื้นไม้ สำหรับไม้ที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน ให้ใช้สีรองพื้นไม้โอลูมิเนียมตามมาตรฐานของผู้ผลิตสีตามข้อ 2.3 โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด

2.6 สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ สำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีย้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบ บานประตู, หน้าต่าง, พื้นไม้ภายนอก, เเชิงชายไม้, เป็นต้น ให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็นลายไม้ชนิดภายนอก หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้ของ BEGER AQUA DECK หรือ TOA WOODSTAIN WATERBORNE หรือ CUPRINOL WOOD STAIN หรือเทียบเท่า

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2.7 สีเคลือบแข็ง สีงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้ทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทน ให้ใช้ สีโพลียูรีเทนชนิด ภายนอก สีใส ของ BEGER AQUALACQ หรือ TOA SUPERSHIELD EXTRA POLYURETHANE หรือ CHEMGLAZE หรือเทียบเท่า

2.8 สีทาพื้น EPOXY ให้ใช้ของ TOA หรือ JOTUN หรือ SIKA หรือเทียบเท่า ทนไม่น้อยกว่า 0.3 มิลลิเมตร โดยทาบนพื้นปูนทรายปรับระดับแต่งผิวเรียบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการ ทา และจัดทำตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2.9 สีพื้นแกรนิตสำหรับผนังภายนอกให้ใช้ของ TOA หรือ SK KAKEN หรือเทียบเท่าสีและรุ่น ตามระบุในแบบ

2.10 สีย้อมไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์ ผลิตภัณฑ์สีน้ำอะคริลิกแท้คุณภาพสูง 100% ฟิล์มสีมีคุณสมบัติป้องกัน รังสี UV จากแสงแดด ไม่มีส่วนผสมของสารปรอท สารตะกั่ว ปราศจากสารระเหย (Low VOCs) และป้องกัน เชื้อรา และตะไคร่น้ำ ให้ใช้ชนิดฟิล์มสีโปร่งแสง สูตรด้าน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ ให้ใช้ของ BEGER หรือ ตราช้าง บจก. กระจ่างกระดาศไทย หรือเทียบเท่า

2.11 สีอื่น ๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 การทาสีสำหรับงานปูนหรือคอนกรีต

3.1.1 ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูนหรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ใต้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

3.1.2 ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง

3.1.3 ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 4 ชั่วโมง

3.2. การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกักรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียร ทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red lead 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ด้วย Red lead เมื่อ ประกอบหรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาครั้งที่ 3 ด้วย Red lead รอยเชื่อม เชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็ก ที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

3.2.2 พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน

3.2.3 พื้นผิวสังกะสีและเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิวและทำให้ผิวหยาบด้วย กระจกทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc chromate 1 ครั้ง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง

3.3 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่โลหะ

3.3.1 ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อหรือส่วนของไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุ อื่นๆ เช่น ผนังปูนฉาบ คอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นก่อนนำไปประกบติดกัน

3.3.2 ขัดให้เรียบด้วยกระจกทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมด

3.3.3 ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง

3.3.4 ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้าหรือสีกันเชื้อรา 1 ครั้ง

ทิ้งให้แห้ง 6 ชั่วโมง

3.3.5 ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 8 ชั่วโมง

3.4 การทาสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการโชว์ลายไม้

3.4.1 ให้ทาบเนื้อไม้ส่วนที่ต้องการเห็นความงามตามธรรมชาติของเนื้อไม้ หรือย้อมสีให้เห็นลายไม้ เช่น ไม้สัก ไม้มะค่า ไม้แดง ไม้พยุง เป็นต้น หากไม่ระบุในแบบให้ใช้สีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน

3.4.2 ผิวไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นออกให้หมด อุดรูหัวตะปู ขัดแต่ง

ด้วยกระจกทราย

3.4.3 สำหรับสีย้อมเนื้อไม้และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอก ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะ ครั้งละ 8 ชั่วโมง

3.5 การทาสีเคลือบแข็งหรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

3.5.1 ผิวพื้นไม้จะต้องแห้งสนิท ขจัดฝุ่น น้ำมัน หรือวัสดุอื่นๆ ออกให้หมด อุดรอยต่อไม้ให้เรียบแล้วขัด กระจกทรายด้วยเครื่องจนถึงเนื้อไม้ ให้ได้ผิวไม้ที่เรียบสนิทสวยงาม

3.5.2 ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกสีใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง

หากจำเป็นต้องย้อมสีไม้ เพื่อให้สีของพื้นไม้สม่ำเสมอก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงานก่อน

3.6 สีพ่นแกรนิตสำหรับผนังภายนอก

3.6.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสะอาด มั่นคง แข็งแรง ทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วทิ้งให้แห้งสนิท

3.6.2 ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีรองต่อ 1 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 3 ชั่วโมง

3.6.3 พ่นสีแกรนิตหรือสีลวดลายแกรนิต 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง

3.6.4 พ่นสีเคลือบทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 24 ชั่วโมง

3.7 การทาสีย้อมไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์สำหรับงานไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์ที่ต้องการโชว์ลายไม้

3.7.1 พื้นผิวที่จะพ่นจะต้องแห้งสนิท ปราศจากคราบไขมัน สิ่งสกปรก และคราบฝุ่นละอองต่างๆ

พื้นผิวไม่ควรมีความชื้นเกิน 14% สำหรับพื้นผิวไฟเบอร์ซีเมนต์ที่ฟิล์มสีเก่าเป็นฝุ่นขอล็ก หรือหลุดล่อน ให้ขัด และลอกฟิล์มสีเก่าที่เสื่อมสภาพออกให้หมด และปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.7.2 ทาสีรองพื้น และทาสีทับหน้าด้วยสีย้อมไม้ไฟเบอร์ซีเมนต์อย่างน้อยจำนวน 2 เที่ยว ตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต

4. การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซม ส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด

ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใดๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

งานประตู

1.ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และ แรงงานในการติดตั้งประตูให้เป็นไปตามแบบ และรายการประกอบแบบ

2 วัสดุ

2.1 วงกบประตู-หน้าต่าง

ก. วงกบจะต้องเป็นไปตามวัสดุของบานประตูนั้นๆ ดังนี้

- ไม้สังเคราะห์ WPC ตามที่กำหนดให้ ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้วงกบ 2"x5" และในทุกรณี ห้ามกรูกระเบื้องหรือฉาบปูนทับผิววงกบเป็นอันขาด

- UPVC ตามที่กำหนดให้ ถ้าไม่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง หรือรายการก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้วงกบ 2"x5" และในทุกรณี ห้ามกรูกระเบื้องหรือฉาบปูนทับผิววงกบเป็นอันขาด

ข. การประกอบวงกบ จะต้อง ตกแต่งอย่างประณีต ตามลักษณะการประกอบวงกบและจะต้องเข้ามุมอย่างประณีต และแน่นอน ใต้ตั้ง ใต้ฉาก ห้ามประกอบกันโดยวิธีตัดชนโดยเด็ดขาด

ค. วงกบประตูหรือธรณีประตูที่เปิดสู่ภายนอกจะต้องจัดทำบัวกันน้ำ สันกันน้ำ และส่วนเอียงเพื่อให้ น้ำไหลออก โดยยื่นให้พ้นขอบผนัง และเจาะร่องกันน้ำด้านล่าง เพื่อกันน้ำย้อนสู่ผนังและมีการยาแนวด้วยวัสดุกันซึมเสมอ

2.2 บานประตู (DOOR PANEL)

ก. ประตูไม้สังเคราะห์ (WPC) ประตูไม้สังเคราะห์ทำสีจากโรงงาน ขนาดและความหนา เป็นไปตามที่ระบุในแบบ ประตูที่ใช้ต้องได้ฉาก ไม่บิดแอ่นงอ หรือไม่มีตำหนิใด ๆ ส่วนประตูที่ติดต่อกับภายนอกอาคารหรือติดตั้งในห้องน้ำ-ห้องส้วม ให้ใช้ ชนิดกันน้ำ

ข. ประตู UPVC ที่ใช้ภายนอกต้องมีคุณสมบัติทนแดดและฝนได้เป็นอย่างดี ประตูที่ใช้ต้องได้ฉาก ไม่บิดแอ่นงอ หรือไม่มีตำหนิใด ๆ

3 การติดตั้งประตู (INSTALLATION)

ก. งานติดตั้งประตู จะต้องประกอบและติดตั้งโดยช่างฝีมือดี ถูกต้องตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการก่อสร้าง ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อยถูกต้องของวงกบเสียก่อน ถ้าเกิดข้อผิดพลาด หรืออื่น ๆ เนื่องจากการ คัด โกงงอของวงกบ หรือเกิดการชำรุด ซึ่งอาจจะเป็นผลเสียหายภายหลัง ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อทำการแก้ไขซ่อมแซมให้เรียบร้อยแล้วจึงทำการติดตั้งประตู

ข. การติดตั้งประตูอาจจะต้องมีการตัดแต่งบ้างเล็กน้อย เพื่อให้พอดีกับวงกบประตูสะดวกในการปิดเปิด และสอดคล้องกับการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง โดยถือระยะเหล่านี้เป็นพื้นฐาน คือ

ด้านบนควรจะห่างจากวงกบประมาณ	2	มิลลิเมตร
ด้านข้างควรห่างจากวงกบประมาณ	1.5	มิลลิเมตร
ด้านล่างควรจะห่างจากพื้นที่ทำผิวแล้วประมาณ	4	มิลลิเมตร

อุปกรณ์ประตู หน้าต่าง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งอุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง (Hardware) ตามที่ได้ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งการทดสอบให้ใช้งานได้ดี

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 ประตูบานสวิง

2.1.1 บานพับประตูบานสวิง ให้ใช้บานพับสปริง (Door Closer) ของ COLT หรือ WINMA หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดฝังอยู่ในวงกบอลูมิเนียมเหนือบานประตูชนิดเปิดค้างได้ 90 องศา ทั้งสองทาง ขนาดของบานพับตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.1.2 กุญแจประตูสวิง ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ ISON หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกุญแจล๊อคภายในด้วยปุ่มหมุน

2.1.3 มือจับประตูสวิง ชนิดสแตนเลส ขนาดตามระบุในแบบทั้งสองด้าน บานละ 1 ชุด ของ ISON หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า

2.1.4 กลอนสปริงสำหรับบานประตูสวิงคู่ ให้ใช้ของ ISON หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดด้วยสแตนเลสฝังในบานกรอบ ทั้งบนและล่างขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) สำหรับบานที่ไม่ติดกุญแจ

2.1.5 ประตูบานสวิง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2.2 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน

2.2.1 กุญแจประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ COLT หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกุญแจ ล๊อคภายในด้วยปุ่มหมุน

2.2.2 มือจับประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน หรือล๊อคภายในได้ ของ VBH หรือ CENZA PLUS หรือ COLT หรือเทียบเท่า

2.2.3 ลูกล้อประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing และมี ความแข็งแรงเป็นพิเศษ ของ VBH หรือ CENZAPLUS หรือ COLT หรือเทียบเท่า

ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่าง ปลอดภัย และกันน้ำฝนรั่วได้อย่างดี

2.3 หน้าต่างบานกระทุ้ง

2.3.1 บานพับสำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้ชนิดสแตนเลสแบบเปิดค้างได้ของ VBH หรือ CENZAPLUS หรือ ISON หรือเทียบเท่า ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3.2 มือจับพร้อมลิ้นคสำหรับบานกระทุ้ง ให้ใช้ของ VBH หรือ CENZAPULS หรือ ISON หรือ เทียบเท่า

2.4 ประตูบานกระจกเปลือย (กระจกนิรภัย)

ให้ใช้อุปกรณ์ชนิดสแตนเลส ของ VBH หรือ CENZAPULS หรือ COLT หรือเทียบเท่า โดย เสนอตัวอย่างพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

ประตูกระจกเปลือย จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้อง แกะไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการ ติดตั้ง

3. การติดตั้ง

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้ช่างที่มีฝีมือและมีความชำนาญ พร้อมเครื่องมือที่ดีในการติดตั้ง Hardware ทุกส่วนที่ติดตั้งแล้วจะต้องได้ระดับทั้งแนวตั้งและแนวนอน ด้วยความประณีตเรียบร้อยถูกต้องตามหลักวิชาช่าง

3.2 ก่อนการติดตั้งผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบตำแหน่งและส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการติดตั้ง Hardware หากพบว่ามีข้อบกพร่องใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนการติดตั้ง

3.3 Hardware ที่ติดตั้งแล้วต้องมีความมั่นคงแข็งแรง เปิด-ปิดได้สะดวก เมื่อเปิดบานประตู-หน้าต่าง ออกไปจนสุดแล้ว จะต้องมียุกรณ์รองรับหรือป้องกันการกระแทก ด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสม มิให้เกิด ความเสียหายกับประตู-หน้าต่างหรือผนัง และส่วนต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

3.5 ตะปูเกลียว ทุกตัวที่ขันติด จะต้องมีขนาดและความยาวที่เหมาะสม ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี การยึดทุกจุดต้องมั่นคงแข็งแรงประณีตเรียบร้อย ตะปูเกลียวให้ใช้แบบหัวฝังเรียบทั้งหมด

3.6 ผู้รับจ้างจะต้องมีกฎแฉ่ชั่วคราวที่ใช้ระหว่างการก่อสร้าง (Construction Keying) โดยให้เปลี่ยนกฎแฉ่ชั่วคราวเป็นกฎแฉ่จริง ให้ถูกต้องเรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาด Hardware ทั้งหมด และทุกส่วนของอาคารที่เกี่ยวข้องกับการติดตั้ง Hardware พร้อมการตรวจสอบ Hardware ทั้งหมดไม่ให้มีรอยขีดข่วนหรือมีตำหนิใดๆ และมีความมั่นคงแข็งแรง ใช้งานได้ดี ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย

9/15

งานอลูมิเนียมประตู-หน้าต่าง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู-หน้าต่าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย และมีช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติและผลงานการติดตั้งที่ดี

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณแรงลมตามกฎหมาย จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสมและแข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-หน้าต่างจากสถานที่ก่อสร้างจริงทันทีที่สามารถจัดทำได้ โดยละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.744-2530 วงกบและกรอบบานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง ; หน้าต่างอะลูมิเนียม และ มอก.829-2531 วงกบและกรอบบานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง ; ประตูอะลูมิเนียม

2. ผลิตภัณ์

2.1 อลูมิเนียม จะต้องมีความสมบัติดังนี้

2.1.1 เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า

2.1.2 ผิวของอลูมิเนียมจะต้องเคลือบสีตามที่ระบุในแบบ โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

± 2 ไมครอน

2.1.3 ขนาดและความหนาหน้าตัดอลูมิเนียม จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้

2.2 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.2.1 สกรู

- ยึดวงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น

- สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับทุก

โลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน:

2.2.2 ยางอัดกระจก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า

2.2.3 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตูโดยรอบ ให้ใช้ของ Schlegel หรือ Hafele

หรือเทียบเท่า

2.3 วัสดุยาแนวรอยต่อ

2.3.1 รอยต่อรอบๆ วงกบอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเขาะร่องกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร ยาแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดพาสีทับได้

QMS

2.3.2 ส่วนรอยต่อกระจกกับกระจก และกระจกกับอลูมิเนียม หรือกระจกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยซิลิโคน ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคนให้ใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของอลูมิเนียม

2.3.3 การยาแนวรอยต่อต่างๆ จะต้องทำด้วยฝีมือประณีตและสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

3. การดำเนินการ

3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งด้วยฝีมือประณีต

3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมระหว่างการขนส่งและในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพิงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยันหรือวัสดุรองรับที่เหมาะสม ต้องมีหลังคาคลุม และไม้โตนน้ำหรือฝนลาด ฤดูแจ่ม มือจับและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหาย จนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วน

3.4 การยึดวงกบอลูมิเนียมกับโครงสร้าง หรือเสาเอ็นและคานทับหลัง ให้ติดตั้งชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้ อย่างนั้นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่องห่างไม่เกิน 500 มิลลิเมตร การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคง แข็งแรง

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มิลลิเมตร

3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบและบานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียมเสียรูปได้

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวระหว่างวงกบอลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายในและภายนอก

3.8 ภายหลังจากติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม รวมทั้งกระจก และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และจะต้องมีการหล่อลื่นตามความจำเป็น

3.9 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม พร้อมทั้งทำการทดลองเปิด-ปิดประตูและทดลองอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี

3.10 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอลูมิเนียมและกระจกทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้เครื่องมือและน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอลูมิเนียม และกระจกได้

งานกระจก

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ให้ใช้กระจกที่ผลิตภายในประเทศ กรรมวิธีผลิตแบบ Float Glass นอกจากจะระบุเป็นพิเศษในแบบ
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างกระจกและวัสดุที่ใช้ในการติดตั้งงานกระจก พร้อมรายละเอียดการติดตั้ง และ Shop drawing ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนการติดตั้ง
- 1.4 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตา หรือฝ้าขาว
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกในการติดตั้งกระจก ให้เครื่องมือตัดและเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย.ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง
- 1.6 ความหนาของกระจก หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้
- | | |
|---|--------------|
| 1.6.1 สำหรับหน้าต่าง ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) | 6 มม. |
| 1.6.2 สำหรับประตู ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) | 6 มม. |
| 1.6.3 สำหรับกระจกติดตาย ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) | 6 มม. |
| 1.6.4 สำหรับประตูกระจกเปลือย ให้ใช้กระจกนิรภัยอบความร้อน (Tempered Glass) | 12 มม. |
| 1.6.5 สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเจียรขอบ | 8 มม. |
| 1.6.6 สำหรับกระจกภายนอกอาคารสูง (ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) ต้องใช้กระจกชนิดอัดซ้อนสองชั้น (Laminated Glass) ความหนาของกระจกและฟิล์ม PVB ไม่น้อยกว่า | 3+0.76+3 มม. |
| 1.6.7 สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดเกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) หนาไม่น้อยกว่า | 8 มม. |
- 1.7 ผู้รับจ้างจะต้องคำนวณขนาดกระจกให้สามารถรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่าข้อกำหนดตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 (พ.ศ.2527) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 และกระจกจะต้องมีลักษณะ และคุณสมบัติตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 48 (พ.ศ.2540) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 โดยความสามารถในการต้านทานต่อแรงลม จะต้องไม่น้อยกว่าค่าที่กำหนดให้ดังนี้
- งานอลูมิเนียมสำหรับความสูงของอาคารตั้งแต่ 0-10.00 เมตร เท่ากับ 50 กก./ตร.ม.
 - งานอลูมิเนียมสำหรับความสูงของอาคารตั้งแต่ 10.00-20.00 เมตร เท่ากับ 80 กก./ตร.ม.
 - งานอลูมิเนียมสำหรับความสูงของอาคารตั้งแต่ 20.00-40.00 เมตร เท่ากับ 120 กก./ตร.ม.
 - งานอลูมิเนียมสำหรับความสูงของอาคารตั้งแต่ 40.00 เมตรขึ้นไป เท่ากับ 160 กก./ตร.ม.
 -

งานก่อสร้างโรงจยยศเครื่องจักรในเขตการบิน

1.8 งานกระจกติดตายขนาดใหญ่ หรือผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

2.1 กระจกใส, กระจกลวดลาย, กระจกสี (Tinted Glass), กระจกสีชา, กระจกฝ้า ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.880-2547 สำหรับกระจกโพลีใส / มาตรฐาน มอก. 2203-2547 สำหรับกระจกลวดลาย / มาตรฐาน มอก. 1345-2539 สำหรับกระจกแผ่นสีตัดแสง ให้ใช้ของ AGC หรือ TGSG หรือ GUARDIAN หรือ PMC DIAMOND GLASS หรือเทียบเท่า

2.2 กระจกเงา (Mirror) ให้ใช้กระจกเงาใส หนา 6 มิลลิเมตร ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.1732-2541 ให้ใช้ของ AGC หรือ GUARDIAN หรือเทียบเท่า

2.3 กระจกสะท้อนแสง (Reflective Glass) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 1344-2541 สำหรับกระจกโพลีสีตัดแสง ให้ใช้ระบบ Hard Coat ของ AGC หรือ TGSG หรือ GUARDIAN หรือ PMC DIAMOND GLASS หรือเทียบเท่า

2.4 กระจกนิรภัย (Tempered หรือ Laminated Glass) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 965-2537 สำหรับ กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยเทมเปอร์ / มาตรฐาน มอก. 1222-2539 สำหรับ กระจกสำหรับอาคาร : กระจกนิรภัยหลายชั้น หรือ AS 2208 หรือ ISO 9002 ให้ใช้ของ AGC หรือ TGSG หรือ GUARDIAN หรือ PMC DIAMOND GLASS หรือเทียบเท่า

2.5 กระจกเสริมลวด (Wired Glass) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน AS 2208 หรือ ISO 9002 ให้ใช้ชนิดผิวขัดมัน หนา 6 มิลลิเมตร ของ AGC หรือ TGSG หรือเทียบเท่า

2.6 กระจกสแตนกลาส (Stained Glass) หากไม่ระบุรายละเอียดในแบบ ให้ใช้กระจกสี หนาไม่น้อยกว่า 4 มิลลิเมตร รางเงิน ประกอบด้วย Tempered Glass หนา 4 มิลลิเมตร สองข้าง เป็นระบบสุญญากาศ (Insulated Glass) ความหนารวม 20 มิลลิเมตร ของ VISION GLASS หรือ WHITE GLASS หรือเทียบเท่า

2.7 วัสดุยานาวกระจกให้ใช้ซิลิโคนของ MOMENTIVE GE หรือ หรือ DOW CORNING หรือ SIKA หรือ TREMCO หรือเทียบเท่า, ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการสั่งซื้อ สีของซิลิโคนให้ใช้สีดำ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3. การติดตั้ง

3.1 การตัด การเจาะ การติดตั้งกระจก จะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกอย่างเคร่งครัด

3.2 การติดตั้งผนังกระจกสูงขนาดใหญ่ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นบริษัทที่มีประสบการณ์และความชำนาญในการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่มาแล้วหลายโครงการ และมีผลงานการติดตั้งที่มีคุณภาพ มีหนังสือรับรองผลงานดังกล่าวที่แล้วเสร็จภายใน 5 ปี โดยนำมาเสนอต่อผู้ควบคุมงาน พร้อมการขออนุมัติวัสดุและ Shop drawing ก่อนการติดตั้งผนังกระจกขนาดใหญ่

3.3 ขอบกระจกทั้งหมดจะต้องมีการขัดแต่งลมนุ่มเรียบ โดยไม่มีส่วนแหลมคมอยู่ เพราะจะเป็นอันตรายและเป็นเหตุให้เกิดแรงกดรวมกันที่จุดนั้น ทำให้กระจกมีรอยร้าว หรือแตกได้ในภายหลัง

3.4 ผิวของกรอบบานและขอบกระจก ก่อนใช้วัสดุยาแนวต้องทำความสะอาดให้ปราศจากความชื้น ไขมัน ผื่นละออง และอื่นๆ ห้ามติดตั้งกระจกในขณะที่งานทาสีส่วนนั้นยังไม่แห้ง หลังจากยาแนวกระจกเสร็จแล้ว จะต้องตกแต่งและทำความสะอาดวัสดุยาแนวส่วนที่เกินหรือเปื้อนให้เรียบร้อย ก่อนที่วัสดุยาแนวนั้นจะแข็งตัว

4. การทำความสะอาด

4.1 การล้างหรือทำความสะอาดกระจก ผู้รับจ้างจะต้องใช้น้ำยาที่ผู้ผลิตวัสดุอุตสาหกรรมและกระจกแนะนำไว้เท่านั้น ห้ามมิให้ใช้น้ำยาใดๆ ที่อาจจะทำให้วัสดุอุตสาหกรรมเสื่อมคุณภาพและผิวกระจกเสียหาย

4.2 กระจกทั้งหมดที่ติดตั้งแล้วเสร็จ จะต้องทำความสะอาดทั้งสองด้าน ให้เรียบร้อย แล้วปิดบานประตูหน้าต่างกระจกทั้งหมด เพื่อป้องกันผื่นละอองหรือฝนสาด และต้องป้องกันกระจกไม่ให้มีรอยขีดข่วน แตกร้าว จนกว่าจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย

งานแผ่นโลหะรีดลอน

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งแผ่นโลหะรีดลอน ตามระบุในแบบและรายการ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ สี ขนาด และวิธีการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation), การยึด (Fixed) การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Watertight) และรายการคำนวณต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งหลังการติดตั้งจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาที่อาจเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของวัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับประกันการติดตั้งการรั่วซึมไม่น้อยกว่า 2 ปี

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 แผ่นโลหะรีดลอน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ LYSAGHT หรือ PERMSIN STEEL WORKS หรือ STEEL INTERTECH หรือเทียบเท่า

2.2 วัสดุและอุปกรณ์จะมีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต หลังคาโลหะ จะต้องมีการระบุขนาดตามระบุในแบบ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

2.2.1 แผ่นโลหะรีดลอน จะต้องเป็นชนิดเคลือบกันสนิม ตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 1397 - G550 - AZ150 หรือเทียบเท่า

2.2.2 แผ่นโลหะรีดลอน มีความแข็งแรง ณ จุดครากของเหล็ก (ค่า Minimum Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 550 Mpa (G550)

2.2.3 การเคลือบสีแผ่นเหล็ก ตามมาตรฐานออสเตรีย AS 2728 "Pre-painted and Organic Film/ Metal Laminate Products" หรือเทียบเท่าชั้นเคลือบด้านบน ประกอบด้วย สีรองพื้นชนิด ทน 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเทอร์หนา 20 ไมครอนชั้นเคลือบด้านล่าง ประกอบด้วย สีโพลีเอสเทอร์สีเทา Shadow Grey ทน 5 ไมครอน เคลือบทับสีรองพื้น ทน 5 ไมครอน

2.2.4 แผ่นโลหะรีดลอนในส่วนที่เป็นหลังคาให้ติดตั้งฉนวนกันความร้อนแบบอนวนแซนวิช ความหนาไม่น้อยกว่า 20 มม.

2.2.5 ความหนาแผ่นเหล็กเปลี่ยนตามที่กำหนดในแบบ

2.2.6 แผ่นโลหะรีดลอน ต้องเป็นแผ่นเดียวยาวตลอดความสูง

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้เป็นไปตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การติดตั้งส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานหลังคาโลหะ เช่น หลังคาโปร่งแสง ผนังเหล็ก และเกล็ดระบายอากาศ จะต้องถูกต้องตามกรรมวิธีและคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.1.1 ติดตั้งด้วยระบบคลิปล็อคไม่ใช่สลัก ในการติดตั้ง

3.1.2 วิธีการติดตั้งเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3.2 ในกรณีต้องการตัดโค้งแผ่น

3.2.1 รัศมีตัดแผ่นโค้งที่สุดที่ทำได้คือ 700 มม. โดยจะต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น

Crimp Curve

3.2.2 การตัดแผ่นโค้งแผ่นตรงตามโครงสร้าง โดยไม่ต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น

Sprung Curve รัศมีต่ำสุดที่ทำได้คือ 50 ม. โดยจะต้องวางแปากลาง 1.20-1.50 ม. ให้ปรึกษาผู้ผลิตก่อนทำการติดตั้ง

3.3 การทดสอบและการทำความสะอาด

3.3.1 หลังการติดตั้ง จะต้องมีการทดสอบการรั่วซึมของหลังคา โดยการฉีดน้ำตาม

คำแนะนำของผู้ควบคุมงาน หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน หรือซ่อมแซมให้เรียบร้อยโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.3.2 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังคาให้ปราศจากสิ่ง

สกปรกและเศษวัสดุต่าง ๆ ทั้งบนหลังคาและรางน้ำให้สะอาดเรียบร้อย

รายการประกอบแบบ งานสุขาภิบาลและห้องน้ำ
งานก่อสร้างโรงจอดรถที่จังหวัดจันทบุรีในเขตการบิน

หมวดที่	รายละเอียด	จำนวนแผ่น
1	งานอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำและสุขภัณฑ์	2
2	งานระบบสุขาภิบาล	22

งานอุปกรณ์ประกอบห้องน้ำและสุขภัณฑ์

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่ดี มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีสำหรับงานติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบและงานอื่นๆที่เกี่ยวข้องตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับ ในงานระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้างหรืองานเทคอนกรีต งานปูกระเบื้องหรือหินก่อนติดตั้งสุขภัณฑ์ จนถึงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาด วัสดุเคลื่อนในการติดตั้ง สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ หากคาดว่าจะมีปัญหาผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อหาทางแก้ไข ห้ามกระทำไปโดยพลการ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดแค็ตตาล็อก หรือตัวอย่าง 2 ชุด รายละเอียดการติดตั้งและอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำShopDrawingห้องน้ำทุกห้องเพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนงานเทคอนกรีตโครงสร้างของห้องน้ำ ดังนี้

1.5.1 แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด แสดงตำแหน่งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด พร้อมแสดงแนวรอยต่อกระเบื้องหรือหิน ระบุรุ่นของสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบให้ชัดเจน รวมถึงขนาดระยะต่างๆ และรูปร่างจะต้องถูกต้องตามรุ่นที่ระบุ

1.5.2 แบบขยายการติดตั้งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน

2. วัสดุ

2.1 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้รุ่นและสีตามที่ระบุในแบบ หากไม่ระบุสีของสุขภัณฑ์ในแบบ ให้ใช้สีขาว ของ COTTO หรือ AMERICAN STANDARD หรือ KARAT หรือเทียบเท่า

2.3 กระจกเงา ขนาดตามระบุในแบบ ให้ใช้กระจกเงาอย่างดีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ขนาด 600x900 มิลลิเมตร (2x3 ฟุต) ยึดด้วยหมุดสแตนเลส 4 มุม ลบขอบและมุมกระจกให้เรียบร้อย ติดตั้งบนผนังปูกระเบื้องหรือผนังบุหินเหนียวอย่างล้าหน้าทุกอ่าง

2.4 ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ให้ใช้ชนิดสแตนเลส ของ COTTO หรือ AMERICAN STANDARD หรือ KARAT หรือเทียบเท่า

3. การติดตั้งและจำนวนกรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ดังนี้

- 3.1 ที่ใส่กระดาษชำระ 1 อัน ทุกๆ โถส้วม 1 ที่หากเป็นห้องน้ำสำเร็จรูปให้ใช้ที่ใส่กระดาษของห้องน้ำสำเร็จรูปนั้น
- 3.2 ที่ใส่สบู่ 1 อัน ทุกๆ อ่างอาบน้ำและทุกฝักบัวอาบน้ำ หรือทุกห้องอาบน้ำ
- 3.3 ก๊อกลดผนังหรือก๊อกเดี่ยว 1 ชุด ทุกห้องน้ำ, 1 ห้อง เพื่อไว้ล้างทำความสะอาดห้องน้ำห้องนั้น
- 3.4 ตะขอแขวนผ้าที่บ้านประตูห้องส้วมทุกห้องและห้องน้ำทุกห้อง
- 3.5 ราวแขวนผ้าสำหรับทุกห้องที่มีฝักบัวอาบน้ำ
- 3.6 Stop Valve สำหรับท่อน้ำดีทุกอ่างล้างหน้า ทุกโถส้วม (ฟลัชแทงค์) และทุกสายฉีดชำระ
- 3.7 Floor Drain สำหรับทุกห้องอาบน้ำ ทุกห้องน้ำ เพื่อการระบายน้ำได้ดีของห้องน้ำทุกห้อง

โดยพื้นดังกล่าวจะต้องเอียงลาดสู่ Floor Drain ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ Floor Drain แสตนเลส ขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 75 มิลลิเมตร (3 นิ้ว) โดยท่อระบายน้ำทั้งหมดที่ต่อจาก Floor Drain ดังกล่าว จะต้องมีย่านไม่เล็กกว่า Dia. 75 มิลลิเมตร (3 นิ้ว)

4. การบำรุงรักษา

- 4.1 งานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ที่ติดตั้งเสร็จแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบให้ใช้งานได้ดีและไม่มีการรั่วซึมใดๆ แล้วทำความสะอาดให้เรียบร้อย
- 4.2 การทำความสะอาดจะต้องใช้น้ำยาทำความสะอาดที่ไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ
- 4.3 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบต่างๆ สกปรก หรือ เสียหาย หรือมีการใช้งาน ตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย แตกร้าว เป็นคราบต่าง ไม่สวยงามหรือรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไขหรือเปลี่ยนให้ใหม่ ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

งานระบบสุขาภิบาล

บทที่ 1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

1.1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งระบบสุขาภิบาล และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกอื่น ๆ ของงานก่อสร้างตามรายละเอียดและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในแบบและรายละเอียดที่จะกล่าวถึงต่อไป

1.2 ข้อกำหนดการก่อสร้าง

การก่อสร้างใด ๆ ที่ทำให้ต้องรื้อถอน หรือยกเลิกหรือทำให้การใช้งานระบบเดิมขัดข้องผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนการติดตั้ง เพื่อทดแทนให้ใช้งานได้ตามปกติเป็นการชั่วคราวในระหว่างการก่อสร้างก่อน รวมทั้งการต่อเชื่อมเข้ากับระบบเดิมโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

1.3 มาตรฐานและเกณฑ์กำหนดในการปฏิบัติงาน

ในการปฏิบัติงานติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล ให้บรรลุผลเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมและติดตั้งตามมาตรฐาน และกฎข้อบังคับต่าง ๆ ฉบับล่าสุดที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

มอก.	มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
วสท.	วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
ASPE:	THE AMERICAN SOCIETY OF PLUMBING ENGINEER
ANSI	AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE
BS.	BRITISH STANDARD
NPCH:	NATIONAL PLUMBING CODE HANDBOOK
JIS.	JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD

1.4 ขอบเขตของงาน

- 1) ผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ระบบสุขาภิบาล ซึ่งติดตั้งภายนอกและภายในโครงการดังแสดงไว้ในแบบรูปและรายการละเอียดเพื่อให้ใช้งานได้สมบูรณ์และถูกต้องตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง
- 2) เครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ต้องเป็นของใหม่ล่าสุดได้มาตรฐานสากลไม่เคยผ่านการใช้งานที่ใดมาก่อน และอยู่ในสภาพเรียบร้อยสมบูรณ์จนถึงวันทำการติดตั้ง
- 3) ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการจัดเกี่ยวกับการขนส่งเครื่อง และอุปกรณ์ถึงบริเวณสถานที่ติดตั้ง รวมทั้งการเก็บรักษา และป้องกันความเสียหายใด ๆ อันอาจจะเกิดขึ้น เช่น จากดินฟ้าอากาศ ภัยธรรมชาติจากมนุษย์หรือสัตว์ เป็นต้น จนถึงวันส่งมอบงาน
- 4) การติดตั้ง การขนส่ง การใช้แรงงาน การเก็บรักษา และการปฏิบัติการต่าง ๆ ซึ่งจำเป็นในการดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปโดยเรียบร้อยถูกต้องตามข้อกำหนดและหลักวิชาการทางวิศวกรรม เพื่อให้ระบบสุขาภิบาลสามารถใช้งานได้

5) วัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับช่วยให้ระบบสุขาภิบาลใช้งานได้ดี แม้ว่าจะไม่ได้ระบุไว้ในแบบรูปและรายการ แต่หากเป็นตรรกแห่งวิชาชีพวิศวกรรม ก็เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างต้องจัดหาติดตั้งในงาน เพื่อให้ได้ระบบที่สมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้โดยความพิจารณาเห็นชอบของวิศวกร

6) หากพบว่ามีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปและรายการผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที เพื่อให้จะได้พิจารณาตัดสินต่อไป

7) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อสมรรถนะ และความสามารถของเครื่อง และอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในโครงการนี้ทั้งหมด เพื่อให้ได้จุดประสงค์ตามความต้องการของผู้ออกแบบหากจะมีการเปลี่ยนแปลงใด ๆ จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเพื่อพิจารณาอนุมัติเสียก่อน

8) ผู้รับจ้างจะต้องทำรายการคำนวณที่จำเป็น เพื่อให้วิศวกรพิจารณาตรวจสอบกับสมรรถนะของเครื่องและอุปกรณ์ เมื่อผู้รับจ้างเสนอขออนุมัติติดตั้งใช้งานเครื่องและอุปกรณ์

9) แบบรูปที่แสดงไว้เป็นแบบทั่วไป (Typical Diagram) ที่แสดงไว้เพื่อให้ผู้รับจ้างทราบถึงแนวทางและหลักการของระบบ รวมทั้งความต้องการของผู้ว่าจ้าง แบบรูปดังกล่าวได้แสดงแนวการเดินทางที่ต่าง ๆ และตำแหน่งที่ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ใกล้เคียงกับความเป็นจริง อย่างไรก็ตามในการติดตั้งผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบสถาปนิก แบบโครงสร้าง และแบบระบบงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด พร้อมทั้งจัดทำแบบใช้ก่อสร้าง (Shop Drawing) เสนอให้วิศวกรพิจารณาเห็นชอบก่อนทำการติดตั้งจริงทุกครั้ง เพื่อให้งานติดตั้งดำเนินไปโดยสะดวกไม่ขัดแย้งกับระบบงานอื่น มีความถูกต้องทางด้านเทคนิคในทุก ๆ ทางและสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี

10) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในการขออนุญาตในส่วนที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งระบบสุขาภิบาล และอื่น ๆ กับหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องที่อาจจะพึงมีและจะต้องจัดเอกสารที่จำเป็น หากมีการเรียกขอจากหน่วยราชการที่เกี่ยวข้องเหล่านั้นด้วย

ขอบเขตของงานประกอบด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้

- ระบบน้ำประปา
- ระบบระบายน้ำโสโครกและน้ำทิ้ง
- ระบบระบายน้ำฝน
- การทดสอบระบบท่อ และการทำความสะอาด

1.5 เครื่องมือ เครื่องใช้

1) ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องผ่อนแรง ที่มีประสิทธิภาพและความปลอดภัยสำหรับใช้ในการปฏิบัติงาน และต้องเป็นชนิดที่ถูกต้องเหมาะสมกับประเภทของงานที่ทำในจำนวนที่เพียงพอ

2) ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะขอให้ผู้รับจ้างเพิ่มให้เป็นที่ยุ่กต้องและเหมาะสม หรือเปลี่ยนแปลงจำนวนเครื่องมือ และ/หรือ การใช้เครื่องมือที่ไม่ถูกต้อง และไม่เหมาะสมกับงานได้

1.6 วัสดุและอุปกรณ์

1) ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารรายละเอียดวัสดุและอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ติดตั้งพร้อมด้วยข้อมูลทางด้านเทคนิคให้วิศวกรได้ตรวจสอบอนุมัติล่วงหน้า ก่อนที่จะนำไปทำการติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์บางรายการ เช่น พ้อ เครื่องสูบน้ำ วาล์ว และอื่น ๆ ที่วิศวกรเรียกขอ ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมทั้งข้อมูลทางด้านเทคนิคให้วิศวกรโครงการพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน

2) วัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งเสียหายในระหว่างการใช้งาน การติดตั้งหรือการทดสอบจะต้องดำเนินการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนให้ใหม่ตามสภาพแวดล้อม และความเห็นชอบของวิศวกร

3) ถ้าผู้ควบคุมงานเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาใช้มีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ ผู้ควบคุมงานจะไม่ยอมให้นำมาใช้งานนี้ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าควรส่งให้สถาบันที่วิศวกรเชื่อถือทำการทดสอบคุณสมบัติเพื่อเปรียบเทียบกับข้อกำหนด ก่อนที่จะอนุมัติให้นำมาใช้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการให้โดยมีช็กซ์เข้าและต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

4) วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้งต้องเป็นของใหม่ และไม่เคยถูกนำไปใช้งานมาก่อน

5) หากมีความจำเป็นเกิดขึ้น อันกระทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์ตามที่ได้แจ้งในรายละเอียด และ/หรือ แสดงตัวอย่างแก่ผู้ควบคุมงานและจะต้องจัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์อื่นมาทดแทน แล้วผู้รับจ้างจะต้องชี้แจงเปรียบเทียบรายการละเอียดของสิ่งของดังกล่าว พร้อมทั้งแสดงหลักฐานข้อพิสูจน์จนเป็นที่พอใจแก่ผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบก่อนจะนำไปติดตั้ง

1.7 ป้ายและเครื่องหมายของวัสดุอุปกรณ์

1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา หรือจัดทำป้ายชื่อเป็นตัวหนังสือและเครื่องหมายแสดงต่าง ๆ เพื่อแสดงชื่อและขนาดของอุปกรณ์และการใช้งานโดยใช้ภาษาไทย และ/หรือ ภาษาอังกฤษ

2) ป้ายชื่อให้ทำด้วยแผ่นพลาสติกพื้นสีดำ แกะสลักตัวอักษรสีขาวขนาดโดยอย่างน้อย 1/2 นิ้ว และเคลือบพลาสติกอีกชั้นหนึ่ง ป้ายชื่อยึดติดให้มั่นคงถาวรป้ายชื่อดังกล่าวจะต้องจัดทำให้กับอุปกรณ์ต่อไปนี้

ก. แผงควบคุมไฟฟ้าของเครื่องสูบน้ำทั้งหมด

ข. เครื่องสูบน้ำทั้งหมด

3) สีที่ใช้พ่นเป็นตัวหนังสือ และเครื่องหมาย ให้ใช้สีสเปรย์กระป๋องได้โดยจะต้องจัดทำแบบสำหรับการพ่นสี

4) วัสดุและอุปกรณ์ต่าง ๆ จะต้องมีเครื่องหมายและอักษรย่อหรือข้อความที่สั้นกระชับรัดกุมต่อการเข้าใจ

1.8 การป้องกันการผุกร่อน

วัสดุที่เป็นโลหะที่นำมาใช้ในโครงการมีทุกชนิด จะต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันสนิมและการผุกร่อนที่เหมาะสมแล้วทั้งสิ้น เช่น การพ่นอบสีจากโรงงาน การทำความสะอาดผิวโลหะ และทาสีกันสนิม หรือการชุบสังกะสีตามความเหมาะสมหรือความที่ได้ระบุไว้ หากใช้สีกันสนิมจะต้องเป็นสีกันสนิมชนิด Lead Oxide โดยจะต้องส่งสีดังกล่าวให้วิศวกรพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

1.9 การเตรียมการในการซ่อมบำรุงเครื่องและอุปกรณ์

ในการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อแน่ใจว่าได้ติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์อย่างถูกต้อง สามารถทำการซ่อมบำรุง และสามารถเปลี่ยนแทนได้โดยสะดวก ระหว่างการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการและเตรียมช่องทางต่าง ๆ ในการนำเครื่องและอุปกรณ์เข้ายังสถานที่ติดตั้ง เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาขัดข้องกับการก่อสร้างอาคาร

1.10 การยึดต่อ และอุปกรณ์กับโครงสร้างอาคาร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมในการยึดต่อและอุปกรณ์ในระบบสุขาภิบาลกับโครงสร้างอาคาร เช่น โครงเหล็ก เหล็กยึดที่ถูกต้องตามหลักวิชาการหากจะใช้ Expansion Bolt จะต้องเป็น Expansion Bolt ที่ผ่านการรับรองแล้วว่าสามารถรับน้ำหนักตามที่ต้องการได้ โดยมีค่าความปลอดภัยไม่ต่ำกว่า 3 เท่า (Safety Factor = 3)

1.11 การทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องทาสีวัสดุและอุปกรณ์ตามที่ระบุ การทาสีให้ยึดถือการปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสี คุณภาพของสีจะต้องเทียบเท่ากับคุณภาพของสีตามที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดการก่อสร้าง ก่อนทาสีต้องจะเตรียมผิวโลหะให้สะอาด และก่อนทาสีจริงจะต้องมีสีรองพื้นเพื่อป้องกันการผุกร่อนเสมอ สีกันสนิมจะต้องทาอย่างน้อย 2 ชั้น

1.12 การฝึกอบรมเจ้าหน้าที่รักษาเครื่อง

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ควบคุมเครื่อง และรักษาเครื่องของผู้ว่าจ้าง ให้มีความรู้ความสามารถในการใช้งาน และการบำรุงรักษาก่อนส่งมอบงาน
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างผู้ชำนาญในระบบต่าง ๆ มาช่วยเดินเครื่องและควบคุมเครื่องเป็นระยะเวลาติดต่อกันอย่างน้อย 15 วันติดต่อกัน ภายหลังจากส่งมอบงาน

1.13 คู่มือการใช้งานและบำรุงรักษาเครื่องและอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา สำหรับเครื่องและอุปกรณ์ทุกชิ้นในงานระบบสุขาภิบาล ส่งมอบให้ตามที่กำหนด

บทที่ 2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

2.1 ฝีมืองาน

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างฝีมือดี ซึ่งชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภทมาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสูบลมและอุปกรณ์ และจะต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) การตัดท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ได้ระยะสั้นพอดีตามความต้องการที่จะใช้ ณ จุดนั้น ๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้วจะได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดโค้ง และคลาดเคลื่อนจากแนวไป
- 2) การวางท่อ จะต้องวางในลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัวหรือขยายตัวของท่อ เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ การหดตัวหรือขยายตัวของท่อนี้จะไม่ทำให้เกิดการเสียหายขึ้นแก่ตัวท่อนั้นเอง หรือแก่สิ่งใกล้เคียง
- 3) การตัดท่อ ให้ใช้เครื่องสำหรับตัดท่อโดยเฉพาะ และจะต้องคว้านปากท่อชุดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากจะทำเกลียวจะต้องใช้เครื่องทำเกลียวที่มีฟันคม เพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน
- 4) ทุกจุดที่จะต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อ หมายถึง ข้อโค้ง ข้องอ สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใด ให้ใช้ข้อลดเท่านั้น
- 5) การขุดร่องดิน การขุดร่องจะต้องให้ความลึกตามที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และให้มีความกว้างพอที่จะทำการวางท่อ และประกอบท่อติดตั้งอุปกรณ์ท่อทำโครงสร้างรับท่อ และสำหรับสูบน้ำระบายน้ำทิ้งได้โดยสะดวก และจะต้องทำการบดอัดท่อร่องให้แน่นและแห้ง และดำเนินการทุกอย่างตามที่วิศวกรเห็นสมควร ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งเปลี่ยนแปลงความลึกและความกว้างของร่องดินที่ขุด หรือเปลี่ยนแปลงตำแหน่งท่อตามที่เห็นว่าจำเป็นเพื่อหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง เช่น สิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์สาธารณูปโภคที่มีอยู่มิให้เกิดความเสียหาย ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม และเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการเปลี่ยนแปลงเหล่านั้นทั้งสิ้น
- 6) การรองพื้นร่องดินและการบดอัด หลังจากที่ได้ทำการขุดร่องดินจนได้ความลึกตามที่กำหนดแล้ว จะต้องรองพื้นร่องดินด้วยทรายบดอัดแน่น ทรายที่นำมาใช้จะต้องเป็นทรายซึ่งผ่าน SIEVE No. 200 ไม่นเกิน 10% ความหนาของชั้นทรายที่รองท่อประปาต้องหนาน้อยกว่า 20 ซม. หลังจากการวางท่อเสร็จแล้วต้องกลบท่อด้วยทราย แล้วบดอัดด้วยเครื่องมือกลหรือรดด้วยน้ำให้ชุ่มขึ้นตามที่แสดงไว้ในแบบ
- 7) การขุดเพื่อสร้างโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ การขุดจะต้องให้ความกว้างพอที่จะเหลือไว้สำหรับทำงานสร้างโครงสร้างคอนกรีตรับท่อ มีการป้องกันดินพัง สูบน้ำ และระบายน้ำทิ้ง การขุดและการสูบน้ำทิ้งจะต้องกระทำโดยมุ่งรักษาสภาพเดิมของดิน หากดินนั้นอยู่ในสภาพที่เห็นว่าไม่สามารถรับโครงสร้างรับท่อได้อันเนื่องมาจากวิธีการขุดที่ไม่เหมาะสม การสูบน้ำทิ้งไม่เพียงพอ หรือโดยสาเหตุอื่นใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องขุดลอกดินนั้นทิ้งไปแล้วใช้ทรายถมและบดอัดแทน ตามที่วิศวกรจะสั่งการ โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกทั้งสิ้น

8) การกลบหลังท่อ บริเวณรอบท่อต้องใช้ทรายละเอียด โดยกลบให้สูงเหนือท่อหรือรอยต่อประมาณ 20 ซม. ส่วนดินเหนือท่อและบริเวณใกล้เคียงท่อที่ได้รับการขุดหรือถมใหม่ จะต้องกระทุ้งแน่น หรือบดอัดแน่น ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมให้ได้ความแน่นอย่างน้อย 80% Standard Proctor ดินที่จะใช้ถมหลังท่อจะต้องเป็น ดินที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรเสียก่อนและทำการบดอัดจนถึงระดับตามที่ระบุไว้ในแบบ การกลบจะต้อง กระทำให้แล้วเสร็จโดยเร็วที่สุดหลังจากที่ไดวางท่อประกอบท่อ และวิศวกรรวมได้ตรวจสอบแล้วและได้สั่งการให้ ดำเนินการกลบได้

2.2 ลักษณะการเดินท่อ

การติดตั้งท่อจะต้องกระทำด้วยความประณีต มีความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับ จะต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะรูปร่างของอาคารในส่วนนั้น ๆ แนวท่อต้องให้ขนานหรือตั้งฉากกับอาคารเสมอ อย่าวัดให้เฉหรือเอียงจากแนวอาคาร หากที่ใดจะต้องแขวนท่อจาก เพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะและมีได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว จะต้องแขวนให้ท่อนั้นชิด ข้างบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่สิ่งที่ติดตั้งที่เพดานหรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแนวระดับท่อของระบบต่างๆ ให้แน่นอนเสียก่อนการติดตั้ง ระบบท่อ ระบบใดระบบหนึ่ง เพื่อไม่ให้ท่อเหล่านั้นกีดขวางกัน

2.3 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ

บรรดาสวนประกอบต่าง ๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรฐานน้ำ เกจวัดความดัน ฯลฯ เป็นต้น จะต้อง วางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อม บำรุงรักษา หรือเปลี่ยนใหม่ได้ โดยง่าย

2.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ

ระบบท่อน้ำใช้ในการบริโภคและอุปโภคนั้น ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อดื่มและท่อระบายน้ำทั้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภค จะต้องเดินขนานหรือตัดกับแนวของท่อดื่ม หรือท่อระบายน้ำทั้งแล้ว แนวที่ขนานหรือตัดกันนั้น ท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคจะต้องอยู่เหนือท่อดื่ม หรือท่อระบายน้ำทั้ง

2.5 ปลายทางของท่อน้ำและท่อระบายน้ำ

หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำ หรือท่อระบายน้ำแสดงไว้ สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคตแล้ว จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร แล้ว ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวปิดไว้ และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้เสียก่อน ก็อาจจะทำได้โดยตอกหลักปักป้ายแสดงตำแหน่งปลายทางท่อ เหล่านี้ไว้

2.6 การป้องกันการชำรุด บวมสลาย ระหว่างการติดตั้ง

ให้ปฏิบัติตามแนวทางดังต่อไปนี้

- 1) ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลั๊กอุด หรือฝาครอบเกลียวครอบไว้ หากจะต้องละจากงานต่อท่อในส่วน นั้นเป็นชั่วคราว
- 2) เครื่องสูบลมและอุปกรณ์ให้ลมท่อหรือคัมกันไว้ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบวมสลายขึ้น

3) วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่น ๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูภายในและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึงก่อนนำมาประกอบติดตั้ง

4) เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว จะต้องตรวจดูความเรียบร้อยและทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง

2.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ

ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง ต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไหวได้ ที่แขวนโยงและยึดท่อทำด้วยเหล็กเหนียวตามแบบ โดยชุบสีกันสนิม 1 ชั้น แล้วทาสีจริง 2 ชั้น การติดตั้งระบบท่อต่างๆ ให้ใช้มาตรฐาน ดังนี้คือ

1) ท่อที่ติดตั้งในแนวตั้งหรือแนวตั้ง

- ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวงาน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อแต่ละท่อนต้องมีที่ยึด หรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือทุกๆ ชั้น
- ท่อ PVC. และ HDPE. ทุกๆ ระยะต้องมียึดหรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่งหรือที่ทุกๆ ชั้นของอาคาร
- ท่อ PB. ต้องมียึด หรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร
- ท่อในแนวตั้ง ต้องมียึดมาตรฐานของท่อทุกท่อด้วย

2) ท่อที่วางในแนวราบ หรือแนวระดับ

- ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวงาน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร ต้องมียึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ยกเว้นในกรณีที่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบ
- ท่อ PVC. ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ต้องมียึดท่ออย่างน้อยหนึ่งแห่ง
- เหล็กเส้นที่รองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาด ดังต่อไปนี้

ท่อเล็กกว่า หรือเท่ากับ 1 1/2"	เหล็กเส้นขนาด DIA. 3/8"
ท่อเล็กกว่า 2" หรือเท่ากับ 3"	เหล็กเส้นขนาด DIA. 1/2"
ท่อเล็กกว่า 4" หรือเท่ากับ 5"	เหล็กเส้นขนาด DIA. 5/8"
ท่อเล็กกว่า 6"	เหล็กเส้นขนาด DIA. 3/4"
ท่อเล็กกว่า 8" และ 10"	เหล็กเส้นขนาด DIA. 7/8"

- ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่น ห้องเครื่อง จะต้องมียึดหรือผูกโยงรองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคาร

2.8 การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวาง

หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่วิศวกรทราบพร้อมกับเสนอวิธีการที่จะตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกลับคืนด้วย และจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรเสียก่อน จึงจะปฏิบัติงานได้ การตัดเจาะและซ่อมสิ่งกีดขวางนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในการนั้น ๆ โดยเฉพาะและจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

2.9 ปลอกสวมท่อ (Sleeves)

ท่อที่เดินผ่านฐานราก พื้นผนัง ฝ้ากั้น คานและส่วนโครงสร้างอาคาร จะต้องรองด้วยปลอกตามขนาดที่พอเหมาะกับท่อเสียก่อน หากท่อที่จะผ่านทะลุพื้นอาคารมีจำนวนหลายท่อด้วยกัน ให้เจาะพื้นอาคารเป็นช่องให้ท่อผ่าน แทนการใช้ปลอกสวมช่องที่เจาะนี้จะต้องเสริมกำลัง ตามความจำเป็นและเหมาะสมในอาคารคอนกรีต หากประสงค์จะติดตั้งปลอกสวมท่อน้ำไว้ ณ จุดใด ก็ให้ติดตั้งในขณะเทคอนกรีตเลยที่เดียวในผนังอิฐให้ติดตั้งปลอกสวมท่อนี้ในขณะที่ก่ออิฐมาถึงที่จุดนั้น ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของแบบและติดตั้งปลอกสวมท่อไว้ตามจุดที่จำเป็น ถึงแม้จะไม่ได้แสดงไว้ในรายละเอียดของแบบก็ตาม การใช้ปลอกสวมท่ออาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้

1) ขนาดของปลอกสวมท่อ

ปลอกสวมท่อที่จะนำมาใช้ในการรองท่อ จะต้องให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายในโตกว่าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอกของท่อไม่น้อยกว่า 1 ซม. เว้นไว้แต่เมื่อท่อนั้นจะต้องเดินทะลุผ่านฐานราก หรือผนังที่รับน้ำหนักในกรณีเช่นนี้จะต้องให้ปลอกโตกว่าท่อไม่น้อยกว่า 1.5 ซม.

2) ชนิดของวัสดุ

ปลอกสวมท่อจะต้องเป็นชนิดที่ทำด้วยวัสดุต่อไปนี้

- สำหรับฐานรากให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อ
- สำหรับผนังที่รับน้ำหนักหรือฝ้ากั้นให้ใช้ปลอกเหล็กหล่อเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า
- สำหรับคอนกรีต ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า
- สำหรับพื้นที่อาคารธรรมดา ให้ใช้ปลอกเหล็กเหนียวหรือเหล็กกล้า

3) ปลอกรองท่อที่พื้นอาคาร

จะต้องฝังให้ปากปลอกสูงจากระดับพื้นที่ยังไม่ได้ตบแต่ง 2.5 ซม. และหลังจากที่ เติบท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องระหว่างท่อกับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทซิลิโคน (Silicone) ให้แน่นและเรียบร้อยจนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้ หรือถ้าเป็นผนังกั้นไฟให้อุดช่องว่างด้วยสารทนไฟอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.10 แผ่นปิดพื้นผนังและเพดาน

ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินทะลุผ่านผนัง ฝ้ากั้น เพดานและพื้นอาคารซึ่งตบแต่งผิวหน้าแล้วผู้รับจ้างจะต้องจัดการปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าและทางออกของท่อด้วยแผ่นตะกั่ว ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นตะกั่วที่ใช้ที่เพดานและผนังจะต้องปิดด้วยสลักแบบเช็ทลกรู ห้ามใช้คัลิปสปริง

2.11 การติดตั้งท่อน้ำใช้ ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ

2.11.1 การต่อท่อน้ำใช้

ก. ท่อน้ำและข้อต่อของท่อ ให้ใช้ท่อและข้อต่อตามที่ได้กำหนดไว้ทุกจุดที่มีการต่อท่อแยกให้ เว้นที่วางไว้สำหรับการขยายตัว และหดตัวของท่อ โดยใช้ระบบ Elbow Swing Joint ในกรณีที่มีการขยายและหดตัวรวมทั้งขยับตัวของโครงสร้าง และดินร่วนด้วย

ข. วาล์วประตูน้ำ ให้ติดตั้งไว้ทุกจุดท่อจ่ายน้ำแยกตามขนาดท่อจ่ายน้ำก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ใช้น้ำทุกแห่ง และ ณ ตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแผนผังโดยกำหนดชนิดของวาล์วไว้ดังนี้

- วาล์วประตู/วาล์วตัดตอนน้ำ วาล์วขนาด 50 มม. และเล็กลงมาให้ใช้วาล์วทองเหลือง ชนิดเกลียวสำหรับวาล์วประตูก่อนเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ใช้น้ำทุกแห่ง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์เดียวกับงานสถาปัตยกรรม

- ยูเนียน ให้ติดตั้งยูเนียนไว้ทางด้านท้ายน้ำของวาล์วทุกตัวและก่อนท่อจะเข้าเครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ทั้งหมด เว้นไว้แต่กรณีที่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้น ๆ ได้มีข้อต่อชนิดที่สามารถถอดท่อออกได้ง่ายติดมาด้วยแล้ว การติดตั้งยูเนียนนั้น ห้ามติดฝังไว้ในกำแพง เพดานหรือฝ้ากั้น

ค. ตำแหน่งและชนิดของวาล์วประตูน้ำ มีข้อกำหนดในการติดตั้งดังนี้

- วาล์วน้ำจะต้องติดตั้งตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบ
- ท่อน้ำที่แยกหรือตรงเข้าหน่วยอุปกรณ์ใช้น้ำทุก ๆ ท่อ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งวาล์วประตูน้ำให้ ณ บริเวณจุดที่ท่อแยกจะเข้าหน่วยอุปกรณ์ใช้น้ำแห่งละตัว ทั้งนี้ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแผนผังหรือไม่ก็ตาม

- วาล์วทุกตัว จะต้องติดตั้งในตำแหน่งที่สะดวกแก่การตรวจหรือถอดเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยน หรือมิฉะนั้นก็จะต้องจัดให้มีช่องทางที่จะจัดการถอดออกเพื่อซ่อมหรือเปลี่ยนได้

- การติดตั้งวาล์วทุกตัวบนท่อที่เดินในระดับดินนั้น จะต้องไม่ให้ก้านวาล์วอยู่ต่ำกว่าระดับดิน

- วาล์วทุกตัวจะต้องเป็นชนิดที่ทำขึ้น เพื่อให้ใช้กับแรงดันปกติภายในท่อไม่น้อยกว่า

2.5 เท่าของความดันใช้งานเว้นไว้แต่จะระบุไว้ในแบบหรือรายการควบคุมเป็นอย่างอื่น:

- ให้ติดประตุน้ำรวมและประตูน้ำแยกในแต่ละชั้น หรือแต่ละส่วนของอาคาร

ง. ความลาดเอียงของท่อน้ำ ท่อน้ำจะต้องเดินให้มีความลาดเอียงลงสู่ทางระบายน้ำทั้ง ท่อสาขาแยกออกจากท่อเมนซึ่งติดตั้งไว้ในแนวตั้ง ก็ให้ต่อท่อสาขานี้เอียงลงสู่ท่อเมน และ ณ จุดที่มีระดับต่ำที่สุดในระบบท่อน้ำนี้ให้ติดตั้งวาล์วสำหรับเปิดระบายน้ำทิ้งไว้ เพื่อจะได้ระบายน้ำจากระบบได้หมดสิ้น

จ. ท่อสาขาซึ่งแยกจากท่อเมนนั้น จะแยกจากส่วนบน ตอนกลางหรือใต้ของท่อเมนก็ได้ โดยใช้ข้อต่อประกอบให้เหมาะสมตามกรณี การต่อท่อเข้าสู่ขั้วกันท์ ห้ามต่อเข้าตรงโดยเด็ดขาด ให้ต่อผ่านประตูน้ำ ขนาดเท่าท่อและอุปกรณ์ยูนิยมนตรงจุดด้านได้น้ำของประตูน้ำนั้น ๆ ทุกครั้ง

ฉ. สายยางฉีดชำระอ่อน (Hose Bibb) ต่อเข้ากับเกลียวตัวผู้มาตรฐานได้ ปลายมีที่บีบปล่อยให้น้ำไหลฉีดออกมาเป็นสเปรย์ได้ สายเป็นแบบสายอ่อน Stainless Steel พร้อมทั้งแวนและฝาครอบเข้าผนัง (Escutcheon) ทำด้วยทองเหลืองผิวขัดเรียบชุบโครเมียมปัดรอยที่โผล่จากผนังให้มิดชิด

ช. ข้อต่อ (ข้อต่อแบบเกลียว) การต่อแบบเกลียวให้ใช้สำหรับท่อประปาเท่านั้น โดยหันเฉพาะเกลียวตัวผู้เท่านั้น แล้วสวมข้อต่อเกลียวเข้าไป เมื่ออัดแน่นแล้วเกลียวจะต้องเหลือไม่เกิน 2 เกลียว เกลียวท่อนี้จะต้องตัดฟันให้คมเรียบไปทางปลายท่อและท่อทุกท่อเมื่อตัด และทำเกลียวเสร็จแล้วจะต้องคว้านปากในปากเอาเศษที่ติดอยู่รอบ ๆ ทั้งให้หมด

ซ. Air Chamber ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Air Chamber ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่ต่อให้กับเครื่องสุขภัณฑ์นั้น Air Chamber จะต้องมีความไม่เล็กกว่าท่อที่แยกเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ และจะต้องมีความไม่เล็กกว่า 15 มม. และยาวไม่น้อยกว่า 18 นิ้ว ที่ปลายของ Air Chamber ให้ใส่ Cap อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันสนิม

ญ. ถ้าติดตั้งท่อจ่ายน้ำเข้าอุปกรณ์ต่าง ๆ ต่ำกว่าขอบน้ำท่วมของอุปกรณ์นั้น ๆ ให้ติดอุปกรณ์ Vacuum Breaker เข้าด้วยตรงจุดนั้น 1 ชุด ขนาดเท่ากับท่อจ่ายน้ำนั้น

2.11.2 การติดตั้งท่อระบายน้ำทิ้ง

ก. ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อใต้ดิน และข้อต่อต่าง ๆ ที่ฝังใต้ดินให้ใช้วิธีการและวัสดุตามที่กำหนดไว้ในข้อต่อไป

- การอุดรอยต่อสำหรับท่อเคลือบให้ใช้เชือกมะนิลา หรือเชือกปอแอสเบสตอส พันโดยรอบแล้วใช้ตะกั่วเหลวให้เรียบร้อยไม่มีรอยรั่วถ้าเป็นท่อตีพลาสติก ให้ใช้น้ำยาต่อท่อของผู้ผลิตแทน
- กั้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ตีต้องขุดออกให้หมด แล้วนำวัสดุอื่นซึ่งได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น
- แนวท่อ ต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ
- รอยต่อ ทุกอันจะต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานจะต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกันไม่ให้ น้ำ ทน ดิน เข้าไปในท่อ

- ท่อลอดถนน จะต้องเทพื้นด้วยคอนกรีตหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้น ๆ ไปชั้นละ 20 ซม. ให้มีความหนาแน่น 80% Proctor Density

ข. ท่อเหนือพื้นดิน สำหรับท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วมให้ใช้ท่อและอุปกรณ์ตามที่ได้กำหนด การใช้ข้อต่อและอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตท่อแต่ละชนิดแนะนำ การหักมุมให้ใช้ข้อโค้งเสมอเว้นไว้แต่ในกรณีพิเศษซึ่งระบุให้ใช้ ข้องอ การต่อในระยะสั้น ๆ อาจใช้ข้อต่อด้วยข้อต่อเหล็กเหนียวชนิดเกลียว หรือข้อต่อเหล็กหล่อประเภทที่ใช้กับระบบท่อระบายน้ำก็ได้

ค. ความลาดเอียง ท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งจะต้องติดตั้งให้มีความลาดเอียงลงไปสู่ปลายท่อ 2 ซม./ต่อเมตร เว้นไว้แต่จะแสดงไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

ง. การประกอบท่อให้กระทำตามข้อกำหนดดังนี้

- การลดขนาดของท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสม
- การหักเลี้ยว ให้ใช้ข้อต่อรูป Y ประกอบกับข้อโค้งเพื่อให้ได้แนวตามต้องการเว้นไว้แต่
 - 1) การหักเลี้ยวในแนวตั้ง อาจใช้สามตา TY ได้
 - 2) ในกรณีที่น้ำโสโครกไหลจากแนวราบขึ้นสู่แนวตั้ง จะใช้ข้อโค้งสั้น 90° ก็ได้หรือ
 - 3) การหักเลี้ยวของท่อส่งน้ำโสโครกจากหม้อส้วม จะใช้ข้อโค้งสั้น 90° ก็ได้

จ. ที่ดักผง การติดตั้งที่ดักผง ซึ่งหมายรวมถึงคอห่านและถ้วยสำหรับท่อระบายน้ำมีข้อกำหนดดังนี้

- ท่อทุกท่อที่เดินจากเครื่องสุขภัณฑ์ หรืออุปกรณ์ทุกชิ้นลงสู่ท่อระบาย ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งที่ดักผงให้ด้วยยกเว้นใน กรณีที่สุขภัณฑ์และอุปกรณ์นั้นๆ มีที่ดักผงหรืออุปกรณ์อื่นอันมีความมุ่งหมายทำนองเดียวกันประกอบติดอยู่ในตัวแล้ว

- ที่ดักผงจะต้องติดตั้งใกล้เคียงกับเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

- เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์แต่ละชุด ห้ามมิให้ติดเครื่องดักผงมากกว่า 1 ที่
- ที่ดักผงซึ่งติดตั้งอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ง่ายนั้น จะต้องติดปลั๊กหรืออุปกรณ์อื่นใดที่

วิศวกรเห็นเหมาะสมในการถอดออกเพื่อถ่ายผงทิ้งและทำความสะอาดภายในได้สะดวก

- ข้อต่อแบบสวมจะนำมาใช้ต่อเข้ากับที่ดักผงได้ก็เฉพาะเมื่อต่อเหนือที่ดักผงขึ้นมา

เท่านั้น

ฉ. ท่อระบายน้ำจากพื้นห้องให้ติดที่ดักผงหรือคอห่าน ส่วนที่ปากท่อรับน้ำจากพื้นห้องนั้น ให้ใส่ตะแกรงปิดปากท่อไว้

ช. ช่องทำความสะอาด (Pipe Cleanout) ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งช่องทำความสะอาดสำหรับท่อส้วม หรือท่อระบายน้ำตามแบบขยายทั่วไปห้องสุขภัณฑ์และตามจุดต่าง ๆ ดังนี้

- ช่องทำความสะอาดที่พื้นทุก ๆ ระยะ 10 เมตร สำหรับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาด DIA. 100 มม. หรือเล็กกว่าและติดตั้งทุก ๆ ระยะ 20 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า DIA. 100 มม. ขึ้นไป

- ในที่ที่ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา
- ที่ฐานของท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (Base of Stack)
- ในส่วนที่ใกล้ส่วนต่อระหว่างท่อส้วม ท่อน้ำทิ้งภายในอาคารและภายนอกอาคาร
- ท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดินจะต้องมีช่องทำความสะอาดต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน
- ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้ง

ข. ถาดรองน้ำรั้ว ทำด้วยแผ่นอะลูมิเนียมขนาด 20 ออนซ์ต่อ ตร.ฟุต เสริมความแข็งแรงด้วยทองเหลืองฉาก ถาดดังกล่าวนี้ต้องมีท่อระบายน้ำออกขนาดไม่ต่ำกว่า 1 1/4 นิ้ว ต่อลงท่อน้ำทิ้งที่ใกล้ที่สุด

ญ. หัวระบายน้ำฝนหากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นให้เป็นเหล็กหล่อ พร้อมด้วยหน้าจานคาตฟ้า (Deck Flange) และชุดเมื่อขยายตัว Brass Sleeve ท่อต่อออกปลายเกลียว โดมรูปร่างผึ่งลวดออกได้ และแผ่นกั้นน้ำซึมทะเลหลังคา เช่น แผ่นตะกั่วขนาด 2 ตร. ฟุต ยึดหรือบัดกรีติดกับอุปกรณ์ระบาย

2.11.3 การติดตั้งท่อระบายอากาศ.

การจัดระบบท่อระบายอากาศ ให้อาศัยหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- ท่อระบายอากาศจากท่อส้วมและท่อน้ำทิ้งนั้น จะต้องต่อท่อให้สูงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียด เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น
- หากกระทำไม่ได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศ จากท่อส้วม และท่อน้ำทิ้งมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสีย แล้วต่อท่อนี้ให้สูงตามระดับที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียด
- ท่อระบายอากาศ ที่ติดตั้งตามแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลายอาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้
- ท่อส้วม/น้ำทิ้ง จากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างของท่อเว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่อง มีท่อระบายอากาศของตนเองแล้ว
- การต่อท่ออากาศแนวตั้งเข้ากับท่อระบาย ที่วางตามแนวนอนนั้นให้ต่อที่จุดบนมีระดับความสูงอย่างน้อย 30 ซม. ของท่อระบายน้ำทิ้งหรือขอบน้ำล้นของเครื่องสุขภัณฑ์ที่สูงที่สุด
- ปลายล่างของท่ออากาศนั้น ให้ต่อในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้วจะถูกชะให้ไหลออกไปทางท่อระบายได้
- ท่อระบายอากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อน้อยสูงตามที่แบบกำหนด และจะต้องมีแผ่นครอบท่ออากาศกันน้ำตามแบบ

2.12 การทดสอบ ตรวจสอบ และทำความสะอาด

1) การตรวจและทดสอบระบบท่อทั้งหมดมี ท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง ท่อระบายอากาศและท่อน้ำใช้ จะต้องได้รับการตรวจสอบและทดสอบคุณภาพและมีมือการติดตั้งตามวิธีดังจะได้กล่าวต่อไป ท่อไฮโดรกรหรือท่อระบายที่ฝังไว้ใต้ดินนั้นจะต้องทำการทดสอบก่อนกลบดิน

2) การทดสอบการรั่วซึมของท่อส้วม ท่อน้ำทิ้ง และท่ออากาศ จะปฏิบัติดังนี้

- ใช้ปลั๊กหรือท่อระบายน้ำและท่อระบายอากาศ แล้วเติมน้ำให้เต็มท่อจนกระทั่งระดับน้ำขึ้นถึงจุดสูงสุดของท่อระบายอากาศเหนือหลังคา
- ทิ้งให้อยู่ในสภาพเช่นนี้เป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วตรวจระดับน้ำ ถ้าระดับน้ำลดต่ำลงมาไม่เกิน 5 ซม. ก็ถือว่าใช้ได้

- ถ้าจะทดสอบท่อส่วนหนึ่งก็ให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับที่ได้อธิบายมาแล้ว เว้นไว้แต่ว่าให้ต่อท่อจากส่วนที่จะทำการทดสอบขึ้นตามแนวตั้งจากระดับที่จะทำการทดสอบ 3 เมตร และเติมน้ำจนถึงระดับสูงสุดของท่อ เพื่อให้เกิดแรงกดดันจากน้ำ (อาจใช้สูบน้ำเพื่อให้เกิดแรงดันตามขนาดก็ได้) แล้วให้ตรวจระดับดังกล่าวในข้อ 2 ภายใต้วัดข้อการทดสอบท่อไว้

3) การทดสอบท่อน้ำใช้ด้วยแรงดัน เมื่อได้ทำการติดตั้งวางท่อเสร็จ และก่อนที่จะต่อท่อเข้าเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ทั้งหมด สำหรับท่อน้ำใช้ให้ใช้สูบน้ำเข้าในระบบท่อจนได้ แรงดัน 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว (10.5 กก. ต่อตาราง ซม.) เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง ให้ตรวจจนแน่ใจว่าไม่พบรอยรั่วและความดันมีค่าคงที่ตลอดเวลา สำหรับท่ออุปกรณ์ท่อท่อนใดจะต้องฝังในผนังก่อนงานต่อท่อทั้งหมด จะแล้วเสร็จให้ทดสอบเฉพาะตอนนั้นโดยวิธีทำนองเดียวกันกับที่กล่าวแล้วก่อนที่จะฝัง

4) ท่อรั่วหรือชำรุดบอบสลาย หากผลของการทดสอบหรือตรวจสอบปรากฏว่ามีท่อรั่วหรือ ชำรุดบอบสลาย ไม่ว่าจะด้วยความบกพร่องในคุณภาพของวัสดุหรือฝีมือการติดตั้งก็ดี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขหรือเปลี่ยนใหม่ทันที และให้ผู้รับจ้างทำการตรวจสอบใหม่อีกครั้งหนึ่ง จนปรากฏผลว่าระบบท่อที่ติดตั้งนั้นเรียบร้อยใช้งานได้ถูกต้องกับความประสงค์ทุกประการ การซ่อมท่อรั่วซึมนั้นให้ซ่อมโดยวิธีถอดออกต่อใหม่หรือเปลี่ยนของใหม่ให้เท่านั้น ห้ามใช้ม๊อนยี่ห้อที่รั่วซึมหรือที่ข้อต่อเป็นอันตราย

5) การทำความสะอาด หลังจากงานติดตั้งระบบท่อน้ำได้เสร็จสิ้นลงเป็นการเรียบร้อยทุกประการแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดระบบท่อทั้งหมดรวมทั้งเครื่องสูบน้ำ บริกันท์ และอุปกรณ์ทุกชิ้นที่ติดตั้งในระบบนั้นอย่างทั่วถึงทั้งภายในและภายนอก ภายใน โดยใช้เช็ดถูขัดล้างน้ำมันจาระบีเศษโลหะ และสิ่งสกปรกต่าง ๆ ออกให้หมดหากการติดตั้งหรือทำความสะอาดระบบท่อน้ำได้กระทำความชำรุดเสียหายเกิดขึ้นแก่ส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคาร หรือเครื่องตกแต่งอาคารแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้น ๆ ให้คืนดีดั้งเดิมด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น การทำลายเชื้อ (Sterilization) ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำให้การติดตั้งระบบท่อน้ำปราศจากเชื้อจุลินทรีย์ โดยใช้ยาที่มีส่วนผสมของคลอรีนไม่ต่ำกว่า 50 ส่วนในล้านส่วน (50 ppm) ซึ่ง Chlorine ที่ใช้อาจเป็นโซเดียมไฮโปคลอไรท์ หรือแคลเซียมไฮโปคลอไรท์ โดยให้บรรจุน้ำยาดังกล่าวเข้าไปในระบบท่อทิ้งไว้เป็นเวลาไม่ต่ำกว่า 12 ชั่วโมง และในระหว่างระยะเวลาให้ เปิด-ปิดบรรดวาล์วที่มีอยู่ในระบบเป็นครั้งคราวให้น้ำยาไหลผ่านลงท่อระบายไปหลาย ๆ ครั้งเมื่อครบกำหนดแล้วให้เปิดวาล์วทุกวาล์ว รวมทั้งวาล์วระบายน้ำทิ้งด้วย แล้วใช้น้ำสะอาดไล่น้ำยาให้ออกจากระบบจนปรากฏว่าน้ำยาที่ออกมาไม่มีคลอรีนเหลืออยู่ไม่ถึง 0.2 ppm จึงหยุดได้และถือว่างานทำลายเชื้อในระบบได้เสร็จสิ้นแล้ว

2.13 การต่อท่อ HDPE

1) Butt Welding Joint

การต่อเชื่อมโดยวิธี Butt Welding ปลายท่อจะต้องเตรียมแต่งให้เรียบและจะต้องหลอม ให้ได้จุดหลอม (Melting Point) แล้วจึงต่อชนเข้ากันด้วยแรงดัน ระยะเวลาที่หลอมอุณหภูมิและแรงดันจะต้องปรับเพื่อให้คุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุท่อเดิมคงสภาพ ซึ่งจะต้องตรวจสอบควบคุม ทั้งอุณหภูมิและความดันอย่างถูกต้องและปรับให้คงสภาพของวัสดุท่อ ขนาดและความหนาของท่อ การทำการเชื่อมต่อจะต้องกระทำโดยช่างที่มามีความรู้ความชำนาญในการใช้อุปกรณ์เครื่องมือ

ต่อเชื่อม (Butt Welding Machine) การควบคุมอุณหภูมิและความดันที่ใช้ทำการต่อเชื่อม และจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำและวิธีการที่ผู้ผลิตท่อ desof

2) Stub Ends Joint

การต่อเชื่อมโดยใช้ Stub Ends ปลายท่อจะต้องต่อเชื่อมบ่าปลอก (Stub) โดยวิธี Butt Welding เพื่อให้สวมแหวนรั้ง (Backing Ring) เพื่อรอบสวนนอตสกรู ปลายบ่าปลอกจะต้องเป็นวัสดุที่มีคุณภาพเช่นเดียวกับตัวท่อ และมีขนาดตามมาตรฐานของผู้ผลิตท่อ แหวนรั้งจะทำด้วยเหล็กเหนียว และเจาะรูสวมนอตการเจาะรูจะต้องได้ตามมาตรฐาน DIN2642 และ 150 แหวนรั้งและนอตจะต้องหาเคลือบป้องกันด้วยสีอีพ็อกซี่

3) Electrofusion Welding Joint

การต่อท่อโดยวิธีเชื่อมหลอมด้วยไฟฟ้า (Electrofusion Welding) จะประกอบด้วยข้อต่อชนิดพิเศษพร้อมรูปหลอมหล่อเข้าในข้อต่อ ซึ่งมีฝั่งที่ถูกเชื่อมโดยปลายท่อจะสวมเข้าไปในข้อต่อพร้อมทั้งมีรูปที่หลอมด้วยไฟฟ้าอยู่ภายในช่องปลายรูปหลอมทั้งสองข้างจะต้องต่อกับภายนอกเข้ากับตู้ควบคุมไฟฟ้าเมื่อปลายท่อทั้งสองสวมเข้ากับข้อต่อ และได้ให้ความร้อนกับรูปแล้วรูปจะหลอมและเชื่อมผิวของท่อและข้อต่อให้ติดกันนอกเหนือจากข้อกำหนดดังกล่าวแล้วการต่อเชื่อมโดยการเชื่อมหลอมไฟฟ้าจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

4) Electrofusion Welding

ในกรณีที่มีการทำข้อต่อขนาดใหญ่ชนิดต่าง ๆ ได้แก่ ข้อโค้ง สามทาง เป็นต้น ไม่สามารถต่อเชื่อมโดยวิธี Butt Welding ให้กระทำข้อต่อต่างได้โดยวิธี Electrofusion Welding ซึ่งรอยต่อท่อเชื่อม ต่อ จะต้องทำเป็นร่องเชื่อม (Weld Groove) ซึ่งจะต้องทำให้ร้อนจนถึงอุณหภูมิที่จะเชื่อมต่อการทำให้ร่องเชื่อมร้อนจะใช้วิธี Hot Air Heating เมื่อร้อนได้อุณหภูมิกำหนดรูปเชื่อม (Weld Rod) จะถูกอัดเข้าไปในร่องเชื่อมเพื่อให้เกิดเนื้อรอยเชื่อมตงวิธีปกติทั่วไป การผลิตอุปกรณ์ข้อต่อที่มีการเชื่อมต่อ โดย Electrofusion Welding ผู้ผลิตจะต้องควบคุมอุณหภูมิต่างๆ ความดันที่ใช้ระยะเวลาของการ ดำเนินการตามขั้นตอนต่างๆ ตลอดจนการทำให้เย็นตัวลงให้ได้มาตรฐานเพื่อให้ได้อุปกรณ์และรอยต่อที่ดี

บทที่ 3 มาตรฐานคุณภาพวัสดุของระบบน้ำใช้และน้ำทิ้ง

ให้ใช้กฎเกณฑ์และมาตรฐานดังต่อไปนี้ เป็นบรรทัดฐานในเรื่องของคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ สำหรับระบบน้ำใช้และระบบน้ำทิ้ง

3.1 ท่อน้ำประปา (ท่อน้ำเย็น)

ท่อน้ำประปาใช้ท่อพอลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง High Density Polyethylene pipe, HDPE (PN10) และข้อต่อ HDPE ต้องผลิตตามมาตรฐาน DIN 8074 "Pipes of high density PE-Type I – dimensions" และ DIN 8075 ข้อต่อจะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกับท่อ และใช้วัสดุชนิดเดียวกัน

3.2 ท่ออากาศ

ให้ใช้ท่อ พีวีซี ชนิด 8.5 มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2524

3.3 ท่อส้วมและท่อน้ำทิ้ง

- ท่อโดยทั่วไปให้ใช้ท่อ พีวีซี 8.5 มาตรฐาน มอก. 17-2524
- ท่อที่ฝังกำแพงให้ใช้ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี ชนิดต่อด้วยเกลียวตามมาตรฐานเดียวกันกับท่อประปา

- ท่อที่รับแรงดันของน้ำทิ้งและท่อส้วมที่ออกจากเครื่องสูบน้ำ (Submersible Pump) ให้ใช้ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสีตามมาตรฐานเดียวกับท่อประปา และเป็นแบบเหล็กจ่ายหน้างาน (Flange end) ตามมาตรฐาน ISO R 13 Class B (ยกเว้นกรณีที่ระบุเป็นอย่างอื่น)

- กรณีที่ระบุเป็นท่อโยทินจะต้องมีคุณสมบัติ ISO R 160 หรือ มอก. 81-2517 ท่อซีเมนต์โยทินชนิดทนความดัน" ให้ใช้ชั้นคุณภาพ PP. 20

- ท่อเหล็กเหนียว ตามมาตรฐาน AWWA C202 "Steel Water Pipe"

3.4 ท่อน้ำฝน

ส่วนที่ไม่โดนแดดให้ใช้ท่อพีวีซี ชนิด 8.5 มีคุณภาพมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 17-2524 ส่วนที่โดนแดดจะต้องมีสิ่งท่หุ้มหรือปกปิดไม่ให้โดนแดดหรือให้ใช้ท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี

3.5 ท่อระบายน้ำรอบบริเวณ

ให้ใช้ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดปากลิ้นราง ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมที่ มอก. 128-2518 ชั้นที่ 3 หรือ ตามที่ระบุในแบบ

3.6 ข้อต่อท่อเหล็กอบสังกะสี

ให้ใช้ชนิดเหล็กอบเหนียวต่อด้วยเกลียวตามมาตรฐาน มอก. 249-2520 การต่อท่อเหล็กอบสังกะสีให้ใช้เทปพันเกลียว สำหรับการต่อท่อเหล็กกล้าอบสังกะสี

3.7 ประตูน้ำ

- 1) ห้ามมิให้ติดตั้งประตูน้ำโดยมีก้านทวงมาลัยชี้ลงล่าง
- 2) ต้องติดตั้งในตำแหน่งที่ใช้งานได้สะดวก ถอดออกเพื่อซ่อมแซมหรือบำรุงรักษาหรือเปลี่ยนได้ง่าย
- 3) ประตูน้ำที่ใช้ต้องเป็นแบบเต็มขนาด (Full Line Size) และทนความดันได้ไม่ต่ำกว่า 150 ปอนด์ต่อตร.นิ้ว (W.O.G. Pressure Rating)
- 4) ประตูน้ำขนาดตั้งแต่ 3 นิ้วขึ้นไป ให้เป็นชนิดต่อด้วยหน้าแปลน
- 5) ประตูน้ำประเภทอัตโนมัติ จะต้องมียประตูน้ำแบบ Gate Valve ติดตั้งหน้าและหลังประตูน้ำอัตโนมัตินั้น ๆ รวมทั้งที่ Bypass Line อีก 1 ชุด
- 6) ประตูน้ำทางเดียวที่ติดตั้งที่ท่อออกของเครื่องสูบน้ำให้เป็นชนิด Modulating Check Valve Silent Type สามารถควบคุมความเร็วในการปิดและเปิดตัวเองได้โดยอัตโนมัติ นอกจากนี้ในระบบน้ำเสียหรือระบายน้ำ
- 7) ประตูน้ำใดๆที่ติดตั้งสูงกว่า 2 เมตร เหนือระดับพื้น ณ จุดนั้นๆ ให้ใช้ระบบเปิด-ปิดด้วยโซ่
- 8) ประตูน้ำขนาด 3 นิ้วขึ้นไป ให้เป็นชนิดหน้าจวน

3.8 Gate Valve

- 1) วาล์วขนาด 15 มม. (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มม. (2 นิ้ว) ตัววาล์วทำด้วย Brass แบบ Screw Bonnet, Non Rising Stem, Solid Wedge Disc, Screwed Ends, Class 125 Steam-Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กก./ตร.ซม. (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 2) วาล์วขนาด 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Cast Iron, Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Outside Screw and Yoke, Rising Stem, Solid Wedge, Flanged Ends, Class 125 Steam-Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กก./ตร.ซม. (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

3.9 Ball Valve

- 1) วาล์วขนาด 15 มม. (1/2 นิ้ว) ถึง 50 มม. (2 นิ้ว) Stainless Steel Ball ตาม ASTM 304 ตัววาล์วทำด้วย Bronze with Threaded Ends ตาม ASTM B62 และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กก./ตร.ซม. (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)
- 2) วาล์วขนาด 65 มม. (2 1/2 นิ้ว) และใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Carbon Steel ตาม ASTM A-216 และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กก./ตร.ซม. (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

3.10 Globe Valve

- 1) วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว มีรายละเอียดเช่นเดียวกันกับ Gate Valve ขนาดเดียวกัน และ Disc. จะต้องเป็นแบบ Taper Plug สามารถถอดเปลี่ยนใหม่ได้
- 2) วาล์วขนาด 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่า เป็นชนิด Cast-Iron Bolted Bonnet, Bronze Trimmed, Flanged Ends Outside Screw and Yoke, Renewable

Disc and Seat Ring, Disc ที่เลือกใช้จะต้องเหมาะสมกับที่ใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 14 กก./ตร.ซม. (200 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

3.11 Check Valve

- 1) Check Valve จะต้องเป็นแบบ Non-Stamming Check Valve หรือ Spring Loaded Silent Check Valve, ออกแบบมาใช้งานสำหรับ Water Working Pressure ไม่น้อยกว่า Class 150 หรือ DN 10 ตามมาตรฐานยุโรป
- 2) วาล์วขนาด 1/2 นิ้ว ถึง 2 นิ้ว ทำด้วย Bronze หรือ Brass หรือมี Seat และ Disc ทำด้วย TEF หรือ PVC และมี Spring ทำด้วย Stainless Steel มี Body เป็นแบบ Wafer หรือแบบ Screwed Ends
- 3) วาล์วขนาด 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่า ทำด้วย Cast-Iron หรือ Steel เป็นแบบ Wafer หรือ Flanged Ends มี Seat, Disc, Stem ทำด้วย Bronze หรือ Stainless Steel และมี Spring ทำด้วย Stainless Steel
- 4) สำหรับท่อออกของ Water Supply Pump, Booster pump และ Fire pump เป็น Modulating Check Valve Silent Booster-Type ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 250 ปอนด์ต่อตร.นิ้ว เป็นวาล์วที่ติดตั้งในแนวเส้นท่อจ่ายน้ำหลังเครื่องสูบน้ำ เป็นเสมือนวาล์วกันย้อน (Check Valve) ซึ่งจะช่วยป้องกันแรงดันคลื่นน้ำ (Surge) โดยการควบคุมของโซลินอยด์วาล์ว ซึ่งถูกสั่งงานโดยสวิทช์ลูกลอยให้ทำการปิดตัววาล์วหลักก่อน หลังจากนั้น ลิมิทสวิทช์จึงจะสั่งให้เครื่องสูบน้ำหยุดในเวลาต่อมาเป็นวาล์วรูป Y-Pattern Diaphragm Actuated และเป็น Double Chambers ต่อปลายด้วยเกลียวสำหรับวาล์วขนาด 2 นิ้ว หรือเล็กกว่าและต่อด้านหน้างานสำหรับขนาดใหญ่กว่า ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI Class 125
 - ตัวเรือน : เหล็กหล่อ ASTM A 126 Class B
 - ก้านวาล์ว, ทริม : สแตนเลส SAE 303
 - ไตอะแฟรม : นีโอพรีน

3.12 Water Strainer

เป็นรูปตัว Y มีแผงตะแกรงทำด้วย Bronze ที่สามารถถอดออกล้างได้

- ก. ขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่าตัว Strainer ทำด้วย Bronze แบบเกลียวรูตะแกรงไม่โตกว่า 1.6 มม.
- ข. ขนาด 2 1/2 นิ้ว และใหญ่กว่าตัว Strainer ทำด้วยเหล็กหล่อหน้าแปลนรูตะแกรงไม่โตกว่า 3 มม. ทนแรงดันขณะใช้งาน (Working Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของไอน้ำอิ่มตัว และต้องมีวาล์วระบายน้ำทิ้ง ขนาด 1/2 นิ้ว ประกอบอยู่ด้วย

- ค. ให้ติดตั้ง Basket or Y-Type Strainers ณ ตำแหน่งตามรูปแบบและก่อนหน้าวาล์วควบคุมอัตโนมัติ Steam Trap, Pump, Circulator และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จะเสียหายจากความสกปรกได้ และให้ทำด้วยวัสดุปลอดภัย
- ง. ตัว Strainer ต้องได้รับการออกแบบให้ระบายสิ่งสกปรกออกได้โดยไม่ต้องหยุดการใช้งานของระบบส่วนอื่น และโดยไม่ต้องถอดท่อ
- จ. มีช่องเปิดของตะแกรงกันผงไม่น้อยกว่า 2 1/2 เท่าของพื้นที่ตัดขวางของท่อเข้า

3.13 Butterfly Valve

สำหรับใช้ท่อขนาด 2 1/2 นิ้วขึ้นไปและใหญ่กว่า ตัววาล์วทำด้วย Grey Cast Iron, Water Type with Alignment Holes; Stainless Steel Disc, Elastomer Seat Class 125 สามารถทนแรงดันขณะใช้งาน (Work Pressure) ได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้วของน้ำ

3.14 Pressure Regulating Valve

ใช้เพื่อลดแรงดันน้ำ และค่าแรงดันที่ลดลงมาแล้วจะมีค่าคงที่เสมอ ไม่ว่าน้ำที่อยู่ในเส้นท่อนั้นทางจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างใดก็ตาม เป็นวาล์วที่ติดตั้งในแนวเส้นท่อน้ำ เมื่อแรงดันน้ำส่วนหลังวาล์วมีค่าลดลง วาล์วจะเปิดตัวเองโดยอัตโนมัติและจะหรีปิดเมื่อแรงดันใกล้ถึงจุดที่ตั้งค่าไว้ ทั้งนี้วาล์วจะทำงานโดยอาศัยแรงดันน้ำที่มีอยู่ในเส้นท่อโดยตรง เป็นวาล์วรูปทรงตัววาย (Y-Pattern) ชนิดไดอะแฟรม และเป็น Double Chambers ต่อปลายด้วยเกลียวสำหรับวาล์วขนาด 2 นิ้ว และต่อด้วยหน้างานสำหรับ ขนาดใหญ่กว่า ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI Class 125 วาล์วปรับแรงดันได้ในช่วง 7-150 ปอนด์/ ตร.นิ้ว

- ตัวเรือน : เหล็กหล่อ ASTM A 126 Class B
- ถ้ำวาล์ว, ทริม : สแตนเลส SAE 303
- ไฟลัดวาล์ว : บรอนซ์ ASTM B62
- ไดอะแฟรม : นีโอพรีน

3.15 Float Valve

ใช้เพื่อรักษาระดับน้ำในถังให้คงที่เป็นวาล์วรูปทรงตัววาย (Y-Pattern) ชนิดไดอะแฟรม และเป็น Double Chambers ทำงานอัตโนมัติ ด้วยแรงดันน้ำที่มีอยู่ในเส้นท่อ สามารถติดตั้งวาล์วให้อยู่กลางแจ้งน้ำได้ ซีลไดอะแฟรมหรือปวาล์วสามารถซ่อมแซมได้โดยไม่ต้องยกตัววาล์วออกจากเส้นท่อ ต่อปลายด้วยเกลียวสำหรับวาล์วขนาด 2 นิ้ว และต่อด้วยหน้างานในวาล์วขนาดใหญ่กว่าตามมาตรฐาน ANSI Class 125

- ตัวเรือน : เหล็กหล่อ ASTM A 126 Class B
- ถ้ำวาล์ว : สแตนเลส SAE 303
- ไฟลัดวาล์ว : บรอนซ์ ASTM B62
- ไดอะแฟรม : นีโอพรีน

3.16 Flush Valve

ตัววาล์วหากไม่ได้ระบุในแบบให้ใช้วัสดุที่ทำด้วย Grey Cast Iron มี Seat, Disc, Stem ทำด้วย Bronze Stainless Steel Spring ทำด้วย Stainless Steel ใช้งาน Water Working Pressure ไม่น้อยกว่า Class 150 ใช้กับโถส้วมและ โถปัสสาวะ เป็นชนิดกดปั๊มพร้อมกะเปาะทำลายสุญญากาศ (Vacuum Breaker) ทำงานได้ที่ความดันต่ำสุด 0.7 กก./ตร.ซม ได้ปริมาณน้ำอย่างน้อย 15 ลิตร ในเวลา 10 วินาที

3.17 ข้อต่อยืดหยุ่นหรือข้อต่ออ่อน (Flexible Rubber Connection)

ใช้ต่อท่อที่ด้านดูดและด้านอัดของเครื่องสูบน้ำ หรือท่อที่ต่อระหว่างอาคารกับอาคาร หรืออาคารกับพื้นดิน ซึ่ง ณ จุดเหล่านี้เมื่อมีการสั่นสะเทือนหรือการหลุดตัวที่ไม่เท่ากัน เป็นข้อต่อชนิด Twin Sphere with Floating Flange สามารถทนแรงดันระเบิดได้มากกว่า 780 P.S.I. (55 KG/CM²) และแรงดันใช้งานสูงสุด 300 P.S.I. (20 KG/CM²) ที่อุณหภูมิปกติ

- หน้างาน : Mild
- WIRE : Carbon Steel
- ยางด้านนอกและใน : ยางสังเคราะห์พิเศษ
- เส้นใยเสริม : เส้นใยสังเคราะห์

3.18 เกจวัดความดัน (Pressure Gauge)

เป็นแบบ Bourdon สำหรับวัดความดันของน้ำ กรอบทำด้วย Stainless Steel หน้าปัทมกลม เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว มีสเกลบนหน้าปัดไม่น้อยกว่า 2 เท่าของแรงดันใช้งานปกติ วัดค่าได้เที่ยงตรงแน่นอน คลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน $\pm 1/2$ % ของสเกลบนหน้าปัด และมีอุปกรณ์ปรับค่าที่ถูกต้องได้ สเกลอ่านเป็นปอนต์ต่อตารางนิ้ว เกจวัดความดันแต่ละชุด จะต้อง มี Shut off Needle Valve และ Snubber Connector

3.19 มาตรวัดน้ำ

มาตรวัดน้ำที่ติดตั้งสำหรับวัดปริมาณน้ำประจำแต่ละยูนิต เป็นมาตรวัดน้ำแบบใบพัด (Turbine Type) Multi Jet Magnetic Drive และผ่านการทดสอบความเที่ยงตรง โดยมีหนังสือรับรองจากการประสานครหลวง สามารถติดตั้งในแนวตั้งได้โดยไม่มีผลกับความคลาดเคลื่อน

3.20 Pressure Relief Valve

เป็นวาล์วที่ต่อแยกจากเส้นท่อหลักด้วยสามทาง แล้วต่อเข้าถึงเก็บน้ำหรือระบายทิ้งสู่บรรยากาศ วาล์วจะทำงานโดยจะเปิดตัวไล่แรงดันออกทิ้ง หากแรงดันในระบบสูงเกินค่ากำหนด และเมื่อแรงดันลดลง วาล์วจะปิดตัวเองอย่างช้า ๆ ซึ่งสามารถปรับตั้งได้โดย Needle Valve เป็นวาล์วรูปทรงตัววาย (Y-Pattern) ชนิดไดอะแฟรม และเป็น Double Chambers ต่อปลายด้วยเกลียวสำหรับวาล์วขนาด 2 นิ้ว และต่อด้วยหน้างานสำหรับขนาดใหญ่กว่า ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI Class 125

- ตัวเรือน : เหล็กหล่อ ASTM A 126 Class B
- ก้านวาล์ว, ทริม : สแตนเลส ASE 303

- โพลีเอทวาล์ว : บรอนซ์ ASTM B.62
- ไคอะแฟรม : นีโอพรีน

3.21 Foot Valve

ใช้กันน้ำไหลกลับและเพื่อป้องกันเครื่องสูบน้ำใหม่เสียหายจาก Run Dry ตัว Foot Valve ต้องเป็นชนิด Sure Seal, Silent, Operation, Positive Sealing and Full Flow Area, มีตัวกรองทำด้วย Stainless Steel

- ตัวเรือน : เหล็กหล่อ (C.I.)
- แผ่นลิ้น : บรอนซ์ (Bronze)
- แผ่นกรอง : สเตนเลสสตีล (S.S.)
- หน้างาน : ตามมาตรฐาน ANSI Class 125

3.22 Shock Absorber

ใช้ติดตั้งเข้ากับท่อส่งน้ำประปาในแนวระดับที่ส่งน้ำ ไปยังเครื่องสูบน้ำที่มีฟลิชวาล์วแบบปิด-เปิดเร็ว ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดซับ Water Hammer Shock ประกอบด้วย Stainless Steel Shell Bellow ภายใน เชื่อมด้วยวิธี Fusion Welded Under Argon Gas Shield ซึ่งเป็นผลให้ความคงทนแข็งแรงมากขึ้น

3.23 กระเปาะทำลายสุญญากาศ (Vacuum Breaker)

ใช้เพื่อป้องกันภาวะสุญญากาศ ที่อาจเกิดขึ้นในเส้นท่อได้อันจะทำให้เกิดไซฟอน หรือความเสียหายแก่ท่อได้ มีทางเข้าของอากาศมาก ทนต่อสภาวะกัดกร่อนและสารเคมี (ทุกชิ้นส่วนทำจากพลาสติก) ต่อด้วย เกสซีว 1/2 นิ้ว BSP หรือ N.P.T. ทนความดันใช้งานสูงสุด 10 กก./ซม.² ทนอุณหภูมิใช้งานสูงสุด 80 °C

3.24 สวิตช์ลูกลอย (Mercury Switch Level Regulator)

กระเปาะภายนอกทำด้วยสารที่ทนต่อสภาพเป็นกรดและด่าง มี Shock-Proof Mercury Switch อยู่ภายใน

3.25 อุปกรณ์ไล่อากาศอัตโนมัติ (Automatic Air Vent)

เป็นแบบ Direct Acting Float Type ขนาดของท่อต่อเข้า 3/4 นิ้ว ออกแบบมาให้ใช้งานทน แรงดันขณะใช้งานได้ไม่น้อยกว่า 150 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ลูกลอยและส่วนประกอบภายในทำด้วย Stainless Steel

3.26 ถังเก็บน้ำประปาคล.

- 1) คอนกรีตผนังและพื้นให้ใสน้ำยากันซึม ต้องขัดมันผิวคอนกรีตภายในและภายนอกหนา อย่างน้อย 1.0 เซนติเมตร ในกรณีเป็นถังน้ำาดาดฟ้า พื้นถังน้ำาดาดฟ้าต้องปูด้วยแผ่น HDPE หนาอย่างน้อย 0.5 มิลลิเมตร ตลอดพื้นถังน้ำาดาดฟ้า
- 2) ใส่แถบกันน้ำ พิวซี (PVC Waterstop) ในกรณีที่เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องใช้ขนาดกว้างไม่ เกินความหนาของคอนกรีต แต่แคบกว่าเล็กน้อยได้ เพื่อกันกันน้ำรั่วตามรอยต่อคอนกรีต
- 3) การเตรียมผิวคอนกรีต ผิวหน้าที่จะต้องทาด้วยน้ำยากันซึมจะต้องสะอาด ผิวหน้าที่ ขรุขระจะต้องทำให้เรียบ ต้องขัดผิวหน้าที่มีสารต่าง ๆ ออกเช่น น้ำยาทาแบบ น้ำยา

- บ่มผิวคอนกรีต ตะไคร่น้ำ ฯลฯ ให้หมดไป รอยแตกหรือรอยร้าวต่าง ๆ จะต้องซ่อมหรืออุดด้วย Water Plug.
- 4) การทาโทโรซิล ทาด้วยแปรงแข็งชนิดไฟเบอร์ การผสมน้ำยา จะต้องทำการกวนให้เข้ากันอย่างดี ใช้น้ำยาอาคริล 60 ผสมลงไปใบน้ำสะอาดที่จะใช้ผสมโทโรซิล เพื่อช่วยการเกาะติด โดยผสม อาคริล 60 1 ส่วนต่อน้ำสะอาด 3 ส่วน (หรือตามมาตรฐานของน้ำยากันซึมแต่ละชนิด) และจะต้องได้การรับอนุมัติจากวิศวกรก่อนใช้งาน
 - 5) จำนวนครั้งของการทาโทโรซิล ใช้น้ำยาที่ผสมโทโรซิลเรียบร้อยแล้ว ทาตามแนวนอน ทั้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 วัน แล้วทาในแนวตั้งฉากกับแนวนอนซ้ำ ทั้งไว้ให้แห้งประมาณ 1 วัน จึงทาในแนวนอนเหมือนครั้งแรกอีกครั้ง
 - 6) กรณีผิวหน้าคอนกรีตแห้งหรือร้อน น้ำยากันซึมอาจจะไม่เกาะผิวหน้า ต้องทาหรือพรมด้วยน้ำสะอาดที่ผิวหน้าคอนกรีตให้ชุ่มก่อน
 - 7) กรณีไม่มีแบบขยายรายละเอียดถึงเก็บน้ำประปา จะต้องทำการก่อสร้างผนังคอนกรีตเสริมเหล็กหนา 0.20 ซม. แบ่งปริมาตรเก็บน้ำออกเป็น 2 ส่วน ในปริมาตรเก็บกักน้ำใกล้เคียงกัน เพื่อวัตถุประสงค์ในการทำความสะอาดถังน้ำทีละส่วน โดยอีกส่วนหนึ่งยังเก็บกักน้ำอยู่ น้ำในถังทั้งสองส่วนจะไหลถึงกันด้วยท่อพีวีซีขนาด 4 นิ้ว ที่ระดับสูงจากพื้นถึง 0.70 ม. จำนวน 2 จุด พร้อม Gate Valve สามารถปิด/เปิดภายนอก

3.27 รหัสสีและสัญลักษณ์

ชนิดของท่อ	รหัสสี	ตัวหนังสือและ/หรือลูกศร
ท่อน้ำประปา	น้ำเงิน	ดำ
ท่อสวมและท่อน้ำเสีย	ดำ	ขาว
ท่อน้ำทิ้ง	น้ำตาล	ขาว
ท่ออากาศ	ขาว	ดำ

บทที่ 4 ระบบระบายน้ำโสโครกและน้ำฝน

4.1. ข้อกำหนดโดยทั่วไป

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาแรงงานวัสดุ เครื่องมืออุปกรณ์ การบริการก่อสร้างติดตั้งระบบระบายน้ำโสโครกภายในอาคาร ภายนอกอาคาร
- 2) การก่อสร้างใด ๆ ที่ต้องทำให้ท่อระบายน้ำท่อเดิม หรือทำให้ท่อหรือรางระบายน้ำของเดิมชำรุดจนต้องหยุดใช้งานชั่วคราวในระหว่างก่อสร้าง หรือจำเป็นต้องปรับปรุงท่อหรือรางระบายน้ำใหม่ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนการระบายน้ำออกจากบริเวณ (หรือผ่านบริเวณ) ก่อสร้างเป็นการชั่วคราวก่อนเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความเสียหาย โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น
- 3) ในการก่อสร้างให้ถือตำแหน่ง ทิศทาง และแนวระบบระบายน้ำโสโครกและน้ำฝนที่แสดงไว้ในแบบเป็นหลัก แต่ทั้งนี้อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความจำเป็น เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพของเดิม และมีประสิทธิภาพในการระบายน้ำอย่างสมบูรณ์ตามความต้องการ แต่จะต้องไม่ขัดต่อหลักวิชาช่าง ทั้งนี้ให้ผู้รับจ้างจัดทำแบบใช้ก่อสร้างเสนอให้วิศวกรเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- 4) การสำรวจวางแผนและกำหนดระดับต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเองทั้งสิ้นและ ก่อนดำเนินการก่อสร้างจะต้องให้วิศวกรตรวจสอบให้ หากมีข้อผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากแบบ จะต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยจะเรียกวงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ไม่ได้
- 5) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการเดินเครื่องระบบกำจัด เช่น ค่าสารเคมี ค่าวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำทิ้ง เป็นต้น
- 6) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงานประจำอยู่ที่ระบบกำจัด ตลอดเวลาที่เดินเครื่องระบบบำบัดน้ำเสีย และน้ำเสียที่ผ่านการบำบัดต้องได้มาตรฐานน้ำทิ้งของทางราชการ
- 7) วิธีการเดินเครื่องระบบกำจัดนั้น ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานจะสั่งการแก้ไขหรือเปลี่ยนแปลงก็ได้ เพื่อความถูกต้องทางหลักวิชาการ
- 8) หลังจากเดินเครื่องและประเมินผลระบบกำจัดในสภาวะคงที่แล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือการควบคุมดูแลรักษา ระบบกำจัดอย่างละเอียดให้กับผู้ว่าจ้างจำนวน 4 ชุด โดยจัดทำเป็นรูปเล่มมาตรฐาน
- 9) ให้ผู้รับจ้างทำการฝึกอบรมเจ้าหน้าที่ของเจ้าจ้าง ในการควบคุมและซ่อมบำรุงเครื่องจักร อุปกรณ์ต่าง ๆ (on-job Training) ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ รวมทั้งเอกสารทางวิชาการที่จำเป็น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาทั้งสิ้น และต้องมีจำนวนเท่ากับพนักงานที่ฝึกอบรม
- 10) ก่อนดำเนินการฝึกอบรมผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนการฝึกอบรมรายละเอียดส่งมาให้ผู้ว่าจ้างล่วงหน้าอย่างน้อย 30 วัน เพื่อพิจารณาถ่วงน้ำหนักในรายละเอียดอีกครั้งหนึ่ง

รายการประกอบแบบ งานวิศวกรรมไฟฟ้า
งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

หมวดที่	รายละเอียด	จำนวนแผ่น
1	หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer)	4
2	สายไฟฟ้า (Electric Cable, System)	8
3	ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ	8
4	เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)	4
5	โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)	5
6	ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)	6
7	รางเดินสายไฟฟ้า (Wireway)	3
8	กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems)	6
9	การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier system)	2
10	ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)	4
11	สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)	3

หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer)

1. ความต้องการทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา ติดตั้ง และทดสอบ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ซึ่งมีขนาดตามภาพที่กำหนด ให้ใช้งานได้ดี และเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ และต้องเป็นไปตามกฎและระเบียบของการไฟฟ้า
- 1.2 ขนาดมาตรฐานของหม้อแปลงไฟฟ้า ต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดในแบบขนาดที่ยอมให้ใช้ได้คือ ขนาดตามมาตรฐาน มอก., ANSI หรือ IEC ที่อุณหภูมิต่ำโดยรอบเท่ากับ 40 องศาเซลเซียส
- 1.3 หม้อแปลงไฟฟ้าต้องทำและทดสอบตามมาตรฐานฉบับล่าสุดที่เกี่ยวข้องของสมอ., ANSI หรือ IEC และต้องได้รับการรับรองโดยสถาบันที่เชื่อถือได้

2. ขอบเขต

- 2.1 สำหรับงานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน
ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง และอุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง สำหรับใช้งานภายนอกอาคาร (Outdoor) ตามที่ได้แสดงในแบบ และระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3. ความต้องการทางด้านเทคนิค

3.1: พิกัดทั่วไปของหม้อแปลง

ถ้ามิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หม้อแปลงไฟฟ้าต้องผลิตและประกอบสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิตตามมาตรฐาน IEC, VDE, DIN หรือ ANSI โดยเป็นที่ยอมรับของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค และมีคุณสมบัติและสมรรถนะ ดังนี้

3.1.1	TYPE	: Hermatically Sealed Fully Filled
3.1.2	Rated Frequency	: 50 HZ
3.1.3	Number Of Phase	: 3
3.1.4	Rate Power Output	: ตามระบุในแบบ
3.1.5	Cooling System	: Oil Natural Air Natural (ONAN)
3.1.6	Rate Primary Voltage	: 22kV.
3.1.7	HV No-Load Tap Changer	: ไม่น้อยกว่า $\pm 2 \times 2.5\%$
3.1.8	Rate Secondary Voltage	: 400/230V
3.1.10	Total Loss At 100% Power Factor	: ไม่เกิน 1.5% ที่ Rated Capacity
3.1.11	Impedance Voltage at Rate Current	: ไม่เกิน 4%
3.1.12	Vector Group	: เท่ากับ Dyn 11

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการขี

3.1.13 Temperature rise of winding : ไม่เกิน 65 องศาเซลเซียส

3.1.14 Temperature rise of top oil : ไม่เกิน 60 องศาเซลเซียส

3.2 การออกแบบและผลิต

3.2.1 IronCore สร้างขึ้นด้วย High Grade Nonaging Grain Oriented Silicon Steel Lamination ซึ่งมี Magnetic Permeability สูง และ Eddy Current Loss ต่ำ Iron Core นี้ถูกยึดแน่นไว้อย่างแข็งแรงเพื่อไม่ให้เกิดการหลุดเลื่อนหรือเคลื่อนตัวของ Steel Laminate Sheet แผ่นเหล็กจะถูกตัดตามขนาดและแม่นยำด้วยเครื่องจักรทันสมัยควบคุมด้วยคอมพิวเตอร์ทำให้รอยต่อของแผ่นเหล็กแนบชิดกันทุกจุด ผลที่ได้คือ core loss และเสียงรบกวนต่ำ

ที่รอยต่อของเหล็กแต่ละแผ่น จะใช้เทคนิคการเรียงแบบขั้นบันได (Step-Lap-Core) ทำให้กระแส Flux วิ่งไหลผ่านรอยต่อของแผ่นเหล็กได้ดีกว่า (เป็นการลดความต้านทานของกระแส Flux) มีผลให้ค่า core loss และเสียงรบกวนยิ่งต่ำลงกว่าเดิม

3.2.2 HV Winding ใช้วัสดุโลหะทองแดงเคลือบหรือหุ้มด้วยฉนวน ซึ่งสามารถทนต่อ Insulation Level และ Temperature Rise ที่กำหนดได้ การออกแบบจะคำนึงโครงสร้างที่ต้องสามารถคงทนต่อ Mechanical Strength หรือ Thermal Effect อันอาจเกิดจากการ Short Circuit ที่เกิดขึ้นได้

3.2.3 LV Winding ผลิตด้วยแผ่นทองแดงแผ่นบาง (Copper Foil Winding) เพื่อลดแรงที่กระทำต่อขดลวดในแนวแกน (axial force) มีผลให้หม้อแปลงฯ สามารถทนทานต่อสภาวะ Short Circuit ได้ดีที่สุด

ตัว Core และ Winding เมื่อประกอบเข้าด้วยกัน จะต้องผ่านกรรมวิธีอบแห้งในสุญญากาศ เพื่อกำจัดอากาศและความชื้น ก่อนจะประกอบเข้ากับ Oil Tank เพื่อบรรจุน้ำมัน

3.2.4 ตัวถังหม้อแปลง ออกแบบเป็นชนิดตัวถังปิดผนึกโดยสมบูรณ์ ไม่มีโพรงอากาศอยู่ภายใน เพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันความชื้นและก๊าซที่มีผลทำให้น้ำมันหม้อแปลงเสื่อมสภาพ ครีกระบายความร้อนแต่ละด้านเป็นแบบ Corrugated Fins จะได้รับการออกแบบให้ขยายตัวได้เพื่อรองรับปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้นขณะใช้งาน โดยไม่มีการรั่วซึมหรือยุบสลาย

3.2.5 Transformer Oil ที่ใช้เป็น Mineral Oil ชนิด Uninhibited ตามมาตรฐาน IEC 296 class I and II หรือ ASTM D3487 type I

น้ำมันก่อนการนำไปใช้งานต้องผ่านการกรองเพื่อให้มีค่า Dielectric Strength เป็นไปตามมาตรฐาน กระบวนการเติมน้ำมันลงในตัวถัง จะกระทำในเตาสุญญากาศพร้อมๆ กับการควบคุมอุณหภูมิตามค่ามาตรฐานที่กำหนด

3.2.6 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

- Thermometer indicator จะมี 2 Chanig, Over Contacts โดยมี 2 Set points with Separate Adjustment

สำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิ หรือ Alarm และ Trip เมื่อเกิด Over Temperature ในตัวหม้อแปลง

- Oil Drain Valve และ Plug

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

- Oil Filling Pipe
- Off-Load Tap Changer
- Oil level indicator
- Nameplate แสดงรายละเอียดของหม้อแปลงนั้นๆ
- อุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐาน

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าและส่วนประกอบ โดยทำตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด และต้องปฏิบัติตามอย่างน้อย ดังนี้

- 4.1.1 โครงของหม้อแปลงไฟฟ้าต้องต่อลงดินที่จุดที่อยู่ใกล้ที่สุด สายที่ใช้ต่อลงดินให้ใช้ขนาดที่กำหนดในแบบ
- 4.1.2 พื้นที่รองรับหม้อแปลงไฟฟ้าต้องมั่นคงแข็งแรง ระหว่างหม้อแปลงและพื้นที่รองรับ ให้รองด้วยวัสดุที่ช่วยลดการสั่นสะเทือน (Vibration Isolator) ถ้าหากไม่มีติดมากับหม้อแปลงไฟฟ้า ท่อร้อยสายไฟช่วงที่ต่อเข้ากับหม้อแปลงไฟฟ้าให้ใช้ท่ออ่อน
- 4.1.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งวัสดุ/อุปกรณ์ ทั้งของหม้อแปลงไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ ในลักษณะที่ไม่เกิดขวางต่อระบบระบายอากาศของหม้อแปลงไฟฟ้า
- 4.1.4 ในการเข้าสายหรือบัสบาร์ที่หม้อแปลงไฟฟ้า ต้องทำความสะอาดขั้วต่อของหม้อแปลงไฟฟ้า ก่อน หลังจากต่อสายหรือบัสบาร์เข้า/ออกแล้ว ต้องฉาบจุดที่ต่อโดยใช้ Lacquer หรือวิธีอื่นที่อนุมัติ

4.2 ก่อนจ่ายไฟเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า ต้องทดสอบก่อนว่าค่าทางไฟฟ้าของหม้อแปลงไฟฟ้า ถูกต้องตามที่ผู้ผลิตแนะนำหรือแจ้งไว้ ลักษณะการต่อสายเข้าและออกถูกต้องตาม ความต้องการของข้อกำหนดทางไฟฟ้า ในกรณีของหม้อแปลงไฟฟ้าที่การไฟฟ้า ท้องถิ่น จะต้องเป็นผู้ตรวจอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ติดต่อประสานงานให้การไฟฟ้า ท้องถิ่น ตรวจและอนุมัติก่อน จึงจะจ่ายไฟเข้าหม้อแปลงไฟฟ้าได้

4.3 เมื่อจ่ายไฟเข้าหม้อแปลงไฟฟ้าแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามนี้

- 4.3.1 ตรวจและทดสอบว่าแรงดันด้านแรงต่ำมีค่าตามที่กำหนด ถ้ายังไม่ได้ตามที่กำหนด ต้องเปลี่ยน Tap เพื่อปรับแรงดันให้ได้เสียก่อน จึงจะจ่ายไฟไปสู่วงจรมายนอกได้
- 4.3.2 ทดสอบระบบควบคุมและระบบสัญญาณอันตรายเตือนตามที่กำหนดไว้ว่าใช้งานได้.

4.4 Name Plate ชิ้นส่วนอุปกรณ์ที่สำคัญจะต้องติด Name Plate ทำด้วยโลหะแสดงขนาด และหน้าที่ของอุปกรณ์นั้น

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

5. การทดสอบ

- 5.1 หม้อแปลงต้องผ่านการทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตัวหม้อแปลง (มิใช่โรงงานผู้ประกอบตัวถัง) โดยทำการทดสอบแบบ Routine Test ตามที่กำหนดในมาตรฐาน IEC ต้องมีหนังสือรับรองผลการทดสอบระบุ Serial Number ออกโดยโรงงานดังกล่าวแสดงรายละเอียดผลการทดสอบครบถ้วน ให้ส่งหนังสือรับรองดังกล่าวจำนวนสาม (3) ชุด
- 5.2 ก่อนที่จะจัดส่งเข้าหน่วยงาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบโดยการไฟฟ้าท้องถิ่นก่อนจ่ายไฟ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้เสียค่าใช้จ่ายในทดสอบทั้งสิ้น หากการไฟฟ้าท้องถิ่นไม่ยินยอมให้ใช้หม้อแปลงที่ส่งมอบ ผู้รับจ้างจะต้องนำหม้อแปลงใหม่ที่ถูกต้องมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นทั้งสิ้น
- 5.3 ผู้ว่าจ้างขอสงวนสิทธิ์ในการที่จะขอทดสอบหม้อแปลงตามวิธีที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ภายหลัง เพื่อทดสอบหม้อแปลงในรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อกำหนดรวมทั้งการทดสอบที่ Full-load โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

6. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยน ซ่อมแซม หรือเปลี่ยนให้ใหม่ เพื่อให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

7. การบริการ

บริษัทผู้จำหน่าย หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ต้องมีช่างบริการของบริษัทเองที่สามารถจะตรวจเช็คการทำงานของ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ทุกระยะ 6 เดือน นับจากรวันส่งมอบงานเป็นระยะเวลา 2 ปี

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลัง จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

สายไฟฟ้า (Electric Cable System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) สำหรับโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 สายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC60502-2

2.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก.11-2559 ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้า ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL,

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

๐๓๕

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สายไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Cable)

- 4.1.1 Type : XLPE
- 4.1.2 Conductor. Screen : Semi - conducting cross-linked polyethylene.
- 4.1.3 Insulation : Cross - Linked Polyethylene. (XLPE)
- 4.1.4 Voltage Rating : 12 / 20 (24) kV
- 4.1.5 Number of Core : Single
- 4.1.6 Conductor : Copper
- 4.1.7 Metallic shield : Copper wire with contact tape
- 4.1.8 Conductor size : ตามที่ระบุในแบบ
- 4.1.9 Sheath : PE (Black)

4.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable)

4.2.1 สายทองแดงเปลือย (Bare Copper)

- 4.2.1.1 เป็นสายทองแดงรีดแข็ง เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.64-2517
- 4.2.1.2 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

4.2.2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดียว (60227 IEC 01)

- 4.2.2.1 สายตัวนำทองแดง แบบกลมเดี่ยว หุ้มฉนวน PVC เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553
- 4.2.2.2 แรงดันใช้งานไม่เกิน 450/750 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ 70°C
- 4.2.2.3 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

4.2.3 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนมีเปลือกนอก แกนเดียว และ หลายแกน (NYY) (ตามมาตรฐาน IEC 60502-1 หรือ มอก. 11-2553)

4.2.3.1 สายตัวนำทองแดง หุ้มฉนวน PVC 2 ชั้น เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553 ดังนี้

- 4.2.3.1.1 ตารางที่ 6 เป็นชนิดตัวนำ 1 แกน มีเปลือกชั้นเดียว
- 4.2.3.1.2 ตารางที่ 7 และ 14 เป็นชนิด 2-4 แกน มีเปลือก 2 ชั้น
- 4.2.3.1.3 ตารางที่ 14 จะเพิ่มสายดิน อีก 1 เส้น
- 4.2.3.1.4 ตารางที่ 8 เป็นชนิดตัวนำ 3 แกน มีสาย Neutral

4.2.3.2 แรงดันใช้งานไม่เกิน 450/750 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ 70°C

4.2.4 สายไฟทั้งหมดจะต้องผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

- 4.2.4.1 สายไฟมีค่าแรงดัน 0.6 / 1kV (เพาเวอร์/คอนโทรล)
- 4.2.4.2 สายไฟมีค่าแรงดัน 300/500 (สายสื่อสาร)

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

4.2.4.3 ฉนวนและสายไฟต้องผ่านการทดสอบที่แสดงว่าไม่เอื้ออำนวยต่อการลามไฟของสายไฟตามมาตรฐาน IEC 60332-1 , IEC 60332-3 A B C ,VDE 0472 Part 804/C

4.2.4.4 ปริมาณควันไฟ เมื่อสายถูกเผาไฟใหม่ ควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงผ่านได้ไม่น้อยกว่า 70 % ตามมาตรฐาน IEC 61034-2

4.2.4.5 ปริมาณ HALOGEN เป็นศูนย์ โดยมีค่าความเป็นกรด ต่างที่เหมาะสมตามมาตรฐาน IEC 60754-2

4.2.4.6 ไม่มีแก๊สพิษต่างๆ ตามมาตรฐาน NFC20-454 , NES 713

4.2.4.7 อุปกรณ์ขั้วต่อสาย จะต้องมีการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติทนไฟเหมือนกับสาย

4.2.4.8 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wire Way หรือ เดินในท่อโลหะตามที่ระบุใน Load Schedule การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไรกรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วย สายรัดชนิด STAINLESS การจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 สายไฟฟ้าแรงสูง

5.1.1 การตัดต่อหรือแยกสายไฟฟ้าแรงสูงให้ทำได้ใน Handhole, Manhole และในสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงสูงเท่านั้น

5.1.2 การต่อสายตัวนำให้ใช้ปลอกชนิดแรงกดยึด (Compression Connector) แล้วหุ้มส่วนตัวนำด้วยชุดฉนวน (Splicing Kit) และติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

5.1.3 ให้มีกรรมวิธีป้องกันความชื้นที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าแรงสูง โดยใช้ Termination Kit ที่เหมาะสม และติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

5.1.4 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือเดินในท่อโลหะ/อลูมิเนียม ตามที่ระบุในแบบ การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไรกรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วย สายรัด การจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.1.5 ผู้รับจ้างต้อง ทดสอบอุปกรณ์แรงสูงต่าง ๆ รวมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐาน ถ้าหากมีสิ่งใดที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยถือรวมอยู่ในงานเป็นงานเหมา และผู้รับจ้างจะไม่มีภาริตราราคาเพิ่มใด ๆ ทั้งสิ้น

อัน

5.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

5.2.1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าขนาดเดียวกัน ในท่อโลหะ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.2.2 ขนาดกระแส ของสายไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด ของ วสท.

5.2.3 สีของสายไฟฟ้า ในระบบ 380/220 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ต้องเป็นดังนี้

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

ในกรณีที่สายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีเฉพาะสีตัว ให้แสดงสีของสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสายไฟและ/หรือตัวอักษรที่แสดงเฟสของไฟฟ้า R, Y, B, N, GND

5.2.4 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wire Way หรือ เดินในท่อโลหะตามที่ระบุใน Load Schedule การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไฟลดลงแต่อย่างไรกรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วยสายรัด การจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.2.5 ผู้รับจ้างจะต้องทำการ Test Insulation ของตัวนำและสายไฟฟ้าด้วยเครื่องวัดค่าความต้านทานของสายระหว่าง Phase to Phase, Phase to Neutral และ Phase to Ground ของทุก Circuit ตั้งแต่ Panel Board ถึงปลาย Load จุดสุดท้าย และจาก Low Voltage Switch Board, Distribution Board , Panel Board ทุก ๆ แผง และทุกวงจร โดยผู้รับจ้างจะต้องบันทึกค่าของการตรวจสอบนั้นทุกจุดให้ผู้ควบคุมงาน 2 ชุด ก่อนที่จะมีการติดตั้งอุปกรณ์ทุกชนิด เอกสารการ Test ให้รวบรวมเป็นเอกสารส่งมอบงานในงวดงานที่ได้ทำการขอเบิก และรวบรวมเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้ทางโครงการต่อไปเมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

5.2.6 ทดสอบการต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) ของรางเดินสาย สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางที่เป็นโลหะจะต้องมีความต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และมีสายทองแดงลัก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม.เชื่อมรางเดินสายโดยตลอด และทำการทดสอบ โดยผู้รับจ้างจะต้องบันทึกค่าของการตรวจสอบนั้น ทุกจุดให้ผู้ควบคุมงาน 2 ชุด เอกสารการทดสอบ ให้รวบรวมเป็นเอกสารส่งมอบงานในงวดงาน ที่ได้ทำการขอเบิกงวด และรวบรวมเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้ทางโครงการต่อไป เมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

5.2.7 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าตัวนำและสายไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ตีเท่าที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

5.2.8 เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ก่อนการใช้งานจริงต้องตรวจวัดค่าความต้านทานความเป็นฉนวนไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตและเป็นไปตามมาตรฐานทดสอบของการไฟฟ้า หากพิจารณาแล้ว ไม่อยู่ในสภาพที่ปกติ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้สมบูรณ์โดยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

6. การติดตั้ง

6.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

6.1.1 สายไฟต้องเป็นสายทองแดง และต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 98%

6.1.2 สายไฟต้องผ่านมาตรฐานและมีเอกสารรับรองจาก มอก.

6.1.3 สายไฟต้องเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนหุ้มตามที่กำหนดขนาดไว้ใน Load Schedule ฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าไม่ต่ำกว่า 450/750 V.

6.1.4 ห้ามใช้สายไฟเล็กกว่าขนาด 2.5 ตร.มม. ยกเว้นสาย Control ให้ใช้ตามความเหมาะสม

6.1.5 ค่า Voltage Drop จาก Main MDB ไปยังแผง Main แต่ละชั้น จะต้องมียค่า Voltage Drop ไม่เกิน 3% กรณีที่ค่าเกินจะต้องเปลี่ยนขนาด Feeder ให้ใหญ่ขึ้น และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น เนื่องจากได้ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบ ตั้งแต่ก่อนเสนอราคา

6.1.6 โดยทั่วไปให้สายไฟฟ้าแรงต่ำมีตัวนำเป็นทองแดงหุ้มด้วยฉนวน Polyvinyl Chloride (PVC) สามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ 450/750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้ไม่น้อยกว่า 70°C มอก. 11-2553

6.1.7 สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่กว่า 6 ตารางมิลลิเมตร ต้องเป็นชนิดลวดทองแดงชนิดตีเกลียว (Stranded Wire)

6.1.8 สายไฟฟ้าที่ใช้ร้อยในท่อโลหะ หรือ Wire Way หรือ Cable Tray (เฉพาะขนาดสายตั้งแต่ 50 ตร.มม. ขึ้นไป) โดยทั่วไปกำหนดให้เป็นสายไฟฟ้าตัวนำแกนเดี่ยว (Single-Core) ตาม มอก. 11-2553

6.1.9 ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบ สายไฟฟ้าที่กำหนดให้ใช้ฝังดินโดยตรง หรือเดินในราง Cable Tray ได้พื้น Access Floor ทั้งแบบตัวนำแกนเดี่ยว และตัวนำหลายแกน (Multi-Core) ต้องเป็นสายไฟฟ้าที่หุ้มด้วยฉนวน PVC อย่างน้อย 2 ชั้น ตาม มอก. 11-2553, NYY NYY-N หรือ NYY-GRD แล้วแต่กรณี

6.1.10 สายไฟฟ้าที่ใช้กับเครื่องจักรถาวรที่มีการเคลื่อนที่เป็นประจำ เช่น รอกไฟฟ้า เครื่องจักรที่มีการสั่นสะเทือน หรือกรณีที่ผู้คุมงานเห็นชอบให้ใช้สายไฟฟ้าชนิด Flexible Cable หุ้มฉนวน PVC สองชั้นตาม มอก. 11-2553

6.1.11 สำหรับสายไฟฟ้าภายในดวงโคมที่มีความร้อนเกิดขึ้นสูง เช่น โคมที่ใช้หลอดไส้ (Incandescent Lamp), High Intensity Discharge Lamp เป็นต้น ให้ใช้สายชนิดทนความร้อนสูง

อนุ

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

6.1.12 สายไฟจะต้องเป็นเส้นเดียวตลอด โดยไม่มีการตัดต่อระหว่างแผงไฟ (Panel board) จนถึง Outlet หรือระหว่าง Outlet หรือ Switch Board ถึงแผงไฟ

6.1.13 การตัดต่อสาย (Splicing) สำหรับ Branch Circuit ให้กระทำต่อเมื่อจำเป็นจริง ๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในที่ที่สามารถเข้าไปตรวจ และ/หรือซ่อมบำรุงได้

6.1.14 การต่อสาย ให้ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ Compression, Bolt หรือ Screw Type หรือ Wire Nut เท่านั้นขั้วต่อสายที่ไม่มีฉนวน เมื่อต่อสายแล้วต้องพันด้วยเทปฉนวนหุ้มทับกันโดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 เท่าของฉนวนสายไฟที่พันนั้นเทปที่ใช้พันสายต้องเป็น VINYL เทปทนอุณหภูมิต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 105 °C ทน 7 MILS. ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์ การต่อสายที่อยู่ในที่เปียกชื้นหรือใต้ดินจะต้องใช้เสริมเรซิน หล่อหลอมหุ้มไว้ด้วยเรซิน ต้องเป็นของที่ใช้งานเช่นนี้ได้ดี ห้ามใช้ที่ต่อสายแบบ Twisted Wire Splice ห้ามต่อสายไฟเกิน 4 เส้น ณ แต่ละจุดที่ต่อสาย

6.1.15 ห้ามใช้การบัดกรีในการต่อสายไฟ

6.1.16 ให้ใช้ Lubricant ชนิดที่ไม่ทำปฏิกิริยากับฉนวนของสายไฟ และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้นในการดึงสาย

6.1.17 สายไฟต้องเดินในช่องเดินสาย (Raceway) ทั้งหมด โดยไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก

6.1.18 ให้ติดหมายเลขวงจรด้วย Wire Marker ชนิดถาวรสำหรับสาย Feeder ใน Pull Box ต่างๆ ด้วย

6.1.19 ยกเว้นแต่ได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นกรณี ๆ ไป ห้ามมิให้ดึงสายไฟในช่องเดินสาย (Raceway) จนกว่าจะได้วางระบบช่องเดินสาย (Raceway) เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจรับแล้ว

6.1.20 สายไฟที่มีจำนวนหลายชุดใน 1 วงจรที่เดินในราง Cable Tray หรือ Ladder จะต้องเรียงตามลำดับเฟสเช่น L1, L2, L3, N ห้ามวางเรียง Phase เดียวกันเป็นกลุ่มเดียวกัน

6.1.21 การเดินสายไฟฟ้าในท่อแนวตั้ง ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วงๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 1

๐๒๕

ตารางที่ 1 ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแนวดิ่ง

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

เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น การยึดสายท่อนไฟในแนวดิ่ง ให้ใช้ที่ยึดสายไฟ ซึ่งทำจากวัสดุสแตนเลส เท่านั้น

6.1.22 การดึงสาย ควรใช้อุปกรณ์ช่วยในการดึงสายซึ่งออกแบบโดยเฉพาะเพื่อใช้กับงานดึงสายไฟฟ้าภายในท่อ และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอุปกรณ์ดังกล่าวด้วย

6.1.23 การหล่อลื่นในการดึงสาย ผู้รับจ้างต้องใช้ตัวหล่อลื่น ซึ่งเป็นชนิดที่ผู้ผลิตสายไฟฟ้าแนะนำไว้เท่านั้น

6.1.24 สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินสายแบบเดินลอย (ถ้ามีระบุในแบบ)

6.1.25 จะต้องจับยึดผนังหรือสิ่งก่อสร้างด้วยเข็มขัดรัดสาย หรือที่จับสายที่เหมาะสม ที่ไม่ทำให้เปลือกนอกของสายชำรุด

6.1.26 การรองสายชนิดนี้ จะต้องให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเปลือกนอก

6.1.27 การต่อสายไฟฟ้า ต้องทำภายในกล่องต่อสายเท่านั้น ด้วย Wire Nut หรืออุปกรณ์อื่นที่เทียบเท่า

6.1.28 การเดินสายต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร และมีความเป็นระเบียบสวยงาม

6.1.29 สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินฝังดินโดยตรง (ถ้ามีระบุในแบบ)

6.1.30 ต้องฝังลงในดินลึกอย่างน้อย 60 ซม.

6.1.31 สายไฟฟ้าต้องวางบนทรายซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. (Sand Bed)

6.1.32 การวางสายไฟฟ้าบนทราย ควรวางเรียงเดียวตามแนวนอน โดยที่ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่ากับพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้างดังกล่าว แล้วกลบด้วยทรายโดยรอบสายไฟฟ้าหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. เช่นกัน และวางทับด้วยแผ่นคอนกรีตหรือแผ่นอิฐตลอดสายก่อนกลบด้วยดิน ในตอนที่สายไฟไม่ออกจากพื้นดิน ต้องมีการป้องกันสายโดยการร้อยสายผ่านท่อโลหะ หรือใช้วิธีอื่นๆ ที่เหมาะสม

อนันต์

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

6.1.33 บนผิวดินในแนวเดินสายจะต้องวางแผ่นคอนกรีต (Concrete Tile) แสดงแนวสายไฟฟ้าใต้ดิน ทุก ๆ ช่วงไม่เกิน 30 เมตรในทางตรง และทุกช่วงหักโค้ง หรือเดินเข้าอาคาร โดยที่แผ่นคอนกรีตดังกล่าวมีอักษรย่อ แสดงชนิดของสายไฟฟ้าและลูกศรชี้แนวเดินสายไฟฟ้าใต้ดิน

6.1.34 ในกรณีที่สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง จำเป็นต้องผ่านถนน หรืออาคารที่ต้องรับน้ำหนัก จำเป็นต้องร้อยสายในท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) หรือท่อร้อยสายเหล็กอบสังกะสีชนิดหนา (RSC) ในช่วงดังกล่าว แล้วจึงฝังดินได้ต่อไป

6.1.35 สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง ก่อนจะกลับด้วยทรายและดินตามลำดับ ให้ทดสอบสภาพของ ฉนวนของสายไฟฟ้าด้วยเมกเกอร์ก่อนกลับทุกครั้ง

6.1.36 ป้ายแสดงเลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดที่มีการต่อ สายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของถาวรบอก เป็นไปตามที่แสดงไว้ ในแบบ

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) ในระยะเวลา 2 ปี ใน กรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา สายไฟฟ้า (Electric Cable System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของสายไฟฟ้า (Electric Cable System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

อ.อ.

ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ สำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

2.2 โรงงานผู้ผลิตตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องเป็นโรงงานผู้ผลิตเดียวกันและเป็นโรงงานที่ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO9001

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ (Low Voltage Main Switch Board, LV Switch Board and Panel Board) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้เสร็จ
ลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing แสดงรูปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านบน แสดงมิติความกว้างยาว และความสูง และน้ำหนักของตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, แผงสวิตช์เกียร์ย่อยและอุปกรณ์ประกอบ

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.5 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Switch Board)

ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องผลิตหรือประกอบตามมาตรฐาน IEC 60439 และ IEC 61439 โดยมีขนาดที่ก่อกำหนดดังนี้

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

4.2 แผงสวิตช์เกียร์ย่อย (Panel Board)

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

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

4.2.3 จะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจรเพื่อ แสดงรายละเอียดหน้าที่ของ Circuit Breaker แต่ละตัว ด้านในประตูตู้

4.2.4 Name Plate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ

Handwritten signature

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องออกแบบและสร้าง, ผลิต หรือประกอบตามข้อกำหนดของ Original-manufacturer กำหนดเท่านั้น และสอดคล้องกับพื้นที่ติดตั้ง, การเข้าสาย หรือการติดตั้งกับ Flange End ของ Busway และสะดวกต่อการการซ่อมบำรุง

5.1.1 ภายในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำแต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกตามข้อกำหนดของมาตรฐาน IEC61439-1 & 2, Partition 2b

5.1.2 Busbar & Cable Compartment เป็นช่องสำหรับติดตั้ง Busbar ทั้ง Horizontal และ Vertical Busbar ออกแบบและติดตั้งตามข้อกำหนดของ Original manufacturer กำหนดเท่านั้น และจัดเตรียม Cable Ladder สำหรับรองรับสายไฟฟ้า

5.1.3 การประกอบตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตามข้อกำหนดของ Original manufacturer กำหนดเท่านั้น ตามมาตรฐาน IEC 60529, IP31

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

5.2.1 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 2 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Metering Compartment และอีกชั้นหนึ่งเป็นฝาเฉพาะส่วน Power Compartment

5.2.2 ฝาด้านอื่นๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูปด้านละ 1 ชั้น ยึดติดกับโครงสร้างแผงสวิตช์เกียร์ด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.2.3 ฝาดูทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ แบบถัก ต่อลงดินที่โครงตู้

5.2.4 ตัวตู้ โครงตู้ และส่วนที่เป็นเหล็ก ต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิม เช่น ชุบฟอสเฟต หรือสังกะสี หรือเหล็ก Alu Zinc Sheet Steel เป็นต้น สำหรับการพ่นสีให้ใช้ Epoxy Powder สีภายนอกให้ใช้สีเทาอ่อนหรือตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.2.5 ตัวตู้ต้องมีการระบายความร้อนที่ดี โดยให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip-proof) ซึ่งมีขนาดที่เพียงพอสำหรับความร้อนที่เกิดการสะสมขึ้นภายในตู้ พร้อมติดตั้งตะแกรงกันแมลง (Insect Screen) ตามมาตรฐาน IP31

5.2.6 ตัวตู้ต้องมีความแข็งแรงพอ ไม่บิดตัวขณะใช้งาน และในขณะเกิดการลัดวงจร

5.2.7 ตัวตู้ต้องติด Mimic Diagram แสดง Single Line Diagram ของระบบ

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

u
Dus

5.2.9 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า ดังนี้

5.2.9.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งาน ไฟฟ้าโดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC61439-1 และ IEC61439-2 (Bare Rating)

5.2.9.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นวัสดุประเภท Halogen-Free แบบ สองชั้นประกอบ Busbar โดยยึดด้วย Bolt และ Nut หุ้ม Space ที่เป็นฉนวนไฟฟ้า

5.2.9.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ อุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้ชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตาม ต้องการแต่ไม่เล็กกว่าข้อกำหนดดังนี้

- Current Circuit	: 2.5 ตารางมิลลิเมตร
- Voltage Circuit	: 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- Control Circuit	: 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- Ground สำหรับประตู่	: 10 ตารางมิลลิเมตร

5.2.9.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการชำรุด ของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.2.9.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบ ปลอกสาม ยกเว้นการลอกหลุดหาย

5.2.9.6 Mimic Bus ที่ด้านหน้าของตู้ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีที่สามารถเห็นได้ชัดเจนประกอบ กันเป็น Schematical form มีความกว้าง 15 มิลลิเมตร และหนา 3 มิลลิเมตร

5.2.9.7 Nameplate ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่น พลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ

5.2.10. เครื่องวัดและอุปกรณ์

5.2.10.1. Current Transformer (CT)

5.2.10.1.1 Secondary Rated Current 5A

5.2.10.1.2 Primary Rated Current ตามที่กำหนดในแบบ หรือ เหมาะสมกับ

Load นั้นๆ

5.2.10.1.3 Accuracy Class: 1.0 หรือดีกว่า

5.2.10.1.4 Tropical Proof ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 500V

5.2.10.1.5 Rated Burden ตามความเหมาะสม

อนันต์

งานก่อสร้างโรงจกเครื่องจักรในเขตการบิน

จังหวัด

ดีกว่า

5.2.10.2 Ammeter

5.2.10.2.1 CT Type Ammeter

5.2.10.2.2 เป็นชนิดที่มีสเกลอ่านได้ตามขนาด Primary Current Rating

5.2.10.2.3 เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5A

5.2.10.2.4 Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

5.2.10.3 Ammeter Selector Switch (AS)

5.2.10.3.1 เป็นชนิดเลือกได้ 4 ตำแหน่ง เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 3 เฟส และมี

5.2.10.3.2 ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์

5.2.10.4 Voltmeter

5.2.10.5 เป็นชนิดตรงมีสเกลอ่านได้ 0 ถึง 500 V หรือตามแบบ

5.2.10.6 Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

5.2.10.5 Voltmeter Selector Switch (VS)

5.2.10.5.1 เป็นชนิดเลือกได้ 7 ตำแหน่ง สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมีจังหวัดด้วย

5.2.10.6 Digital Metering เครื่องมือวัดแบบดิจิตอล ชนิด 3 เฟส 4 สาย ที่ใช้สำหรับตู้เมน สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.2.10.6.1 Power Supply : 100 ถึง 250 Vac / Vdc หรือ

5.2.10.6.2 Current input : 5A

5.2.10.6.3 Maximum voltage inputs : 500Vac (direct L-L) หรือดีกว่า

5.2.10.6.4 ความถี่ : 45 ถึง 65 Hz หรือดีกว่า

5.2.10.6.5 อุณหภูมิการใช้งาน : -10 ถึง +50 °C หรือดีกว่า

5.2.10.6.6 ความชื้นสัมพัทธ์ : 90%RH (non-condensing)

5.2.10.6.7 Harmonic Resolution : Individual Harmonic \geq 31th

5.2.10.6.8 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) : ตามมาตรฐาน IEC 61557-12, IEC 62053-22, IEC 62053-23

5.2.10.6.8.1 แรงดัน และกระแส : 0.2% หรือดีกว่า

5.2.10.6.8.2 กำลังไฟฟ้า : 0.5% หรือดีกว่า

5.2.10.6.8.3 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า : 1% หรือดีกว่า

5.2.10.6.9 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้

5.2.10.6.9.1 ค่ากระแส (I1, I2, I3, and IN)

Handwritten signature

- 5.2.10.6.9.2 แสดงค่าแรงดัน (phase to phase and phase to neutral)
- 5.2.10.6.9.3 ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW per phase and total)
- 5.2.10.6.9.4 ค่ากำลังงานไฟฟ้ารีแอกทีฟ (KVAR per phase and total)
- 5.2.10.6.9.5 ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per phase and total)
- 5.2.10.6.9.6 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F. per phase and total)
- 5.2.10.6.9.7 ความถี่
- 5.2.10.6.9.8 ฮาร์โมนิกรวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD) of current and voltage
- 5.2.10.6.9.9 ฮาร์โมนิกแยกลำดับ (Individual Harmonic ≥ 31 th order of current and voltage)
- 5.2.10.6.9.10 ระบบสื่อสารต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน RS485 หรือดีกว่า Protocol ของการสื่อสารต้องเป็น Modbus RTU

5.2.10.6.10 Pilot Lamp หรือ Indicating Lamp แบบ Flush Mounting บนตู้ใช้หลอด LED พร้อม Transformer แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เพื่อใช้กับหลอดไฟ ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ Len ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร

5.3 แผงสวิตช์เกียร์ย่อย (Panel Board)

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

5.3.2 Cabinet ต้องเป็นแบบติดลอยตัวคู่ทำด้วย (Electro Galvanized Steel Zinc-Coated Sheet)

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

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

5.3.5 จะต้องติดตั้งตารางหรือผังวงจรเพื่อแสดงรายละเอียดหน้าที่ของ Circuit Breaker แต่ละตัว ด้านในประตูตู้

๕๓๕

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

5.3.6 Circuit Breaker ทุกตัวและสายไฟที่ต่อเข้ากับ Circuit Breaker ทุกเส้นจะต้องติดตั้งหมายเลขชนิดถาวรให้ตรงกับ Circuit นั้นๆ

5.4 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเลิร์จ (Surge Protection Device)

5.4.2 Surge Protection Device Type II ตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือเทียบเท่า สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply) ของตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ DB และแผงสวิตช์เกียร์ย่อยโดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.4.2.1 ระบบการติดตั้งเป็นชนิด 4 Pole	: TNS
5.4.2.2 Nominal voltage	: 230 V
5.4.2.3 Max. Operate Voltage	: ไม่นเกิน 350 V
5.4.2.4 Max. Discharge Current (8/20 μ s)	: ไม่น้อยกว่า 25 kA
5.4.2.5 Response time (t_d)	: ไม่นเกิน 25 ns
5.4.2.6 Voltage protection level (U_p)	: ไม่นเกิน 1.5 kV
5.4.2.7 Temporary over.voltage (U_T)	: ไม่น้อยกว่า 335 V/5 sec.
5.4.2.8 Operating Temperature	: -40 ถึง +60°C
5.4.2.9 Degree of protection	: ไม่น้อยกว่า IP20
5.4.2.10 มี Indicator แสดงสถานะการทำงานของอุปกรณ์	

5.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ดังนี้

5.5.1 การทดสอบที่โรงงานผู้ผลิตตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง จะต้องทำการทดสอบ (Routine Test) ตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และส่งผลการทดสอบ ดังต่อไปนี้

5.5.1.1 ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)

5.5.1.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)

5.5.1.3 ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)

5.5.1.4 ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

5.5.1.5 ขนาด Bus bar และสีของ Bus bar

5.5.1.6 Framing ของ ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ , Support ของ Bus bar.

5.5.1.7 มาตรฐานของผู้ตามรายการข้อกำหนด

5.5.1.8 อุปกรณ์ Air circuit breaker (ACB), อุปกรณ์เครื่องวัด

5.5.1.9 ทำการทดสอบระบบ TIE ของ ACB ตาม Function ให้มีการ Interlock ได้

5.5.1.10 ทำการปรับค่าต่างๆ ของ ACB, CB ให้เหมาะสมและสัมพันธ์กันทั้งระบบ ดังนี้

5.5.1.10.1 Undervoltage Protection

กมส

5.5.1.10.2 Over current setting

5.5.1.10.3 Instantaneous trip (Low - High)

5.5.1.10.4 Ground Fault Protection

5.5.2 การทดสอบที่สถานที่ใช้งานจริง ต้องตรวจสอบอีกครั้งอย่างน้อยดังนี้

5.5.2.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำทั้งหมด

5.5.2.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่างๆ ที่ออกจากตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ

5.5.2.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

5.5.3 ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบทั้งที่โรงงานและสถานที่ใช้งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

5.5.4 ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากน้ำและจะต้องเข้าถึงได้โดยสะดวก

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและแผงสวิตช์เกียร์ย่อย ในห้องตามที่แสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ แผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาแผงเมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและแผงสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อยได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) การบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของเมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อย และอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน

๕๖๕

เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) สำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC

2.2 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.4.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.4.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.4.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.4.5 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.6 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
คู่ล่าง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อกและ Drawing ของอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

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

4.1.1 Over Load Protection (L)

4.1.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

อ.น.ร.

4.2 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลู่ย่อย (Miniature Circuit Breaker : MCB)

4.2.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลู่ย่อยที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ IEC 60898-1

4.2.2 ขนาดพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์

4.2.2.1 Rated Voltage	: 240/415 Vac
4.2.2.2 Rated Current	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ
4.2.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity	: ไม่น้อยกว่า 10kA
4.2.2.4 Rated Frequency	: 50 Hz
4.2.2.5 Number of Pole	: ตามที่ระบุในแบบ
4.2.2.6 Trip Unit ของ Miniature Circuit Breaker อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด	

Thermal และ Electromagnetic Trip ประกอบด้วย

4.2.2.6.1 Over Load Protection	
4.2.2.6.2 Short Circuit...	
4.2.2.6.2 Short Circuit Protection	
4.2.2.6.3 Tripping Characteristics	: Type C

4.3 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415V ตามที่กำหนดในแบบ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่อยู่ภายในระบบเดียวกันและต่อเนื่องกัน ต้องมีการทำงานตัดวงจร (Time-Current Curve) ซึ่งสัมพันธ์กัน (Co-Ordination) เพื่อให้ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ที่อยู่ใกล้จุด Fault ทำงานตัดวงจรก่อน ดังนั้น เซอร์กิตเบรกเกอร์ ทั้งหมดจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์เดียวกัน

5.2 Feeder และ Sub-Feeder Circuit Breaker ต้องเป็น Molded Case Type, Toggle Operating Mechanism ทำงานด้วยระบบ Trip Free โดยขนาด Continuous Current Rating และ Interrupting Current Rating ตามกำหนดในแบบ

5.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 400AF ขึ้นไปให้ใช้แบบ Electronic Trip

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

5.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 63AF ให้ใช้แบบ Miniature Circuit Breaker

5.7 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 1000AT ขึ้นไปต้องมี Ground Fault Sensor ที่สามารถปลด CB ออกโดยอัตโนมัติ เมื่อเกิดการลัดวงจรลงดิน

5.8 ขั้วต่อสาย (Terminal) ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดต่ำกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อสายไฟเข้าโดยตรงหรือใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์ สำหรับขนาดสูงกว่า 250AF ให้ใช้ขั้วชนิดต่อบัสบาร์เท่านั้น

๗๖

5.9. Molded Case Circuit Breaker (MCCB) เลือกใช้เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด Thermal Magnetic ที่พิกัด AF ต่ำกว่า 400AF และเป็นชนิด Electronic ที่พิกัด AF ตั้งแต่ 400AF ขึ้นไป

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

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

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

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

5.9.5 Trip Unit ของ MCCB Electronic สามารถปรับค่ากระแส Overload Current ได้อย่างน้อยระหว่าง 0.4-1.0 ของพิกัด และสามารถปรับค่ากระแส Short Circuit Current ได้ระหว่าง 1.5 - 10 เท่า

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

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์ ในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Switch Board) หรือตามที่ระบุในแบบ ในห้องตามพื้นแสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด ของ วสท.

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ ในระยะเวลา 365 วัน ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา เซอร์กิตเบรกเกอร์

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) การบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน

๑
๐๙๕

โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ใช้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป สำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC, CE, UL, มอก. และเสาไฟที่ติดตั้งต้องผลิตตามมาตรฐาน มอก. 2316-2549 หรือ BS 1840/1960

2.2 ชุดแอลอีดี (LED Module) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 62031 หรือ IEC 62504

2.3 ตัวขับเคลื่อนกระแสไฟฟ้า (Driver) สำหรับหลอดแอลอีดี ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC 61347-1, IEC 61347-2-13 และ IEC 62384

2.4 หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่นำมาใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 บริษัทผู้ส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน-ขีดจำกัดสัญญาณรบกวนวิทยุ

2.5 หลอดไฟแสงสว่าง LED ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems โดยต้องมีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) 0 หรือ 1

2.5 โรงงานผลิตหลอดไฟแสงสว่าง LED และโคมไฟแสงสว่าง LED ต้องได้รับการรับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001

2.6 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.6.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.6.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.6.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.6.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.6.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

๒๒๕

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

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

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 เอกสารหลักฐาน เพื่อพิสูจน์หรือ ให้ ทอท. เชื่อถือได้ว่า โคมไฟรุ่นที่นำเสนอมีอายุการใช้งานในสภาพอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนดและค่าประสิทธิภาพการส่องสว่างไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ใน Lighting Cut Sheet

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

3.3.5 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

3.4 เอกสารขออนุมัติโคมไฟ ต้องนำเสนอพร้อมกับตัวอย่างโคมไฟ อย่างละ 1 ชุด

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟติดผนังฝ้าเพดานที่บาร์ หลอด T8 LED ขนาดไม่เกิน 2x18 วัตต์

4.1.1 Housing : เหล็กพ่นสีขาว ความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม.

4.1.2 Reflector : Mirror Anodized Aluminum สัมประสิทธิ์

การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 95 %

4.1.3 Louver : Christmas tree profiled cross vanes

Anodized Aluminum สัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงไม่น้อยกว่า 80 %

4.1.4 ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock

4.1.5 ขนาดโดยประมาณ ($\pm 5\%$) (mm.) : 600 x 1200 x 90-100 มม.

4.1.6 Housing Color : สีขาว

4.1.7 ระดับการป้องกัน (IP) : \geq IP20

4.2 โคมไฟติดผนังฝ้าเพดาน หลอด LED - BULB ขนาดไม่เกิน 11วัตต์

4.2.1 วัสดุของตัวโคม : Aluminium with white Color หรือดีกว่า

4.2.2 ขนาดโดยประมาณ ($\pm 5\%$) (mm.) : 170 - 190 x 190 - 195 มม. (เส้นผ่านศูนย์กลาง x สูง)

4.2.3 ขั้วหลอด : E27

4.3 โคมไฟ ชนิดติดลอยกับน้ำกับฝุ่น (Weather Proof Lighting) T8 LED ขนาดไม่เกิน 1x18 วัตต์ มี

คุณสมบัติดังนี้

4.3.1 Housing : ABS หรือ Polycarbonate หรือดีกว่า

4.3.2 Clips : Stainless หรือดีกว่า

4.3.3 ขั้วหลอด : G 13

4.3.4 Cover : Polycarbonate or Glass

4.3.5 ระดับการป้องกัน (IP) : IP 65

OW

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน

4.4 หลอดไฟส่องสว่าง LED T8 ขนาดไม่เกิน 20 วัตต์ สีแสง Cool White ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.4.1. แรงดันไฟฟ้าในการใช้งาน	: 220 ± 10% ,ความถี่ 50 Hz.
4.4.2. LED Power	: LED ไม่เกิน 20 วัตต์
4.4.3. อุณหภูมิ (CCT-Kelvin)	: 4,000 K- 4,500 K
4.4.4. THDi	: ≤ 10 %
4.4.5. Power Factor	: 0.90 หรือดีกว่า
4.4.6. ปริมาณแสง (Luminous flux)	: ≥ 2,100 lm
4.4.7. Lumens/W	: ≥ 120 lm/W
4.4.8. Beam Angle	: 160° หรือดีกว่า
4.4.9. Color Rendering Index (CRI)	: > 80
4.4.10. Surge Protection	: > 1 kV
4.4.11. อายุการใช้งานเฉลี่ย	: ≥ 50,000 ชั่วโมง
4.4.12. อุณหภูมิใช้งาน (Ambient Temp)	: 0°c ถึง 40°c หรือดีกว่า
4.4.13. ชนิดขั้วหลอด	: G13
4.4.14. ความยาว	: 1200 mm.

4.5 หลอดไฟส่องสว่าง LED Bulb E27 ขนาดไม่เกิน 11 วัตต์ สีแสง Cool White ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.3.1. แรงดันไฟฟ้าในการใช้งาน	: 220 ± 10% ,ความถี่ 50 Hz
4.3.2. LED Power	: LED ไม่เกิน 10 วัตต์
4.3.3. อุณหภูมิ (CCT-Kelvin)	: 4,000 K – 4,500 K
4.3.4. Power Factor	: 0.50 หรือดีกว่า
4.3.5. ปริมาณแสง (Luminous flux)	: ≥ 900 lm
4.3.6. Lumens/W	: ≥ 90 lm/W
4.3.7. Color Rendering Index (CRI)	: > 80
4.3.8. อายุการใช้งานเฉลี่ย	: > 20,000 ชั่วโมง
4.3.9. อุณหภูมิใช้งาน (Ambient Temp)	: 0°c ถึง 40°c หรือดีกว่า
4.3.10. ชนิดขั้วหลอด	: E27

4.6 โคมไฟส่องสว่าง LED High Bay ขนาดไม่เกิน 50 วัตต์ สีแสง Cool White ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.4.1. แรงดันไฟฟ้าในการใช้งาน	: 220 ± 10% ,ความถี่ 50 Hz
4.4.2. LED Power	: ไม่น้อยกว่า LED 50 วัตต์

Handwritten signature

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

4.4.3. อุณหภูมิ (CCT-Kelvin)	: 4,000-5,000 K
4.4.4. THDi	: $\leq 15 \%$
4.4.5. Power Factor	: 0.90 หรือดีกว่า
4.4.6. ปริมาณแสง (Luminous flux)	: $\geq 10,000 \text{ lm}$
4.4.7. Lumens/W	: $\geq 120 \text{ lm/W}$
4.4.8. Beam Angle	: 90° หรือดีกว่า
4.4.9. Color Rendering Index (CRI)	: > 80
4.4.10. Surge Protection	: $> 1 \text{ kV}$
4.4.11. อายุการใช้งานเฉลี่ย	: $\geq 40,000$ ชั่วโมง
4.4.12. อุณหภูมิใช้งาน (Ambient Temp)	: 0°c ถึง 50°c หรือดีกว่า

5. ความต้องการทั่วไป

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

5.2 หลอด LED เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง พร้อมหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต

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

5.4 หลอดไฟแสงสว่าง LED T8 จะต้องสามารถใช้งานร่วมกับโคมกันน้ำกันฝุ่นระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP 65 ได้ตามปกติ

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งโคมไฟต่างๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศ และไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่าง ๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 การติดตั้งโคมไฟแต่ละดวงต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหากภายนอกโคมไฟ ห้ามต่อท่อเข้าโคมไฟโดยตรง และไม่ให้ร้อยสายวงจรผ่านทะลุโคมไฟไปยังจุดจ่ายไฟอื่นๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะในกล่องต่อสาย

Daw

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

6.3 โคมไฟแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 ม.หรือ ตามที่แสดงไว้ในแบบ

6.4 โคมไฟแบบติดข้างผนังให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

6.5 การยึดโคมไฟกับผนังและเพดานที่เป็นปูน ต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง โดยใช้ Lead Anchor และสกรู ในกรณีที่มีน้ำหนักมากให้ยึดด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม

6.6 ถ้าฝ้าเพดานเป็นชนิดแขวน เช่นฝ้าใช้โครงทีบาร์ ห้ามวางน้ำหนักโคมลงบนโครงฝ้าหรือแผ่นฝ้าโดยตรง ต้องคิดโซ่หรือก้านเหล็กชนิดปรับระดับได้รับน้ำหนักโคมไฟ ไฟฟ้าโดยตรงตามที่แสดงไว้ในแบบ

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) และเสาไฟในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา อุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

๐๐๕

ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) สำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

2.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI และชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit For Electrical Systems) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
คู่สัญญา

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

อนุสรณ์

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit) แบบท่อโลหะหรือท่อโลหะ เลือกใช้งานตามที่ระบุไว้ในแบบ และตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ ดังต่อไปนี้

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

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

4.1.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit: RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT หรือ IMC ได้ ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดินได้โดยตรงตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

4.1.4 ท่อโลหะ HDPE (High Density Polyethylene Pipe) ท่อนำมาใช้อาจต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 982-2548 หรือ DIN 8074, 8075 Class PN6 เป็นอย่างน้อย ลักษณะการใช้งานจะใช้ในสถานที่ที่มีการกัดกร่อนสูง โดยเป็นการใช้ภายนอกอาคาร, ฝังในดินตามที่ปรากฏในแบบ

4.1.5 ท่อโลหะ HFT Conduit (Halogen Free Flame Retardant Temperature Resistant Conduit : HFT) เป็นท่อโลหะที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้า มีคุณสมบัติการทนความร้อน ไม่มีควันพิษเมื่อเกิดเพลิงไหม้ และทนการกัดกร่อนตามมาตรฐาน IEC 61386-21, IEC 61386-22, IEC 60423 และ IEC 60614-2-2 ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษ (Toxic), ทนการกัดกร่อนจากสารเคมี, น้ำมัน , กรด และ รังสี UV สามารถทนต่ออุณหภูมิ -20 °C ถึง +90 °C และ ทนต่อแรงกดทับ / กระแทกไม่น้อยกว่า 1250N และให้ใช้ใน พื้นที่ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับพื้นดินปกติทั้งหมด เช่น ใช้ในพื้นที่เปียกชื้นหรือมีความชื้นสูง หรือตามที่ระบุ ในแบบ

4.1.6 ท่อโลหะชนิดอ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือท่อ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า EMT, IMC, RSC ภายในท่อร้อยสายไฟต้องไม่มีตะเข็บตลอดเส้นเพื่อป้องกันการร้อยสายไฟ

5.2 ท่อร้อยสายไฟที่ติดตั้งได้ดินต้องใช้ท่อร้อยสายไฟ HDPE PN 6 และติดตั้งตามมาตรฐานเท่านั้น

๒๐๒๕

5.3 ผลิตภัณฑ์ท่อร้อยสายไฟชนิดโลหะรวมทั้งข้อต่อ อุปกรณ์ยึดเกาะและกล่องบ็อก รางเดินสาย ต้องใช้วัสดุที่สามารถทนความร้อนที่อุณหภูมิ 932° F (500°C) อย่างต่อเนื่องไม่ต่ำกว่า 1 ชั่วโมง เมื่อเกิดเหตุไฟไหม้และอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่างตามข้อกำหนดของ ANSI/NFPA 70-NATIONAL ELECTRICAL CODE

6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัดความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามตามแบบของสถาปนิกแต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจแนววางท่อร้อยสายรวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นช่วงใดให้เดินลอยหรือแอบในเพดาน ฯลฯ และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิกและด้านการก่อสร้างเพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

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

6.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดานหรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ Electric Metallic Tubing (EMT) ได้

6.4 มิให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 50 มิลลิเมตร ทั้งนี้ท่อใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตรให้ใช้แบบ IMC เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์ หรือดวงโคมหรือเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆที่มีความสิ้นสะท้อนให้ใช้ Flexible Conduit ความยาวไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตรแต่ไม่เกิน 1.00 เมตรเป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

6.5 ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีโอกาสถูกน้ำ ให้ใช้ Flexible Conduit และจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้

6.6 การงอท่อร้อยสายต้องระวังมิให้ท่อชำรุดและจะต้องไม่เป็นผลให้เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของท่อเปลี่ยนแปลงไปรัศมีการโค้งงอต้องเป็นไปตามกฎของ NEC. เครื่องมือที่ใช้ในการงอท่อร้อยสายต้องเป็นเครื่องมือซึ่งสร้างขึ้นเพื่อใช้ปฏิบัติงานนี้โดยเฉพาะห้ามงอท่อร้อยสายขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 75 มิลลิเมตรหรือมากกว่าในกรณีดังกล่าวให้ใช้ Cast-Iron Angle Bends และ Fittings

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

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

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

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

- 6.10 ให้ใช้ Expansion Coupling และ/หรือ Expansion Fitting ในการวางท่อร้อยสายซึ่งมีระยะยาวกว่า 150 ฟุตและ/หรือท่อร้อยสายซึ่งผ่าน Expansion Joints ของโครงสร้างของอาคารและ/หรือท่อร้อยสาย ซึ่งวางจากโครงสร้างหนึ่งไปยังอีกโครงสร้างหนึ่งที่ไม่ต่อกัน Expansion Fittings ทุกชนิดต้องมี Bonding Jumpers
- 6.11 ความโค้งของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอกหรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้หรือ ฝ้าผนังที่ไม่ได้ทำด้วยคอนกรีต) ที่หักมากเกินไปจะต้องใช้คอนดูล์ท (Condulet)
- 6.12 ต้องยึดท่อร้อยสายเข้ากับ Boxes ต่างๆ และ Panel Board โดยใช้ Lock Nut 2 ตัวพร้อมด้วย Bushing ถ้ารู Knock Out ใหญ่กว่าท่อร้อยสายจะต้องใช้ Reducing Washer เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อและฝาของ Boxes ฯลฯ ส่วนรูวางที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดด้วย
- 6.13 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจดูว่าเชื่อมต่อมี Electrical Continuity อย่างดีทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น Ground-Path ของระบบไฟฟ้าของอาคาร
- 6.14 ผู้รับจ้างต้องตรวจดูอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม Flexible Conduit และท่อ Flexible Conduit เอง มี Electrical Continuity อย่างดีโดยตลอดมิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน
- 6.15 การฝังท่อร้อยสายในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 50 มิลลิเมตรโดยรอบท่อ
- 6.16 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 เมตรและไม่เกิน 0.30 เมตร จาก Boxes หรือ Panel Board โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะและ/หรือโดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 6.17 ระหว่างการก่อสร้างและเทคอนกรีตท่อร้อยสายที่วางเพื่อให้ฝังอยู่ในคอนกรีต จะต้องถูกกระชับให้แน่นโดยวิธีเหมาะสมและไม่ก่อปัญหาให้แก่ผู้รับจ้างด้านก่อสร้างเมื่อมี Stub-Up เหล่านี้ให้แนบระยะห่างระหว่าง Stub-Up ให้พอดีกับการที่จะสวมปลาย Stub-Up เข้ารูด้านข้างของ Outlet, Junction หรือ Pull Box โดยไม่ต้องงอหรือบีบรัด Stub-Up ในภายหลัง
- 6.18 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบอยู่ในพื้น Slab ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น Slab
- 6.19 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานชนิดตะแกรงที่สามารถมองเห็นได้ จะต้องมีการทาสีดำที่ท่อ เพื่อให้สอดคล้อง กลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรม ที่มีการทาสีดำที่ท้องพื้นคอนกรีต
- 6.19 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จแล้วยังปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อ ที่ได้ทาปเกลียวไว้ด้วยสี Enamel เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด
- 6.20 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้วให้ตรวจดูว่าท่อไม่ดันหากมีท่อใดดันให้แก่เจ้าหน้าที่ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง
- 6.21 ให้ใช้ท่อ RSC บริเวณที่เป็น Hazardous Location
- 6.22 ขนาดของท่อร้อยสายที่ใช้จะต้องมีสายไฟคิดตามพื้นที่หน้าตัดแล้วไม่เกิน 40% ของพื้นที่หน้าตัดของท่อ (ในกรณีชนิด 3 Phase, 4 Wire, Ground) แต่ในกรณีมีสายไฟน้อยกว่า 4 เส้นจะคิดตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท.

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

ตารางที่ 1 แสดงจำนวนสายสูงสุดร้อยในท่อร้อยสาย

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

6.23 การติดตั้งชุดท่อร้อยสายหุ้มคอนกรีตของสายไฟฟ้าแรงสูง (Duct Bank) และช่องคนลอด (Manhole) ให้ติดตั้งตามแบบที่กำหนด

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยน หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

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



รางเดินสายไฟฟ้า (Wireway)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์รางเดินสายไฟฟ้า สำหรับโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 รางเดินสาย (Wireway) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้า ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

2.2 รางเดินสาย ต้องผลิตโดยโรงงานผลิตภายในประเทศ ที่ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำ โดยดำเนินการผลิตมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และโรงงานที่ดำเนินการผลิตต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO9000 หรือ ISO 9001 เพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นส่วนและรางเดินสายได้รับการผลิตอย่างมีคุณภาพ

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาหรือติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ รางเดินสายตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ล่วงหน้า

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของรางเดินสาย

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

3/2015

งานก่อสร้างโรงจอดรถึ่งจักรในเขตการบิน

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 รางเดินสาย (Wire Way) และ Support ผลิตจากเหล็กชุบ Hot Dip Galvanize และพ่นสีตามงานสถาปัตยกรรม ในบริเวณที่สามารถมองเห็น แผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มม. สำหรับขนาดเล็กน้อยกว่า 30 ซม., หนา 1.60 มม. สำหรับขนาด 30-50 ซม. และหนา 2.00 มม. สำหรับขนาด 60 ซม. ขึ้นไป โดยมีการพับขอบข้างพร้อมฝาปิดชนิดคียบิด Snap On และมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายเมื่อทำ Support รองรับทุกๆ ระยะ 1.5 โดยที่ support ที่ใช้ในการติดตั้งให้ใช้วัสดุที่เป็น Hot Dip Galvanize ทั้งหมด

4.2 สำหรับรางเดินสายที่ติดตั้งในแนวตั้ง ที่มีระยะความยาวตั้งแต่ 10 เมตรขึ้นไป จะต้องมีการล็อกชั้นสำหรับยึดสาย อยู่ภายในราง โดยผลิตและชุบป้องกันสนิมมาจากโรงงานผลิตรางเดินสาย

4.3 Wire Way จะต้องเป็นระบบสมบูรณ์โดยมีอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสม ที่ผลิตโดยโรงงานผู้ผลิตรางเดินสาย ได้แก่

4.3.1 Coupling

4.3.2 Below Horizontal or Vertical

4.3.3 T-Joint or Crossing Joint

4.3.4 Support

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณที่จะทำการติดตั้งและแนวเส้นทาง ของระบบรางเดินสาย หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

5.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบรางเดินสายต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนวด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

5.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้ง และส่วนประกอบอื่นๆไม่ใช้

6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัด ความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามตามแบบของสถาปนิก แต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจ แยกวางระบบรางเดินสาย และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิก และด้านการก่อสร้าง เพื่อสามารถติดตั้งระบบรางเดินสายให้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินในเขตการบิน

6.2 รางเดินสายจะต้องมีวิธีการติดตั้งตามที่ระบุในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวนรวมกัน ต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสาย ในกรณีที่ติดตั้งตัวนำเกิน 30 วงจรจะต้องดำเนินการแก้ไขขนาดของสายไฟฟ้าตามข้อแนะนำของมาตรฐาน การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2564 เท่านั้น

6.3 การต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) การใช้รางเดินสาย สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางเป็นโลหะจะต้องระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วง จะต้องแน่นสนิท และมีสายทองแดงถัก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. เชื่อมรางเดินสายจะต้องมีความต้านทานกระแสต่ำตลอดระยะทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

6.4 ห้ามไม่ให้มีการต่อสายไฟ ในรางเดินสาย ทุกชนิด

6.5 การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับชนิดของสาย

6.6 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางเดินสายต้องจัดสาย สำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดมีสายไฟแต่ละเฟสสายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน(หากมี) ครอบคลุมในแต่ละชุดห้ามเดินเรียงเฟสเดียวกันหลายๆ ชุด

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ รางเดินสายไฟ ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการรับประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษารางเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของรางเดินสายไฟฟ้า จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

ผู้รับจ้าง

กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systemm)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical System) สำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 "ข้อกำหนดทั่วไป" หรือ "เงื่อนไขทั่วไป" ของรายละเอียดประกอบแบบถือว่าครอบคลุมถึงงานในสัญญา นี้ด้วย

2.2 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าและสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 PEA - Provincial Electricity Authority

2.2.2 NFPA - National Fire Protection Association

2.2.3 IEC - International Electro Technical Commissions

2.2.4 มอก.- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.2.5 วสท.- มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

2.2.6 American National Standards Institute (ANSI)

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

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

2.2.7 International Organization For Standardization (ISO)

2.2.7 Federal Communications Commission (FCC)

2.2.7.1 FCC EMC (2002) FCC Electromagnetic Compliance Requirements

2.2.8 Underwriter's Laboratories (UL)

2.2.8.1 UL 916(2002) Energy Management Equipment

2.2.9 Institute Of Electrical And Electronics Engineers (IEEE)

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และตรวจสอบระบบระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป ให้สามารถใช้งานได้ดีและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องจักรในเขตการบิน

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตลอดจนการทดสอบ ระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามข้อกำหนดจนแล้วเสร็จ และส่งมอบตามสัญญารายละเอียดนี้ครอบคลุมคุณสมบัติและการติดตั้งระบบกระจายสายแรงต่ำ อันประกอบด้วย ท่อร้อยสายไฟ (Conduit), สายไฟฟ้าแรงต่ำ Low Voltage (Cable) และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ

3.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับหรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า ในห้องและพื้นที่ ที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

3.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบหรือผลงเลอในการติดตั้งระบบกระจายสายแรงต่ำ

3.5 ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ ในระยะเวลา 2 ปี ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ประกอบต้องเป็น Hot Dip Galvanize เท่านั้น และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับ การอนุมัติให้ติดตั้งเท่านั้น

4.2 ผู้ผลิต (Manufacturers)

ผู้ผลิตต้องมีเอกสารรับรองการทดสอบวัสดุ และระบบควบคุมการทำงานมาจากโรงงานและต้อง ดำเนินการตรวจสอบและทดสอบพร้อมส่งผลการทดสอบอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการติดตั้งจริงตามข้อกำหนดที่ได้ ระบุไว้

5. ความต้องการทั่วไป

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

5.2 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 4" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่น ตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับโคมไฟ

5.3 เว้นแต่จะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 2" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่น ตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับสวิทช์ไฟฟ้า

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

5.4 สำหรับแผงสวิตช์รวม ซึ่งมีสวิตช์ไฟฟ้าจำนวนมากในบริเวณเดียวกัน ให้ผู้รับจ้างทำแบบ Rough-In แสดงแบบของ Box(es) และวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาและดำเนินการ เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง

5.5 เว้นแต่จะได้ออกแบบไว้เป็นอย่างอื่น Pull Boxes จะต้องสร้างด้วย Galvanized Steel ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่าของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 คิวบิกนิ้ว ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรู นอกจากที่ท่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น

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

5.7 Floor Box สำหรับปลั๊กไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งมีอยู่ในพื้นต้องใช้ Box แบบที่เหมาะสม และทั้งชุดต้องสามารถกันน้ำได้ การติดตั้งให้ฝังในพื้นที่โดยให้ฝาเรียบกับพื้น

5.8 Boxes ทั้งหลายที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ Boxes ซึ่งกำหนดให้ เป็นแบบที่กันน้ำได้ จะต้องเป็นชนิด Galvanized Cast Iron มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียวและใช้ปะเก็น ในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง

5.9 Boxes ทุกตัวต้องติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ในผนัง ในเพดาน หรือในพื้นที่ที่พื้นสายตัว หากมีความ จำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือ สถาปนิกก่อนการ ติดตั้ง แต่ต้องใช้ชนิด Galvanized Cast-Iron

5.10 ให้ใช้ Raised Cover ตามความเหมาะสม

5.11 รู Knock-Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือ เปลี่ยน Box เสียใหม่

5.12 Boxes ทั้งหลายจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของ ตัวเอง และอุปกรณ์อื่นที่ห้อย-แขวนหรือตั้งติดกับ Box นั้น ๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้ และมีขนาดที่เหมาะสม

5.13 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง Boxes ต่างๆ เอง

5.14 Junction, Outlet และ Pull Box ทุกตัวจะต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าไป ดำเนินการตรวจ ซ่อมแซมตัว Box เองหรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้ว โดยไม่ต้อง กระทบกระเทือนงานด้านสถาปัตยกรรม

5.15 ตำแหน่งของ Boxes และอุปกรณ์ตามที่แสดงในแบบเป็นตำแหน่งโดยประมาณเท่านั้น ผู้รับจ้างต้อง รับผิดชอบในการศึกษารายละเอียดและติดตามการเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมแบบของสถาปนิก และแบบ Rough-In ของบริษัทผู้สร้างอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ โดยละเอียด เพื่อสามารถกำหนดตำแหน่ง Boxes ได้ถูกต้อง

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบิน

5.16 ผู้รับจ้างจะต้องทาสี Box ทั้งภายนอกและภายในทุกจุด และที่รัดสายโดยรหัสสีเป็นไปดังนี้

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

5.17 ผู้ออกแบบและ/หรือเจ้าของมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Boxes ต่าง ๆ ภายในรัศมี 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง Box เหล่านั้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง

5.18 การติดตั้ง Box ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวางอื่นใด

6. การติดตั้ง

6.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณและแนวทางการที่จะทำการติดตั้งระบบการต่อลงดินและการต่อฝากทางไฟฟ้า และแนวทางการติดตั้งสายไฟในการเชื่อมต่อกับงานโครงสร้าง ตำแหน่งที่ติดตั้ง หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบท่อหรือรางร้อยสายไฟ ต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนว ด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

6.1.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้งระบบการต่อลงดิน และการต่อฝากทางไฟฟ้า และส่วนประกอบอื่นๆ

6.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

6.2.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมพื้นผิวงานก่อสร้างและงานสถาปัตยกรรมให้ดีเหมือนสภาพปกติ

6.2.2 ปกป้องพื้นผิววัสดุบริเวณใกล้เคียงด้วยการติดเทปหรือคลุมด้วยผ้าหรือแผ่นพลาสติก

6.3 การติดตั้ง (Erection)

6.3.1 การติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามแบบที่กำหนด โดยจะต้องทำแบบ Shop Drawing เพื่อให้ทางผู้ควบคุมงานดำเนินการพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

6.4 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control)

6.4.1 ไนกรณีย์ที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ ของระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่เต็มตามที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

6.4.2 การตรวจสอบ (Inspection) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกร ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และเป็นผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ในระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกรไฟฟ้า ช่างไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ดำเนินการในการควบคุม ตรวจสอบและรายงานผลการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองผลการติดตั้ง

6.5 การทำความสะอาด(Cleaning)

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งแล้วด้วยความปราณีตเรียบร้อย ก่อนส่งมอบงาน

6.5.2 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้ง เพื่อให้ปลอดภัยว่าไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุเกิดความเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุใหม่ที่ โดยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันและรับผิดชอบต่อหากมีข้อบกพร่องใดๆปรากฏขึ้นในงานตามข้อกำหนดนี้หรือหากปรากฏว่าระบบหรืออุปกรณ์ใดๆไม่สามารถทำงานได้สมบูรณ์ตามแบบและข้อกำหนดหรือทำให้ทรัพย์สินของผู้ว่าจ้างเสียหายไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมที่เกิดขึ้นภายในระยะเวลา 2 ปีนับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงาน (Certificate Of Completion) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขให้เรียบร้อยสมบูรณ์โดยความโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นหากผู้รับจ้างไม่จัดการแก้ไขให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายในเวลาอันสมควรตามที่ผู้ควบคุมงานของฝ่ายผู้ว่าจ้างเป็นผู้กำหนดผู้ว่าจ้างอาจจัดให้ผู้อื่นทำการแก้ไขแทนผู้รับจ้างโดยที่ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นที่เกิดจากการแก้ไขนั้น

7.2 ในช่วงเวลา 2 ปีนับจากวันที่ผู้ว่าจ้างออกใบรับรองผลการเสร็จเรียบร้อยของงานผู้รับจ้างจะต้องมาตรวจบำรุงรักษาอุปกรณ์ต่างๆทุกเดือนอาทิเช่นการตรวจปรับแต่งค่าการแสดงผลต่างๆ และตรวจสอบเรื่องการทำงานที่เที่ยงตรงของอุปกรณ์ตามระยะเวลาที่ผู้ผลิตแนะนำเป็นต้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษากล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือนัดคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือนัดคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier system)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลาม เพื่อป้องกันอันตราย ที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกลามจกบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัย ช่องและทางเดินสายไฟฟ้า สำหรับสำหรับโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบินจำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 วัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL หรือ BS

2.2 การติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นไปตามตามข้อกำหนดใน NEC Article 300-21และ ASTM

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการ ออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามภายในช่องพื้น ผนังห้องไฟฟ้า ห้องเครื่อง กำเนิดไฟฟ้า หรือช่อง Shaft งานระบบไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ป้องกันไฟได้ ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

4.2 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่เป็นพิษ ขณะติดตั้งหรือ ขณะเกิดเพลิงไหม้

4.3 จะต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข

4.4 จะต้องติดตั้งได้ง่าย

4.5 ทนต่อการสิ้นเสทือนได้ดี

4.6 จะต้องมีความแข็งแรงไม่ว่าก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้

5. การติดตั้ง

5.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟ และคว้นลามตามตำแหน่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1.1 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และช่องท่อต่างๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสาร

5.2.2 ช่องเปิดหรือช่องลอด (Blockout or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอนาคต

5.2.3 ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block or Sleeve) สำหรับสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่ แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม

5.2.4 ภายนอกท่อร้อยสายไฟฟ้าที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟ และคว้นลามตามท่อร้อยสายไฟฟ้า

5.2.5 สำหรับท่อที่ไม่ได้ทำด้วยโลหะ หรือท่อที่สามารถติดไฟได้ เช่น ท่อ พีวีซี หรือท่อพลาสติก จะต้องติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟ และคว้นลามชนิดที่ขยายตัวปิดช่องท่อนั้นๆ ได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้

5.2 กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจาก ทอท. ก่อน

6. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับวัสดุป้องกันไฟ และคว้นลาม ในระยะเวลา 365 วัน ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

7. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาวัสดุป้องกันไฟและคว้นลาม ได้อย่างถูกต้อง

8. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทยของวัสดุป้องกันไฟ และ คว้นลาม มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน(Emergency Light)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) สำหรับงานจ้างปรับปรุงห้องน้ำให้บริการผู้โดยสารภายในห้องผู้โดยสารขาออกภายในประเทศ จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

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

2.3 LED Module ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง ได้แก่ CREE, Nichia, Philips Lumiled, LG, Samsung หรือ Osram

2.4 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.4.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.4.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.4.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.4.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน(Emergency Light) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
คู่ส่ง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light)

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

อนุ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ชุดโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ชนิดหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่ต่ำกว่า 2x9 วัตต์

4.1.2 กำลังของแสงสว่าง (Luminous power) ไม่น้อยกว่า 700 Lumen/Lamp

4.1.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-79 ไม่น้อยกว่า 85

Lumen/Watt

4.1.4 โคมไฟต้องมีกรอกแบบการระบายความร้อนด้วย Heat Sink

4.1.5 มีระบบป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection)

4.1.6 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.1.7 สามารถควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ได้

4.1.8 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการ

เคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี

4.1.9 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

4.1.10 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.1.10.1 ป้องกันการตัดแบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.1.10.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

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

4.1.12 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.1.12.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)

4.1.12.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge / Full / Discharge) หรือข้อความอื่น ๆ ที่มีความหมาย

เหมือนกัน

4.1.12.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)

4.1.13 Battery

4.1.13.1 Seal Lead Acid Battery เป็นชนิด VRLA (Valve-Regulated Lead-Acid Battery)

4.1.13.2 แรงดันไฟฟ้า 12 Volt

4.1.13.3 ความสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าในหนึ่งชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 7.0 Ah

4.1.13.4 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง

Ums

4.1.14 LED Module

4.1.14.1 เป็นชนิด SMD (Surface Mount Device) แบบ High Power

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

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

4.1.15 รับประกันแผงวงจรหลัก 5 ปี และแบตเตอรี่ 2 ปี

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องสามารถให้แสงสว่างได้ในทันที ที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าของอาคารเกิดขัดข้อง และสามารถที่จะหยุดทำงานได้ เมื่อระบบไฟฟ้ากลับคืนเข้าสู่สภาวะปกติ

5.2 ผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและแบตเตอรี่ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

5.2.1 ชื่อและเบอร์ติดต่อของบริษัทผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินและแบตเตอรี่

5.2.2 ระบุวัน/เดือน/ปี ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดวันรับประกันของแผงวงจรโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

6. ติดตั้ง

6.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน จะต้องติดตั้งในท่อร้อยสายเท่านั้น (ดูรายละเอียดหมวดระบบท่อร้อยสาย) และให้ผู้รับจ้างทำรายการคำนวณค่า Voltage Drop พร้อมหาขนาดสายของแต่ละวงจร แล้วแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์

6.2 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อวงจรอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน(Emergency Light) เพื่อรับกระแสไฟฟ้าจากตามที่ระบุในแบบ

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ในระยะเวลา 365 วัน ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

Dur

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) สำหรับงานจ้างปรับปรุงห้องน้ำให้บริการผู้โดยสารภายในห้องผู้โดยสารขาออก ภายในประเทศ จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

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

2.3 กรณีไม่ได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

งานก่อสร้างโรงจอดเครื่องบินเขตการบิน

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สวิตช์ไฟเปิด-ปิดทางเดียว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.2 ตัวรับไฟฟ้าแบบเดี่ยวหรือแบบคู่ เป็นตัวรับสำหรับเสียบขากลมแบบ มีกราวด์ พร้อมผ่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.3 ตัวรับไฟฟ้าแบบคู่ ชนิดฝังพื้น เป็นตัวรับสำหรับเสียบขากลมแบบ มีกราวด์ พร้อมผ่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาวหรือสีเทา สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์

4.4 สวิตช์หรือตัวรับไฟฟ้า ที่เป็นชนิดที่มีฝาครอบน้ำกำหนดให้ฝาที่ใช้เป็นฝาที่ทำจากพลาสติก

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 สวิตช์ไฟฟ้า

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

5.1.2 สวิตช์ไฟฟ้า สำหรับพัดลมระบายอากาศให้มี Illuminated Lamp ในตัวสวิตช์

5.1.3 สวิตช์ไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือภายนอกอาคาร ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำ ป้องกันน้ำเข้า

5.1.4 Cover Plate สำหรับสวิตช์ที่ติดตั้งภายในอาคาร กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.2 ตัวรับไฟฟ้า

5.2.1 ตัวรับไฟฟ้าทั่วไป ให้เป็นชนิดมีขั้ว สายดินเสียบได้ทั้งขากลมและขาแบบ แบบติดฝังผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized

5.2.2 ตัวรับไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำป้องกันน้ำเข้า

5.2.3 Cover Plate สำหรับตัวรับไฟฟ้าติดตั้งฝังผนัง กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.2.4 ตัวรับไฟฟ้าที่พื้น Cover Plate กำหนดให้ทำจาก Aluminum รูปทรงเหลี่ยม

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และตัวรับไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่อุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าสวิตช์และตัวรับไฟฟ้าเป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่าง ๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์และตัวรับไฟฟ้าไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

Das

งานก่อสร้างโรงจอดรถเครื่องจักรในเขตการบิน

6.2 ระดับของการติดตั้งสวิทช์ไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิทช์ 1.30 เมตร

6.3 ระดับของการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับไฟฟ้า 0.30 เมตร เว้นแต่
ในแบบระบุเป็นอย่างอื่น

6.4 ให้ติดตั้งแผ่นป้ายสติ๊กเกอร์ระบุวงจรการเชื่อมต่อที่ Cover Plate ของเต้ารับไฟฟ้าทุกตัว เพื่อสะดวก
ต่อการดูแลใช้งาน

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ สวิทช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) ในระยะเวลา
365 วัน ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือ
ซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

อ.นร

เอกสารผนวก

สูตรการปรับราคา

ESCALATION FACTORS (K)

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง
เรียน

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

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงบประมาณ ที่ กทส 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532

และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยื่นยืนยันมติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงาน
ก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข
หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ได้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม
6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

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

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตาม
กฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็น
ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

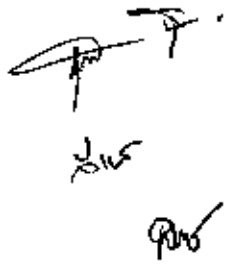
อนันต์ อนันตกุล

(นายอนันต์ อนันตกุล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติธรรม

โทร. 2828149



(สำเนา)

ที่ กทส 7/2532

สำนักงานประมาณ
ถนนพระรามที่ 6 กทม. 10400

4 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง

เรียน เลขาธิการคณะกรรมการ

อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะกรรมการ 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 เห็นชอบตาม
ข้อเสนอของคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง ในเรื่องสัญญาแบบปรับราคา
ได้ (ค่า K) ดังนี้

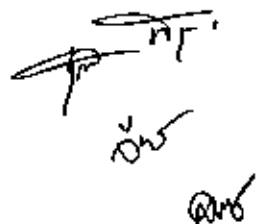
1. เห็นชอบในหลักการที่จะให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้กับสัญญาที่ลงนาม
หลังวันที่ 28 มิถุนายน 2531 ในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยค่างานก่อสร้างให้แก่ผู้รับเหมาก่อสร้าง
ของทางราชการ

2. เห็นควรนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นการถาวร

3. ให้ตั้งคณะกรรมการเพื่อพิจารณากำหนดเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงาน
ก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณในการพิจารณาจ่ายเงินชดเชยให้สอดคล้องกับวิกฤตการณ์และ
ลักษณะงานก่อสร้าง แล้วนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง พิจารณาเงื่อนไข
หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตามที่
คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาการให้สัญญาแบบปรับราคาได้นำเสนอตามมติคณะรัฐมนตรี
แล้วเห็นว่า การนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เพื่อเป็นการช่วยเหลือผู้รับจ้างไทยที่ได้รับความ

เดือตร้อน



เดือนร้อนและสามารถที่จะประกอบกิจการต่อไปได้ในช่วงที่เกิดภาวะวิกฤตก่อสร้างขาดแคลนและขึ้นราคา ตลอดจนเป็นการช่วยลดความเสี่ยงของผู้รับจ้างและป้องกันมิให้ผู้รับจ้างขาดความเดือดร้อนเปลี่ยนแปลงราคาวัสดุให้ล้นวงหน้ามาก ๆ รวมทั้งเกิดความเป็นธรรมต่อคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายด้วย จึงเห็นควรนำเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ ตลอดจนตัวอย่างการแก้ไขเพิ่มเติมสัญญาเดิม มาใช้เพื่อช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีดังกล่าว และเห็นควรนำเสนอคณะรัฐมนตรีเพื่อขออนุมัติดังนี้

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

2.ให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้เป็นกรณีการ โดยมีเงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ตั้งเอกสารผนวก ข)

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

4. เมื่อไม่มีการนำสัญญาแบบปรับราคาได้มาใช้แล้ว มีผลทำให้ผู้ว่าจ้างต้องจ่ายเงินชดเชยเพิ่ม จนทำให้เกิดวงเงินงบประมาณที่ได้รับอนุมัติ ก็ให้ถือว่าได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรีให้ก่อนนี้ผูกพันเกินกว่างบประมาณ ตามนัยมาตรา 23 แห่งพระราชบัญญัติว่าด้วยงบประมาณและให้ส่วนราชการเจ้าของสัญญานั้น ๆ ขอทำความเข้าใจเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ และให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

16. เพื่อความ



6. เพื่อความรวดเร็วในการดำเนินงาน และเพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้สัญญาจ้างแบบปรับราคาได้เป็นมาตรฐานเดียวกัน จึงมอบอำนาจให้สำนักงานประมาณค่าการวินิจฉัยปัญหาข้อหาหรือและกำหนดแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมได้ตามความจำเป็นด้วย
จึงเรียนมาเพื่อนำเสนอคณะรัฐมนตรีพิจารณาต่อไป

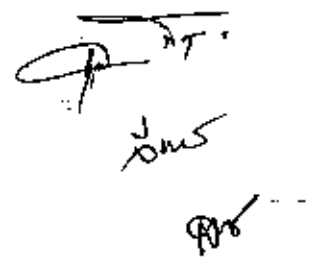
ขอแสดงความนับถือ

พงษ์ สารสิน
(นายพงษ์ สารสิน)
รองนายกรัฐมนตรี

ประธานคณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้าง

กองกลาง

โทร. 2710092 ต่อ 245



เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุง และซ่อมแซมซึ่งเบี่ยงจ่ายค่างานในลักษณะหมวดค่ากรู๊ณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบี่ยงจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน

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

ในกรณีที่ม้งงานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

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

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด



ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคางานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

- P = (Po) x (K)
- กำหนดให้ P = ราคางานต่อหน่วยหรือราคางานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง
- Po = ราคางานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคางานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี
- K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

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

1.1 ใ้ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

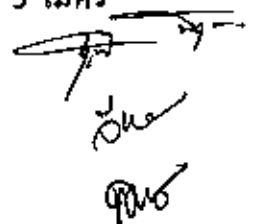
1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

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

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินค้ำ ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร K = $0.25 + 0.15 \text{ W/Io} + 0.10 \text{ C/Co} + 0.40 \text{ M/Mo} + 0.10 \text{ S/So}$



หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด - ถมบดอัดแน่นเขื่อน คลอง ตันคลอง ตันกันน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเขื่อนชลประทาน

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 Iu/Io + 0.40 Ev/Eo + 0.20 Fv/Fo$$

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติ โดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดคลื่นและท้องลำน้ำ

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 Iu/Io + 0.20 Mu/Mo + 0.20 Fv/Fo$$

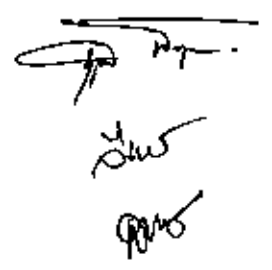
2.3 งานเจาะระเบิดหิน หมายถึง งานเจาะระเบิดหินทั่ว ๆ ไป ระยะทางขนย้ายไป-กลับ ประมาณไม่เกิน 2 กิโลเมตร ยกเว้นงานเจาะระเบิดอุโมงค์ซึ่งต้องใช้เทคนิคชั้นสูง

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.15 Iu/Io + 0.10 Mu/Mo + 0.20 Ev/Eo + 0.10 Fv/Fo$$

หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.40 Au/Ao + 0.20 Ev/Eo + 0.10 Fv/Fo$$



3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 Mv/Mo + 0.30 Av/Ao + 0.20 Ev/Eo + 0.10 Fv/Fo$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 Mv/Mo + 0.40 Av/Ao + 0.10 Ev/Eo + 0.10 Fv/Fo$$

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

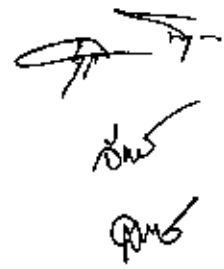
$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 Iv/Io + 0.35 Cv/Co + 0.10 Mv/Mo + 0.15 Sv/So$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 Iv/Io + 0.15 Cv/Co + 0.15 Mv/Mo + 0.15 Sv/So$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันค้ำจิ้ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอดังน้ำโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเชื่อมกันค้ำจิ้งคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 Iv/Io + 0.15 Cv/Co + 0.20 Mv/Mo + 0.25 Sv/So$$



3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรือ งานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.10 I/VIo + 0.05 C/VCo + 0.20 M/Mo + 0.40 S/So$$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

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

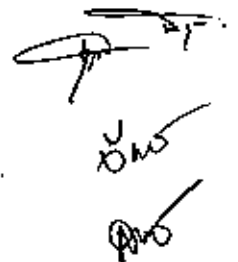
$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 I/VIo + 0.10 C/VCo + 0.10 M/Mo + 0.20 S/So$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 I/VIo + 0.10 C/VCo + 0.10 M/Mo + 0.25 S/So$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 I/VIo + 0.45 G/VGo$$



4.4 งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ ANCHOR BAR หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีตและเหล็ก ANCHOR BAR ของงานฝ้าย ทงระบายน้ำคั้น หรืออาคารชลประทาน ประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.25 + 0.15 I_v/I_o + 0.60 S_v/S_o$$

4.5 งานคอนกรีต ไม่รวมเหล็กและคอนกรีตคาคดตอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณค่าของงานฝ้าย ทางระบายน้ำคั้นหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.15 I_v/I_o + 0.25 C_v/C_o + 0.20 M_v/M_o$$

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุนาครุในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินสุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.20 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.20 E_v/E_o + 0.10 F_v/F_o$$

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด กับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.25 I_v/I_o + 0.25 M_v/M_o$$

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.40 AC_v/AC_o$$

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.40 + 0.10 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.40 PVC_v/PVC_o$$



5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 I_v/I_o + 0.15 M_v/M_o + 0.20 E_v/E_o + 0.15 F_v/F_o

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และ

ให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.10 E_v/E_o + 0.30 GIP_v/GIP_o

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

และหรืออุปกรณ์

ใช้สูตร K = 0.50 + 0.10 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.30 PE_v/PE_o

5.3 งานปรับปรุงระบบขุมโมงค์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

ใช้สูตร K = 0.40 + 0.10 I_v/I_o + 0.15 E_v/E_o + 0.35 GIP_v/GIP_o

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

ใช้สูตร K = 0.30 + 0.10 I_v/I_o + 0.20 C_v/C_o + 0.05 M_v/M_o + 0.05 S_v/S_o + 0.30 PVC_v/PVC_o

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

ใช้สูตร K = 0.25 + 0.05 I_v/I_o + 0.05 M_v/M_o + 0.65 PVC_v/PVC_o

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

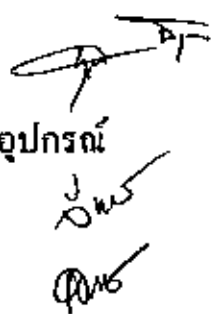
ใช้สูตร K = 0.25 + 0.25 I_v/I_o + 0.50 GIP_v/GIP_o

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้งเสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์

ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย



สำหรับงานติดตั้ง เสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ ประกอบด้วย ลักษณะงาน
ดังนี้คือ 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 เฉพาะการติดตั้ง
อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.60 + 0.25 I_v/I_o + 0.15 F_v/F_o$$

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงาน
ติดตั้ง BOUNDARY POST

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 I_v/I_o + 0.20 C_v/C_o + 0.10 S_v/S_o + 0.15 F_v/F_o$$

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.50 + 0.20 I_v/I_o + 0.15 C_v/C_o + 0.15 S_v/S_o$$

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.15 I_v/I_o + 0.20 C_v/C_o + 0.30 S_v/S_o$$

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 I_v/I_o + 0.25 C_v/C_o + 0.35 S_v/S_o$$

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

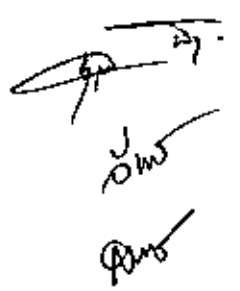
5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.80 + 0.05 I_v/I_o + 0.10 M_v/M_o + 0.05 F_v/F_o$$

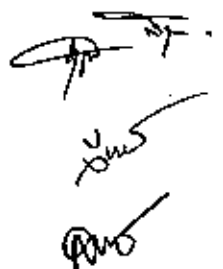
5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.45 + 0.05 I_v/I_o + 0.20 M_v/M_o + 0.05 F_v/F_o + 0.25 W_v/W_o$$



ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย
กระทรวงพาณิชย์

K	=	ESCALATION FACTOR
Ii	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Io	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ci	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Mi	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Si	=	ดัชนีราคานเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Gi	=	ดัชนีราคานเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคานเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ai	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ei	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Fi	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
ACi	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
PVCI	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
GIPi	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กอบสังกะสี ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา



- PET = คำนีราคาท่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงาน
แต่ละงวด
- PEo = คำนีราคาท่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของ
ประกวดราคา
- Wt = คำนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
- Wo = คำนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

ก. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

1. การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้น ๆ ให้ใช้ตัวเลขคำนีราคาวัสดุ
ก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
2. การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่มีงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญา
เดียวกัน จะต้องแยกค่างานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้
สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
3. การคำนวณหาค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนโดยไม่
มีการปัดเศษ และกำหนดให้ทำเลขสัมพัทธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อน แล้วจึงนำ
ผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่ที่หน้าเลขสัมพัทธ์นั้น
4. ให้พิจารณาเงินเพิ่มหรือลดราคางานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับ
ผู้ว่าจ้าง เมื่อค่า K ตามสูตรสำหรับงานก่อสร้างนั้น ๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไป
จากค่า K ในเดือนเปิดของราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกิน 4% มาคำนวณ
ปรับเพิ่มหรือลดค่างานแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)
5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาใน
สัญญา โดยเป็นความผิดของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่าง ๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างาน
ให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ค่า
ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
6. การจ่ายเงินแต่ละงวดให้จ่ายค่าจ้างงานที่ผู้รับจ้างทำได้แต่ละงวดตามสัญญา
ไปก่อน ส่วนค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลงซึ่งจะคำนวณได้ต่อเมื่อทราบคำนีราคาวัสดุก่อสร้าง
ซึ่งนำมาคำนวณค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจากนั้น ๆ เป็นที่แน่นอนแล้ว เมื่อคำนวณเงินเพิ่ม
ได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับสำนักงบประมาณ

[Handwritten signatures and initials]

ด่วนที่สุด

ที่ กค (กวจ) ๐๔๐๕.๒/ว ๖๖๐



คณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อ
จัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ
กรมบัญชีกลาง
ถนนพระราม ๒ กทม. ๑๐๕๐๐

๕ มีนาคม ๒๕๖๑

- เรื่อง ซ่อมแนวทางปฏิบัติในการกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ไว้ในสัญญาจ้างก่อสร้าง
- เรียน ปลัดกระทรวง อธิบดี อธิการบดี เลขาธิการ ผู้อำนวยการ ผู้บัญชาการ ผู้ว่าราชการจังหวัด ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร ผู้ว่าการ หัวหน้ารัฐวิสาหกิจ หัวหน้าส่วนราชการส่วนท้องถิ่น และ หัวหน้าหน่วยงานอื่นของรัฐ
- อ้างถึง หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๙ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง

ตามหนังสือที่อ้างถึง คณะรัฐมนตรีได้มีมติเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ กำหนดเงื่อนไขหลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ โดยที่มาตรา ๔๓ วรรคหนึ่ง แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ บัญญัติว่า “หน่วยงานของรัฐต้องทำสัญญาดำเนินงานที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดโดยความเห็นชอบของสำนักงานอัยการสูงสุด ทั้งนี้ แบบสัญญานั้นให้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาด้วย” ซึ่งคณะกรรมการนโยบายได้กำหนดแบบสัญญาจำนวน ๑๔ สัญญา โดยความเห็นชอบของสำนักงานอัยการสูงสุด และได้ประกาศในราชกิจจานุเบกษาตามนัยมาตรา ๔๓ แล้ว เนื่องจากในการทำสัญญาจ้างก่อสร้างจะมีสัญญาที่ต้องกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) และที่มีต้องกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) โดยที่แบบสัญญาจ้างก่อสร้างที่คณะกรรมการนโยบายกำหนดเป็นแบบสัญญาจ้างก่อสร้างที่มีได้กำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ไว้ ดังนั้น กรณีการทำสัญญาจ้างก่อสร้างที่จะต้องกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้จะต้องดำเนินการอย่างไร นั้น

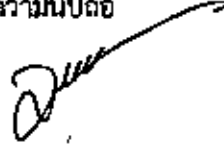
คณะกรรมการวินิจฉัยปัญหาการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พิจารณาแล้วเห็นว่า เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติงานของหน่วยงานของรัฐ จึงอาศัยอำนาจตามความในมาตรา ๒๙ (๓) เห็นสมควรซ่อมแนวทางปฏิบัติในการกำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ไว้ในสัญญาจ้างก่อสร้างตามมติคณะรัฐมนตรีเมื่อวันที่ ๒๒ สิงหาคม ๒๕๓๒ ดังตามหนังสือ

/สำนัก...

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๔ ลงวันที่ ๒๕ สิงหาคม ๒๕๓๒ เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือ
ผู้ประกอบการอาชีพงานก่อสร้าง โดยให้กำหนดเงื่อนไขและหลักเกณฑ์สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)
ไว้ในประกาศ เอกสารเชิญชวน และหนังสือเชิญชวนรวมถึงระบุไว้ในสัญญาจ้างก่อสร้างเพิ่มเติม
ในแบบสัญญาจ้างก่อสร้างที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนด

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

ขอแสดงความนับถือ



(นางสาวสุทธิรัตน์ รัตนโชติ)

อธิบดีกรมบัญชีกลาง

ปฏิบัติราชการแทนปลัดกระทรวงการคลัง

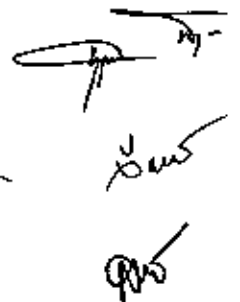
ประธานกรรมการวินิจฉัย

กองการพัสดุภาครัฐ

ฝ่ายเลขานุการ

โทรศัพท์ ๐ ๒๑๒๗ ๗๐๐๐ ต่อ ๕๕๕๑, ๖๘๗๓

โทรสาร ๐ ๒๑๒๗ ๗๑๘๕-๖



ที่ นร ๐๗๓๑.๑/ว ๑๐๕

สำนักงบประมาณ

ถนนพระรามที่ ๖ กรุงเทพฯ ๑๐๕๐๐

๑๗ มิถุนายน ๒๕๖๓

เรื่อง ข้อมความเข้าใจแนวทางปฏิบัติเกี่ยวกับวันเปิดของที่ใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

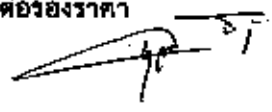

เรียน ปลัดกระทรวง หัวหน้าส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ และหน่วยงานอื่น

- อ้างถึง ๑. หนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร ๐๒๐๓/ว ๑๐๕ ลงวันที่ ๒๔ สิงหาคม ๒๕๖๒
- ๒. พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐
- ๓. ระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐

ตามหนังสือที่อ้างถึง ๑ คณะรัฐมนตรีได้อนุมัติให้นำสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) มาใช้กับสัญญาก่อสร้าง โดยให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่นและหน่วยงานอื่นของรัฐ ถือปฏิบัติต่อไป โดยมีเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ในการนำสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่าเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดหามาขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน ประกอบกับพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ได้กำหนดวิธีการจัดซื้อจัดจ้าง โดยมีระเบียบกระทรวงการคลังว่าด้วยการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐ พ.ศ. ๒๕๖๐ ได้กำหนดวันเสนอราคาในแต่ละวิธีไว้ชัดเจน ตามหนังสือที่อ้างถึง ๒ และ ๓ นั้น

ดังนั้น เพื่อให้การปฏิบัติเกี่ยวกับเรื่องดังกล่าวถูกต้องและรวดเร็ว สำนักงบประมาณขอเรียนชี้แจงแนวทางปฏิบัติเพิ่มเติมกรณีวันเปิดของที่จะนำมาใช้ในการคำนวณเงินเพิ่มหรือลดค่างานตามสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) ดังนี้

- ๑. วิธีประกาศเชิญชวนทั่วไป มี ๓ วิธี ดังนี้
 - ๑) วิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์ (e-market) กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เสนอราคาด้วยวิธีตลาดอิเล็กทรอนิกส์ หรือวันที่ต่อรองราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี
 - ๒) วิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เสนอราคาด้วยวิธีประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือวันที่ต่อรองราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี
 - ๓) วิธีสอบราคา กำหนดวันเปิดของ คือ วันที่เปิดซองข้อเสนอหรือวันที่ต่อรองราคาเป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

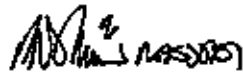

 ๗๖. วิธีการ...


๒. วิธีการคัดเลือก กำหนดวันเปิดซอง คือ วันที่ยื่นซองข้อเสนอหรือวันที่ต่อรองราคา
เป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

๓. วิธีการเฉพาะเจาะจง กำหนดวันเปิดซอง คือ วันที่ยื่นข้อเสนอราคาหรือวันที่ต่อรองราคา
เป็นที่ยุติ แล้วแต่กรณี

จึงเรียนมาเพื่อถือเป็นแนวทางปฏิบัติต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

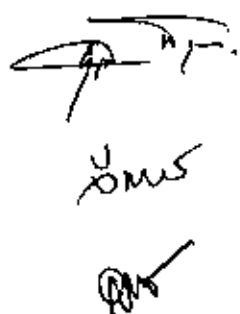


(นายเชชาภิวัฒน์ ณ สงขลา)
ผู้อำนวยการสำนักงบประมาณ

กองมาตรฐานงบประมาณ ๓

โทร. ๐ ๒๒๖๕ ๒๐๑๔

โทรสาร ๐ ๒๒๗๓ ๔๒๕๐

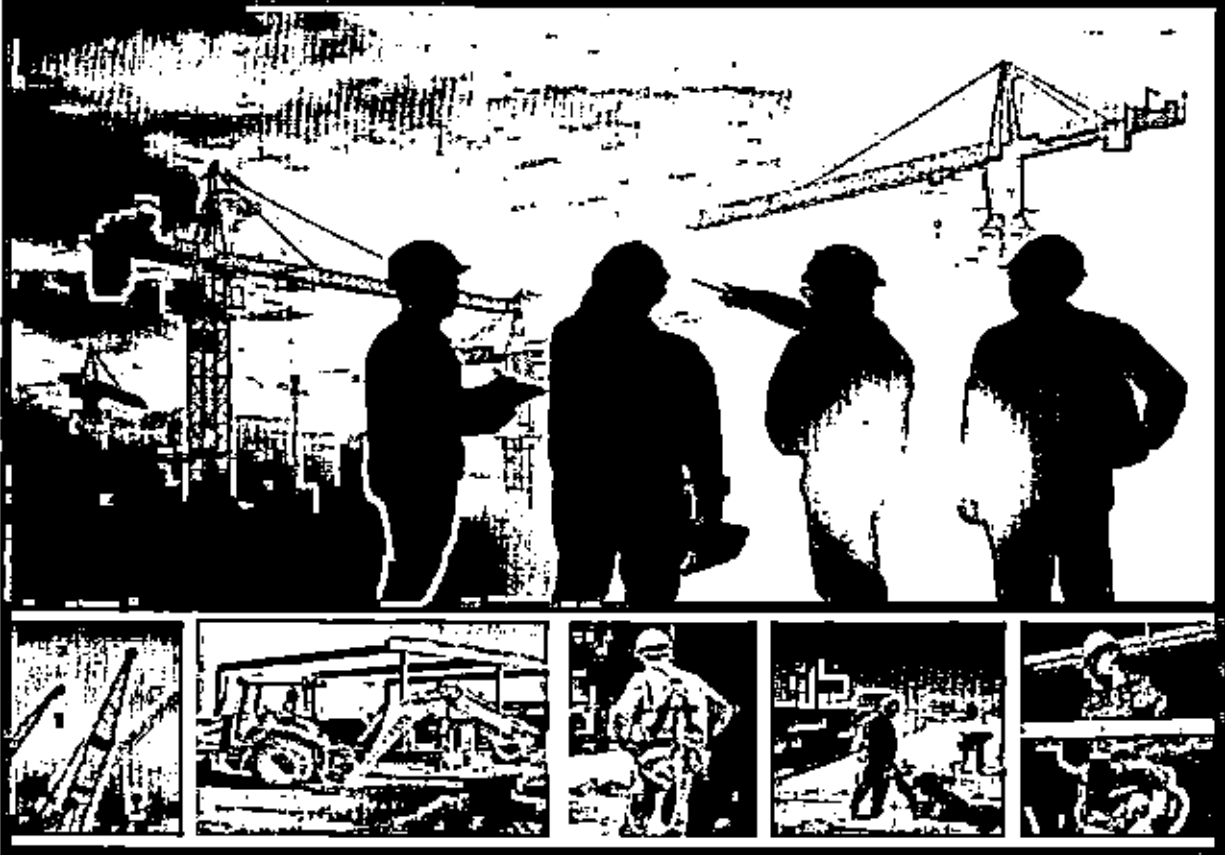




บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
Airports of Thailand Public Company Limited

Rev.02

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับจ้าง



ดาวน์โหลดข้อบังคับและคู่มือว่าด้วย
ความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับจ้าง



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



ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน
สำหรับผู้รับจ้าง ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2
ปีงบประมาณ 2566

จัดทำโดย

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.)
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

รับรองโดย

นายนิพนธ์ ศิริสมรรถการ
กรรมการผู้อำนวยการใหญ่

10 มกราคม 2566

คำนำ

ตามกฎกระทรวงการจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคล เพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ.2565 หมวดที่ 3 หน่วยงานความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ข้อ 40(3) ที่กำหนดให้หน่วยงานความปลอดภัยจัดทำคู่มือว่าด้วยความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานของสถานประกอบการ เพื่อใช้กำกับดูแลการดำเนินงานภายในสถานประกอบกิจการให้เป็นไปตามกฎหมาย

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฟปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 2 เพื่อกำกับควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับจ้างที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

ม.ค.66

สารบัญ		หน้า
เรื่อง		
1. วัตถุประสงค์		1
2. ขอบเขต		1
3. นิยาม		2
4. อ้างอิง		2
5. การควบคุมการปฏิบัติ		3
5.1 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับผู้รับจ้างทุกประเภทที่ต้องปฏิบัติ		3
5.2 ข้อกำหนดเฉพาะงาน		8
5.2.1 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับความร้อนและประกายไฟ (เอกสารแนบ 1)		9
5.2.2 กรณีปฏิบัติงานในที่อับอากาศ (เอกสารแนบ 2)		11
5.2.3 กรณีปฏิบัติงานบนที่สูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป (เอกสารแนบ 3)		13
5.2.4 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (เอกสารแนบ 4)		15
5.2.5 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร รถยก ลิฟต์ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคน ขึ้นทำงานบนที่สูงและเครื่องช่วยยกต่าง ๆ รวมทั้งงานซ่อมบำรุง (เอกสารแนบ 5)		17
5.2.6 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่นและรถเขียบ (เอกสารแนบ 6)		22
5.2.7 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย (เอกสารแนบ 7)		26
5.2.8 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานประตําน้ำ (ปฏิบัติงานที่ความลึกตั้งแต่ 3 เมตร – 90 เมตร (เอกสารแนบ 8)		27
5.2.9 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีก่อไอออน และเครื่องกำเนิดรังสีเอกซเรย์ (เอกสารแนบ 9)		28
5.2.10 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างอื่น ๆ ให้การปฏิบัติเป็นไปตามกฎกระทรวง กำหนด มาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2564 และกฎหมายความปลอดภัยฯ อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องร่วมด้วย		

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง

1. วัตถุประสงค์ (Purpose)

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้างฉบับนี้ ใช้เป็นแนวทางปฏิบัติเพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับจ้างขั้นต้นและผู้รับจ้างช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีรายละเอียดที่สำคัญคือ การปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานของงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต่าง ๆ และเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ข้อห้าม และข้อแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย รวมถึงการรายงานการเกิดอุบัติเหตุของผู้รับจ้างเพื่อให้ ทอท. ได้ทราบ

2. ขอบเขต (Scope)

2.1 ข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ใช้กับผู้รับจ้างที่เข้ามาปฏิบัติงานกับบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) หรือ ทอท. เพื่อให้การปฏิบัติงานเกิดความปลอดภัยและควบคุมการเกิดปัญหาทางด้านสิ่งแวดล้อมในการปฏิบัติงาน ดังนั้น ผู้รับจ้างต้องศึกษาและทำความเข้าใจ รวมถึงต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดต่าง ๆ ในเอกสารชุดนี้อย่างเคร่งครัด

2.2 ประเภทผู้รับจ้างตามข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ แบ่งเป็น 4 ประเภทคือ

2.2.1 ผู้รับจ้างทั่วไปที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท. ได้แก่

- (1) งานจ้างเหมาแรงงานเพื่องานด้านเอกสาร (Outsource)
- (2) งานทำความสะอาดที่ไม่เป็นการทำงานบนที่สูง
- (3) งานอื่น ๆ ที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท. และเป็นงานที่ไม่เข้าข่ายตามข้อ 2.2.2

2.2.2 ผู้รับจ้างงานความเสี่ยงสูงที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท. ได้แก่

- (1) งานก่อสร้าง ต่อเติม ติดตั้ง ซ่อม ซ่อมบำรุง ดัดแปลง หรือรื้อถอนอาคาร สนามบิน อุโมงค์ สะพาน ท่อระบายน้ำ โทรศัพท ไฟฟ้า ก๊าซ ประปา หรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ รวมทั้งการเตรียมการหรือการวางรากฐานของการก่อสร้าง
- (2) งานขนส่งคนโดยสารหรือสินค้า รวมทั้งการบรรทุกขนถ่ายสินค้า
- (3) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับความร้อนและประกายไฟ
- (4) การปฏิบัติงานในที่อับอากาศ
- (5) การปฏิบัติงานบนที่สูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป
- (6) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า
- (7) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร รถยก ลิฟต์ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง และเครื่องช่วยยกต่าง ๆ รวมทั้งงานซ่อมบำรุงเครื่องจักร
- (8) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับปั้นจั่นและรถเข็น
- (9) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย
- (10) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานประต่าน้ำ (ปฏิบัติงานที่ความลึกตั้งแต่ 3 เมตร – 90 เมตร)
- (11) การปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีก่อไอออน และเครื่องกำเนิดรังสี

(12) งานที่มีความเสี่ยงอื่น ๆ ตามที่ ทอท. กำหนดในภายหลัง (ถ้ามี)

ซึ่งผู้รับจ้างที่มีงานเกี่ยวข้องกับลำดับที่ (1) – (12) ตามข้อ 2.2.2 นี้ ต้องปฏิบัติเพิ่มเติมตามเอกสารแนบที่เกี่ยวข้องกับงาน ท้ายข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้หรือเอกสารอื่น ๆ ที่ ทอท. ได้กำหนดเพิ่มเติมในแต่ละพื้นที่

2.2.3 ผู้รับจ้างของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ได้แก่ ผู้รับจ้างที่เข้ามาก่อสร้าง ต่อเติม ติดตั้ง ซ่อม ซ่อมบำรุง ดัดแปลง หรือรื้อถอนสิ่งต่าง ๆ ภายในพื้นที่เช่าของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ซึ่งผู้รับจ้างประเภทนี้ต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ ในข้อ 5.1.19 และปฏิบัติตามหลักความปลอดภัย ที่ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ได้กำหนดไว้ กรณีที่ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ยังไม่ได้กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ได้ถือปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัย ที่เกี่ยวข้องควบคู่กับข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้

2.2.4 ผู้รับจ้างหรือผู้ปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงในข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ ให้อยู่ในดุลยพินิจของ ผปอ., ผมอ. หรือ สมอ. ในแต่ละพื้นที่ของ ทอท. เป็นผู้กำหนดเพิ่มเติม

3. นิยาม (Definition)

3.1 ทอท. หมายถึง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

3.2 ผปอ. หมายถึง ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

3.3 ผมอ. หมายถึง ฝ่ายมาตรฐานท่าอากาศยานและอาชีวอนามัย ของแต่ละท่าอากาศยานที่ ทอท. กำกับดูแล

3.4 สมอ. หมายถึง ส่วนมาตรฐานท่าอากาศยานและอาชีวอนามัย ของแต่ละท่าอากาศยานที่ ทอท. กำกับดูแล

3.5 จป. ย่อมาจาก เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน หมายถึง เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่าง ๆ ตามที่กฎหมายกำหนด

3.6 ผู้รับจ้าง หมายถึง ผู้รับจ้าง (Contractor), ผู้รับจ้างช่วง (Sub-Contractor), งานจ้างเหมาแรงงานเพื่องานด้านเอกสาร (Outsource), ผู้รับเหมา, ผู้ขาย, ผู้ให้บริการจากภายนอก, หน่วยงานหรือบุคคลอื่น ๆ ที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท. ตามสัญญาจ้าง หรือเข้ามาทำกิจกรรมใดๆ หรือเข้ามาใช้ประโยชน์ใดๆ ในพื้นที่ของ ทอท. ยกเว้นผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ซึ่งไม่เข้าข่ายตามนิยาม ข้อ 3.6 นี้

3.7 ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. หมายถึง กลุ่มลูกค้าของ ทอท., ผู้ประกอบการ/สายการบินที่มีการเช่าพื้นที่ของ ทอท.

3.8 ผู้รับจ้างของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. หมายถึง ผู้รับจ้างที่ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ได้ว่าจ้างมาเพื่อดำเนินการต่าง ๆ ให้ เช่น การปรับปรุงพื้นที่ภายในบริเวณพื้นที่เช่า เป็นต้น

3.9 PPE ย่อมาจาก Personal Protective Equipment หมายถึง อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล ซึ่งใช้สำหรับสวมใส่ขณะปฏิบัติงานตามกฎหมายและตามการประเมินความเสี่ยงของงานซึ่งได้กำหนดไว้

3.10 JSA ย่อมาจาก Job Safety Analysis หมายถึง การวิเคราะห์งานเพื่อความปลอดภัย

4. อ้างอิง (Reference)

4.1 พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

4.2 กฎกระทรวงภายใต้พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

4.3 กฎกระทรวงภายใต้พระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงานที่เกี่ยวข้องกับงานด้านความปลอดภัยฯ

4.4 กฎหมายและมาตรฐานอื่น ๆ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน

4.5 มาตรฐานสากลด้านความปลอดภัยและอาชีวอนามัย เช่น ISO 45001, NIOSH, OSHA, ACGIH ฯลฯ

5. การควบคุมการปฏิบัติ

5.1 ข้อกำหนดทั่วไปสำหรับผู้รับจ้างทุกประเภทที่ต้องปฏิบัติ

5.1.1 ผู้รับจ้างทุกประเภทที่เข้ามาปฏิบัติงานให้กับ ทอท. จะต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัยที่ ทอท. ได้กำหนดไว้ใน “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง” ฉบับนี้ โดยถือเป็นข้อกำหนดขั้นพื้นฐานของการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย หากการปฏิบัติใดที่ ทอท. ไม่ได้ระบุไว้ใน “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง” ฉบับนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “กฎหมายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ” เป็นระเบียบปฏิบัติขั้นพื้นฐาน ในกรณีที่ข้อกำหนดใดถูกกำหนดไว้ทั้งในส่วนของ “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง” และ “กฎหมายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน” ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามข้อบังคับหรือข้อกำหนดที่ดีกว่าเพื่อการปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของผู้ปฏิบัติงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง หากมีการฝ่าฝืนหรือไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังกล่าว จะถูกลงโทษตามกฎหมายต่อไป

5.1.2 ผู้รับจ้างที่มีลูกจ้างตั้งแต่ 50 คนขึ้นไปที่จะเข้ามาปฏิบัติงานให้กับ ทอท. ต้องจัดให้มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานตามที่ได้กำหนดไว้ใน กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย พ.ศ.2565 ซึ่งอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย

- (1) นโยบายด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- (2) การจัดการองค์กรด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน
- (3) แผนงานด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานและการนำไปปฏิบัติ
- (4) การประเมินผลและทบทวนการจัดการด้านความปลอดภัย
- (5) การปรับปรุงและพัฒนากระบวนการจัดการด้านความปลอดภัย

5.1.3 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการให้เป็นไปตามระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน ตามข้อ 5.1.2 และให้ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดังต่อไปนี้

- (1) ควบคุมดูแลการดำเนินงานตามระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน
- (2) ส่งเสริมให้ลูกจ้างทุกคนมีส่วนร่วมในการดำเนินการตามระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงาน
- (3) ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารเกี่ยวกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัยในการทำงานตามข้อ 5.1.2

เก็บไว้ในสถานประกอบการเป็นเวลาดำเนินการไม่น้อยกว่า 2 ปีนับจากวันที่จัดทำหรือจนกว่างานจะแล้วเสร็จในโครงการนั้น ๆ และพร้อมที่จะได้รับการตรวจสอบจากพนักงานตรวจแรงงานหรือจาก ทอท. ได้ทุกเมื่อ โดยเอกสารฯ จะจัดทำในรูปแบบข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ด้วยก็ได้

- (4) ผู้รับจ้างต้องจัดให้ลูกจ้างสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับระบบการจัดการด้านความปลอดภัย

ในการทำงานได้

หมายเหตุ : กรณีที่ผู้รับจ้างได้จัดให้มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) มาตรฐานขององค์การมาตรฐานสากล (International Standardization for Organization : ISO) มาตรฐานขององค์การแรงงานระหว่างประเทศ (International Labour Organization : ILO) มาตรฐานของสถาบันมาตรฐานสหราชอาณาจักร (British Standards Institution : BSI) มาตรฐานของสำนักงานบริหารความปลอดภัยและอาชีวอนามัยแห่งชาติ (Occupational Safety and Health Administration : OSHA) มาตรฐานของสถาบัน

มาตรฐานแห่งชาติประเทศสหรัฐอเมริกา (American National Standards Institute : ANSI) มาตรฐานของประเทศออสเตรเลียและประเทศนิวซีแลนด์ (Australia Standards/New Zealand Standards: AS/NZS) มาตรฐานของสมาพันธ์การกำหนดมาตรฐานของประเทศแคนาดา (Canadian Standards Association: CSA) หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่าตามที่กฎหมายกำหนด ให้ถือว่าได้จัดให้มีระบบการจัดการด้านความปลอดภัยตามข้อกำหนด 5.1.2 นี้แล้ว

5.1.4 ลูกจ้างของผู้รับจ้างต้องผ่านการอบรมด้านความปลอดภัยฯ จากหน่วยงานด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. หรือผู้ที่ ทอท. ได้มอบหมายให้ดำเนินการด้านความปลอดภัยฯ แทน ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน

สำหรับงานโครงการขนาดใหญ่ที่มีระบบควบคุม มีวิธีการทำงานที่ได้มาตรฐาน ไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงโดยตรงหรือเป็นพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นเขตก่อสร้างที่มีรั้วรอบขอบชิด เป็นเสมือนพื้นที่หนึ่งที่มีการบริหารจัดการภายในโดยผู้รับจ้างเอง การจัดฝึกอบรมด้านความปลอดภัยฯ ผู้รับจ้างสามารถดำเนินการอบรมด้านความปลอดภัยในการทำงานให้กับพนักงานของตนเองได้ แต่ต้องได้รับการเห็นชอบจาก ทอท. ที่ทำหน้าที่กำกับดูแลงานด้านความปลอดภัยฯ อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานก่อน (ฝปอ. ฝมอ. หรือ สมอ.) จึงจะสามารถดำเนินการฝึกอบรมได้ และให้ส่งผลการอบรมให้กับ ทอท. ได้รับทราบ

5.1.5 กรณีผู้รับจ้าง (Contractor) ได้ว่าจ้างผู้รับจ้างช่วง (Sub-Contractor) ให้ดำเนินการใด ๆ แทน ไม่ว่าจะดำเนินการบางส่วนหรือดำเนินการแทนทั้งหมดนั้น ผู้รับจ้าง (Contractor) ต้องกำกับควบคุมการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างช่วง (Sub-Contractor) ทั้งหมดให้เป็นไปตาม “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับจ้าง” ฉบับนี้ เสมือนว่าผู้รับจ้างช่วง (Sub-Contractor) ที่ได้ว่าจ้างมาเป็นพนักงานของผู้รับจ้างเอง

5.1.6 ก่อนการปฏิบัติงานในแต่ละงาน ผู้รับจ้างจะต้องมีการชี้แจงอันตรายหรือการประเมินความเสี่ยงที่อาจได้รับในการปฏิบัติงาน โดยใช้ JSA หรือแบบประเมินอันตรายอื่น ๆ ที่ ทอท. ให้การยอมรับและส่ง JSA หรือแบบประเมินอันตรายนั้น ๆ ให้เจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของ ทอท. หรือผู้ที่ได้รับมอบหมายให้ดำเนินการแทนด้านความปลอดภัยฯ เพื่อพิจารณาก่อนเริ่มงานหรือโครงการ และให้นำมาตรการที่กำหนดใน JSA หรือแบบประเมินอันตรายนั้น ๆ มาเป็นมาตรการขั้นพื้นฐานในการปฏิบัติงานอย่างปลอดภัยทุกครั้ง และผู้รับจ้างต้องนำมาตรการที่ระบุไว้มาสื่อสารให้กับผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างได้รับทราบ

5.1.7 การขออนุญาตก่อนเริ่มงาน กรณีงานของผู้รับจ้างเป็นงานความเสี่ยงสูง เช่น การปฏิบัติงานในที่อับอากาศ การปฏิบัติงานบนที่สูง งานขุดเจาะ งานที่ก่อให้เกิดความร้อนและประกายไฟ งานเกี่ยวกับไฟฟ้า งานเกี่ยวกับเครื่องจักร หรืองานอื่น ๆ ที่กำหนดให้ต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงาน ต้องจัดให้มีการทำใบอนุญาตก่อนปฏิบัติงานทุกครั้ง ดังนี้

(1) กรณีเป็นงานที่ ทอท. เป็นผู้กำกับควบคุมการปฏิบัติงานความเสี่ยงสูงของผู้รับจ้างเอง ให้ ฝปอ. ฝมอ. หรือ สมอ. เป็นผู้กำหนดหรือเป็นผู้กำกับควบคุมการออกใบอนุญาตร่วมกับหน่วยงานต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

(2) กรณีเป็นงานโครงการขนาดใหญ่ที่มีระบบควบคุม มีวิธีการทำงานที่ได้มาตรฐาน ไม่ส่งผลกระทบต่อพื้นที่ใกล้เคียงโดยตรงหรือพื้นที่ที่ถูกกำหนดให้เป็นเขตก่อสร้างที่มีรั้วรอบขอบชิด เป็นเสมือนพื้นที่หนึ่งที่มีการบริหารจัดการภายในโดยผู้รับจ้างเอง ทอท. จะพิจารณาให้ผู้รับจ้างได้กำกับควบคุมระบบการขออนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงสูงให้อยู่ภายในโครงการเองได้ โดยไม่ต้องแจ้งการขออนุญาตเข้าทำงานที่มีความเสี่ยงสูงแก่ ทอท. แต่ให้เก็บหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการขออนุญาตงานความเสี่ยงสูงต่าง ๆ ไว้ให้สามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลา

5.1.8 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมและตรวจสอบการปฏิบัติงานตลอดเวลาในช่วงที่มีการปฏิบัติงานด้วยความเคร่งครัด เพื่อป้องกันและลดโอกาสการเกิดอุบัติเหตุ (Incident) ในการทำงาน

5.1.9 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่าง ๆ และผู้เกี่ยวข้องอื่น ๆ ตามที่กฎหมายด้านความปลอดภัยกำหนด ดังนี้

ประเภทกิจการ	จำนวนลูกจ้าง	จปหัวหน้างาน	จปเทคนิค	จปเทคนิคขั้นสูง	จปวิชาชีพ	จปบริหาร	ความปลอดภัย หน่วยงาน	ปลอดภัยฯ (อปอ.)	คณะกรรมการความปลอดภัย
กิจการตามบัญชี 2 ทั่วยกกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ.2565 เช่น กิจการลำดับที่ 36. การก่อสร้าง ตัดแปลง การซ่อมแซม หรือการรื้อถอนอาคารตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร	2-19 คน	✓	-	-	-	✓	-	-	-
	20-49 คน	✓	✓	-	-	✓	-	-	-
	50-99 คน	✓	-	✓	-	✓	-	✓	✓
	100-199 คน	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓
	200 คนขึ้นไป	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
37. อุตสาหกรรมขนส่ง	100-199 คน	✓	-	-	✓	✓	-	✓	✓
41. การติดตั้ง การซ่อม หรือการซ่อมบำรุงเครื่องจักร	200 คนขึ้นไป	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
48. การขายและการบำรุงรักษายานยนต์ หรือการซ่อมยานยนต์	200 คนขึ้นไป	✓	-	-	✓	✓	✓	✓	✓
กิจการตามบัญชี 3 ทั่วยกกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ.2565 เช่น กิจการลำดับที่ 10. สำนักงานบริหารของสถานประกอบกิจการตามบัญชี 1 และบัญชี 2	20 คนขึ้นไป	✓	-	-	-	✓	-	-	-

หมายเหตุ

- ✓ หมายถึง กำหนดให้ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบุคลากรและทำหน้าที่ตามที่กฎหมายกำหนด
- งานอื่น ๆ ซึ่งไม่เข้าข่ายตามประเภทกิจการตามบัญชี 2 และ 3 ทั่วยกกฎกระทรวง การจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน บุคลากร หน่วยงาน หรือคณะบุคคลเพื่อดำเนินการด้านความปลอดภัยในสถานประกอบกิจการ พ.ศ.2565 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างานอย่างน้อย 1 คนทำหน้าที่เป็นผู้ประสานงานด้านความปลอดภัย

5.1.10 ทอท. สามารถเข้าตรวจสอบพื้นที่การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างได้ตลอดเวลา เพื่อตรวจสอบสภาพแวดล้อมการทำงาน, สำรองพื้นที่ปฏิบัติงานหรือสำรวจพฤติกรรมการทำงานของผู้ปฏิบัติงาน รวมทั้งแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบถึงสภาพแวดล้อมในการทำงานที่ไม่ปลอดภัยเพื่อหยุดงานชั่วคราวได้ เมื่อพบว่าการปฏิบัติงานหรือสภาพแวดล้อมในการทำงานไม่ปลอดภัย ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยด่วน เพื่อที่จะให้งานกลับมาอยู่ในสภาพที่ปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงาน

5.1.11 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดหา PPE ให้ผู้ปฏิบัติงานได้สวมใส่ มีจำนวนเพียงพอ เหมาะสมตามกฎหมายและตามความเสี่ยงของประเภทงานที่ได้กำหนดไว้ และ PPE ต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายหรือมาตรฐานสากลกำหนด รวมทั้งต้องกำกับควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ PPE ตลอดระยะเวลาทำงาน

5.1.12 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบความปลอดภัยๆ ของพื้นที่ปฏิบัติงานที่อยู่ในความรับผิดชอบเป็นประจำ

5.1.13 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบการทำงานของพนักงานในความรับผิดชอบของตนเป็นประจำ สม่าเสมอ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงาน ให้แจ้งรายงานการเกิดอุบัติเหตุแก่ผู้ควบคุมงานของ ทอท. และหน่วยงานด้านความปลอดภัยของ ทอท. (ฝปอ., ฝมอ. หรือ สมอ.) ทราบทันทีหลังจากเกิดเหตุ เช่น ทางโทรศัพท์ สื่ออิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ หรือเอกสาร และร่วมกันสอบสวนอุบัติเหตุโดยด่วน เพื่อให้ทราบถึงสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายหรือการบาดเจ็บ และวิธีป้องกันการเกิดอุบัติเหตุซ้ำด้วย

5.1.14 ห้ามพนักงานของผู้รับจ้างกระทำผิดกฎระเบียบหรือผิดกฎหมาย เช่น นำอุปกรณ์สำหรับการพนันเข้ามาในพื้นที่ ทอท. หรือเล่นการพนัน, ลักทรัพย์, ทะเลาะวิวาท, ทำร้ายร่างกาย, ทำลายทรัพย์สินของ ทอท. ผู้มาติดต่อ ลูกค้า ผู้ใช้บริการ หรือของผู้รับจ้างรายอื่น ซึ่งเป็นการกระทำที่ผิดกฎระเบียบและผิดกฎหมายในเขตพื้นที่ของ ทอท.

5.1.15 การตรวจสอบสุขภาพก่อนเริ่มงาน (ใบรับรองผลการตรวจสอบสุขภาพหรือใบรับรองแพทย์) ทอท. กำหนดประเภทใบรับรองแพทย์ออกเป็น 2 ประเภท คือ **ใบรับรองแพทย์ทั่วไป** เป็นใบรับรองแพทย์ที่ตรวจโดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่ง **ซึ่งมีอายุการรับรองไม่เกิน 1 เดือน**นับจากวันที่ระบุในใบรับรองแพทย์ และ**ใบรับรองแพทย์เฉพาะทาง/ใบรับรองแพทย์ความป้จจัยเสี่ยง** เป็นใบรับรองแพทย์ที่ตรวจโดยแพทย์ที่ได้รับวุฒิบัตรหรือหนังสืออนุมัติสาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงอาชีพเวชศาสตร์หรือผ่านการอบรมด้านอาชีพเวชศาสตร์ ตามหลักสูตรที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง **ซึ่งมีอายุการรับรองไม่เกิน 1 ปี**นับจากวันที่ระบุในใบรับรองแพทย์

สำหรับการปฏิบัติงานทั่วไป ทอท. ไม่ได้กำหนดให้มีการส่งผลการตรวจสอบสุขภาพ ยกเว้นการปฏิบัติงานดังต่อไปนี้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพก่อนเริ่มงานและให้ดำเนินการส่งผลการตรวจสอบสุขภาพก่อนเริ่มงานในวันแรกที่ผู้รับจ้างเข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท.

(1) การทำงานบนที่สูงตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป ได้แก่ งานเช็ดกระจกอาคาร, งานทาสี, งานติดตั้งถังไม้บนที่สูง, งานซ่อมบำรุงสะพานเทียบ, งานเปลี่ยนหลอดไฟหรือคอมฉาย, การปฏิบัติงานบนนั่งร้าน, การปฏิบัติงานบนรถกระเช้า, การปฏิบัติงานบนรถกระเช้าขากรรไกร (Scissors lift), งานประต่าน้ำซึ่งปฏิบัติงานที่ความลึกตั้งแต่ 3 เมตร – 90 เมตร และการปฏิบัติงานอื่น ๆ ที่ ทอท. อาจมีการกำหนดเพิ่มเติมในภายหลัง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบสุขภาพก่อนเริ่มงานอย่างน้อยต้องเป็นการตรวจสอบสุขภาพทั่วไปโดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่ง (**ใบรับรองแพทย์ทั่วไป**) ทั้งนี้ ผู้รับจ้างสามารถนำผลการตรวจสอบสุขภาพจากที่ทำงานเดิมที่มีระยะเวลาไม่เกิน 1 เดือนนับจากวันที่ระบุในใบรับรองผลการตรวจสอบสุขภาพมาใช้ยืนยันผลการตรวจสอบสุขภาพครั้งนี้ได้

(2) การทำงานกับกัมมันตภาพรังสี, การทำงานกับสารเคมีอันตรายตามบัญชีรายชื่อที่อธิบดีกระทรวงแรงงานกำหนด, การทำงานเกี่ยวกับจุลชีวินเป็นพิษที่อาจเป็นเชื้อไวรัส แบคทีเรีย รา หรือสารชีวภาพอื่น ๆ และการทำงาน

ในสภาพแวดล้อมอื่นที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพลูกจ้าง ซึ่ง ทอท. อาจมีการกำหนดเพิ่มเติมในภายหลัง ผู้รับจ้าง ต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพก่อนเริ่มงานซึ่งตรวจโดยแพทย์ที่ได้รับอนุมัติสาขาเวชศาสตร์ป้องกัน แขนงอาชีพเวชศาสตร์หรือผ่านการอบรมด้านอาชีพเวชศาสตร์ ตามหลักสูตรที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง **(ในรับรองแพทย์เฉพาะทาง/ในรับรองแพทย์ตามปัจจัยเสี่ยง)**

(3) **เฉพาะการทำงานในที่อับอากาศ** ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพก่อนเริ่มงานซึ่งตรวจโดยแพทย์ที่ได้รับอนุมัติสาขาเวชศาสตร์ป้องกันแขนงอาชีพเวชศาสตร์หรือผ่านการอบรมด้านอาชีพเวชศาสตร์ ตามหลักสูตรที่กระทรวงสาธารณสุขรับรอง **(ในรับรองแพทย์เฉพาะทาง/ในรับรองแพทย์ตามปัจจัยเสี่ยง)** และ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสุขภาพโดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่งเพิ่มเติม **(ในรับรองแพทย์ทั่วไป)** เพื่อเป็นการ ตรวจเช็คร่างกายก่อนการเข้าไปทำงานในที่อับอากาศทุกครั้ง

5.1.16 ห้ามผู้รับจ้างสูบบุหรี่ในพื้นที่ซึ่ง ทอท. กำหนดให้เป็นเขตห้ามสูบบุหรี่ เช่น พื้นที่หวงห้าม พื้นที่เขตการบิน พื้นที่ที่กำหนดว่าห้ามทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ สถานที่เก็บเชื้อเพลิง สารเคมี สารไวไฟ ยกเว้นในบริเวณที่ ทอท. ได้กำหนดให้เป็นเขตสูบบุหรี่

5.1.17 การเข้า-ออกพื้นที่ของผู้รับจ้างในเขตพื้นที่ ทอท. (พื้นที่ทั่วไป พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เขตก่อสร้าง)

- (1) การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ของ ทอท. ผู้รับจ้างต้องใช้ประตูและเส้นทางที่ ทอท. กำหนดให้
- (2) ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

อย่างเคร่งครัด

(3) ต้องติดบัตรอนุญาตบุคคลของ ทอท. ไว้ที่เสื้อบริเวณจุดที่มองเห็นได้ง่ายและชัดเจนตลอดเวลา พร้อมให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่เข้ามาปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท.

5.1.18 การแลกเปลี่ยน/การจัดทำบัตรอนุญาตบุคคลและการผ่านเข้าออกของยานพาหนะ ให้ผู้รับจ้างร่วมกับ เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ประสานงานกับหน่วยงานด้านการรักษาความปลอดภัยของแต่ละท่าอากาศยาน เพื่อดำเนินการให้เป็นไปตามกฎระเบียบของแต่ละพื้นที่ต่อไป

5.1.19 หลักปฏิบัติด้านความปลอดภัยสำหรับผู้รับจ้างของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ที่เข้ามาสร้าง ติดตั้ง ต่อเติม รื้อถอนสิ่งต่าง ๆ ภายในพื้นที่ของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ให้ดำเนินการตามที่ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. กำหนด ซึ่งข้อกำหนดดังกล่าวต้อง สอดคล้องตามกฎหมายความปลอดภัยฯ ในกรณีผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ยังไม่ได้กำหนดแนวทางการปฏิบัติ ให้ผู้รับจ้างของ ผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ได้ปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยฯ ที่เกี่ยวข้องควบคู่กับข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ ยกเว้น การปฏิบัติ ดังต่อไปนี้ที่ผู้รับจ้างของผู้เช่าพื้นที่ ทอท. ต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่ ทอท. ได้กำหนด ประกอบด้วย

(1) การขออนุญาตก่อนเริ่มงาน (work permit) ให้เป็นไปตามหลักปฏิบัติที่แต่ละพื้นที่/ท่าอากาศยานเป็นผู้กำหนด

(2) การเข้า-ออกพื้นที่ในเขตพื้นที่ ทอท. (พื้นที่ทั่วไป พื้นที่ควบคุม และพื้นที่เขตก่อสร้าง) ให้เป็นไปตาม หลักปฏิบัติที่แต่ละพื้นที่/ท่าอากาศยานเป็นผู้กำหนด

(3) การผ่านเข้า-ออกของยานพาหนะ ให้เป็นไปตามหลักปฏิบัติที่แต่ละพื้นที่/ท่าอากาศยานเป็นผู้กำหนด

5.2 ข้อกำหนดเฉพาะงาน

ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่ผู้รับจ้างต่าง ๆ ต้องปฏิบัติเพิ่มเติม หากงานที่ผู้รับจ้างเข้ามาดำเนินกิจกรรมในพื้นที่ ทอท. เกี่ยวข้องกับกิจกรรมตามหัวข้อด้านล่างนี้ โดยผู้รับจ้างสามารถเลือกหัวข้อเพื่อดำเนินการเฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องเท่านั้น ได้แก่

- 5.2.1 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับความร้อนและประกายไฟ (เอกสารแนบ 1)
- 5.2.2 กรณีปฏิบัติงานในที่อับอากาศ (เอกสารแนบ 2)
- 5.2.3 กรณีปฏิบัติงานบนสูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป (เอกสารแนบ 3)
- 5.2.4 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า (เอกสารแนบ 4)
- 5.2.5 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร รถยก ลิฟต์ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคน
ขึ้นทำงานบนที่สูงและเครื่องช่วยยกต่าง ๆ รวมทั้งงานซ่อมบำรุง (เอกสารแนบ 5)
- 5.2.6 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับปืนจั่นและรถเขียบ (เอกสารแนบ 6)
- 5.2.7 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย..... (เอกสารแนบ 7)
- 5.2.8 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานประดาน้ำ (ปฏิบัติงานที่ความลึกตั้งแต่ 3 เมตร – 90 เมตร) (เอกสารแนบ 8)
- 5.2.9 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีคอไอออน และเครื่องกำเนิดรังสี (เอกสารแนบ 9)
- 5.2.10 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ให้ปฏิบัติตามข้อ 5.2.1 – 5.2.9 เฉพาะเรื่องที่เกี่ยวข้องควบคู่
กับกฎหมายและมาตรฐานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.2.1 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับความร้อนและประกายไฟ

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการป้องกันและระงับอัคคีภัย พ.ศ.2555 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ดำเนินการขอ “ใบอนุญาตการทำงานที่มีความร้อนและประกายไฟ (Hot work)” ก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ซึ่งรายละเอียดการขอใบอนุญาตให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 5.1.7
2. พื้นที่ที่มีก๊าซ ไอ หรือฝุ่นละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจวัด % LEL (ปริมาณเปอร์เซ็นต์ของสารไวไฟ) และผลการตรวจวัดต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิด ในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (LFL : lower flammable limit และ LEL : lower explosive limit) กรณีพื้นที่ได้มีการกำหนดมาตรฐานไว้ดีกว่าข้อกำหนดในฉบับนี้ ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ดีกว่า
3. กอนใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าและเครื่องเชื่อมก๊าซ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - 3.1 ต้องจัดเตรียมถังดับเพลิงที่เหมาะสมกับประเภทของไฟ และมี Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A-20B ในจำนวนที่เพียงพอต่อความเสี่ยงที่ทำการประเมิน แต่ต้องจัดให้มีอย่างน้อย 2 ถังต่อจุดปฏิบัติงานหนึ่งจุด
 - 3.2 จัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้ลูกจ้างสวมใส่อย่างเพียงพอและเหมาะสมตามที่กฎหมายและการประเมินความเสี่ยงได้กำหนด
 - 3.3 จัดพื้นที่ปฏิบัติงานไม่ให้มีวัสดุที่ติดไฟวางอยู่ใกล้บริเวณที่มีการทำงานความร้อนและประกายไฟ
 - 3.4 จัดให้มีฉากกันหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตรายอื่น ๆ ที่เหมาะสม เพื่อป้องกันอันตรายจากประกายไฟและแสงจ้า
4. ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษา PPE ให้มีสภาพพร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย และจัดให้ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับวิธีการใช้และบำรุงรักษา PPE
5. ต้องจัดให้มีแสงส่องสว่างที่เพียงพอในพื้นที่ปฏิบัติงาน
6. ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลไม่ให้ลูกจ้างหรือผู้ซึ่งไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณที่มีการทำงานด้วยเครื่องเชื่อมไฟฟ้าหรือเครื่องเชื่อมก๊าซ
7. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการด้านความปลอดภัยและควบคุมดูแลผู้ปฏิบัติงานให้ปฏิบัติงานอย่างเคร่งครัดเมื่อใช้เครื่องเชื่อมไฟฟ้าหรือเครื่องเชื่อมก๊าซในบริเวณที่อาจจะก่อให้เกิดอันตรายจากการระเบิด เพลิงไหม้ หรือไฟลุกลามจากก๊าซ น้ำมัน หรือวัตถุไวไฟอื่น ๆ
8. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - 8.1 จัดให้มีการตรวจสอบสายดินกับโครงโลหะของเครื่องเชื่อมไฟฟ้าที่ต่อจากอุปกรณ์การเชื่อม ทั้งนี้ ขนาดของสายดิน ต้องไม่ต่ำกว่ามาตรฐานของการไฟฟ้าในท้องถิ่นนั้น กรณีที่ไม่มีมาตรฐานดังกล่าว ให้ปฏิบัติตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
 - 8.2 จัดสถานที่ปฏิบัติงานให้มีแสงสว่างและมีการระบายอากาศอย่างเหมาะสม
 - 8.3 จัดให้มีการใช้สายดิน สายเชื่อม หัวจับสายดิน และหัวจับลวดเชื่อม ตามขนาดและมาตรฐานที่ผู้ผลิตกำหนด

8.3 จัดสายไฟฟ้าและสายดินในห่างจากการบดทับของยานพาหนะ น้ำ หรือที่ขึ้นและ หากไม่สามารถหลีกเลี่ยงได้ ต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันความเสียหายของตน

9. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมก๊าซ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

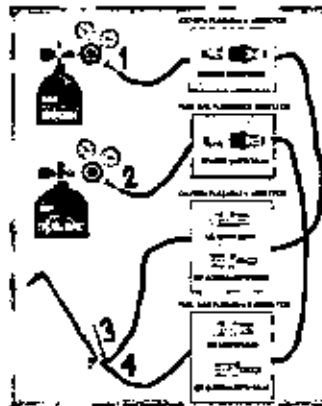
9.1 ติดตั้งและตรวจสอบอุปกรณ์ควบคุมความดันและมาตรวัดความดันที่เหมาะสมและถูกต้องกับชนิดของก๊าซ

9.2 ตรวจสอบการรั่วไหล การหลุดหลวม การสึกหรอของอุปกรณ์ หรือสภาพที่ไม่ปลอดภัยทุกครั้ง หากพบวาไม่ปลอดภัยต้องทำการแก้ไข

9.3 จัดทำเครื่องหมาย สี หรือสัญลักษณ์ที่ทาสองก๊าซ หัวเชื่อม หรือหัวตัด ให้เป็นแบบและชนิดเดียวกัน

9.4 ต้องวางถังในแนวตั้ง ห้ามวางถังก๊าซในแนวนอนเด็ดขาด เพราะจะทำให้วาล์วควบคุมแรงดันภายในถังไม่ทำงาน ทำให้ก๊าซที่ออกมามีแรงดันสูงกว่าปกติ ซึ่งมีความเสี่ยงต่อการระเบิดหรือเกิดไฟไหม้อย่างรุนแรงได้

10. ในการต่อถังบรรจุก๊าซไวไฟหลายถังเข้าด้วยกัน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันเปลวไฟย้อนกลับ (Flashback arrestor) ติดไว้ระหว่างหัวตอกกับอุปกรณ์ควบคุมการลดกำลังดัน รายละเอียดการติดตั้งเป็นไปดังภาพ



ภาพการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันไฟย้อนกลับ (Flashback arrestor) 4 ชิ้นในเครื่องเชื่อมก๊าซแบบต่อหัว 2 ถัง

อ้างอิง : กฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจัน หม้อน้ำ พ.ศ.2564 (กระทรวงแรงงาน) และ มาตรฐานความปลอดภัยการเชื่อม สำนักเทคโนโลยีความปลอดภัย กรมโรงงานอุตสาหกรรม (กระทรวงอุตสาหกรรม)

11. ผู้รับจ้างต้องดูแลถังบรรจุก๊าซทุกชนิดให้อยู่ในสภาพที่ปลอดภัยตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กรณีที่ไม่มีมาตรฐานดังกล่าว ให้การปฏิบัติเป็นไปตามกฎหมายหรือกฎระเบียบด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท.

12. อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) ให้ดำเนินการดังนี้

12.1 การทำงานที่มีความร้อนเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ชุดแต่งกาย รองเท้า และถุงมือสำหรับป้องกันความร้อน

12.2 งานที่มีแสงตรงหรือแสงสะท้อนจากแหล่งกำเนิดหรือดวงอาทิตย์ที่มีแสงจ้าเข้านัยน์ตาโดยตรง ให้สวมใส่แว่นลดแสงหรือกระบังหน้าลดแสง

12.3 งานที่ทำในสถานที่มืด หีบ และคับแคบ ให้สวมใส่หมวกนิรภัยที่มีอุปกรณ์ส่องแสงสว่าง

12.4 งานที่มีระดับเสียงเกินมาตรฐานที่กำหนด ให้สวมใส่ปลั๊กอุดเสียงหรือที่ครอบหูลดเสียง

5.2.2 กรณีปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับที่อับอากาศ พ.ศ. 2562 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ผู้รับจ้างหรือผู้ใดจะเข้าปฏิบัติงานในพื้นที่อับอากาศ จะต้องผ่านการอบรมหลักสูตรที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการทำงานในที่อับอากาศ เช่น หลักสูตรผู้ปฏิบัติงานในที่อับอากาศ, หลักสูตรผู้ช่วยเหลือในการทำงานในที่อับอากาศ จากสถาบันที่ได้รับการรับรองจากกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ซึ่งพื้นที่อับอากาศ มีความหมายดังนี้

พื้นที่อับอากาศของ ทอท. หมายถึง ที่ซึ่งมีทางเข้าออกจำกัดและไม่ได้ออกแบบไว้สำหรับเป็นสถานที่ทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นประจำ และมีสภาพอันตรายหรือมีบรรยากาศอันตราย เช่น อุโมงค์ ถ้ำ บ่อ หลุม ห้องใต้ดิน ห้องนิรภัย ถังน้ำมัน ถังหมัก ถัง ไซโล ท่อ เคา ภาชนะ หรือสิ่งอื่นที่มีลักษณะคล้ายกัน

สภาพอันตราย หมายถึง สภาพหรือสภาวะที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากการทำงานอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

- (1) มีวัตถุหรือวัสดุที่อาจก่อให้เกิดการจมน้ำของลูกจ้างหรือจมทับลูกจ้างที่เข้าไปทำงาน
- (2) สภาพที่อาจทำให้ลูกจ้างตก ถูกกัก หรือติดอยู่ภายใน
- (3) มีสภาวะที่ลูกจ้างมีความเสี่ยงที่จะได้รับอันตรายจากบรรยากาศอันตราย
- (4) สภาพอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

บรรยากาศอันตราย หมายถึง สภาพอากาศที่อาจทำให้ลูกจ้างได้รับอันตรายจากสภาวะอย่างใดอย่างหนึ่งต่อไปนี้

- (1) มีออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 19.5 หรือมากกว่าร้อยละ 23.5 โดยปริมาตร

(2) มีก๊าซ ไอ หรือละอองที่ติดไฟหรือระเบิดได้ เกินร้อยละ 10 ของค่าความเข้มข้นขั้นต่ำของสารเคมีแต่ละชนิดในอากาศที่อาจติดไฟหรือระเบิดได้ (lower flammable limit หรือ lower explosive limit) กรณีพื้นที่ได้มีการกำหนดมาตรฐานไว้ดีกว่าข้อกำหนดในฉบับนี้ ให้ถือปฏิบัติตามข้อกำหนดที่ดีกว่า

(3) มีฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้ ซึ่งมีค่าความเข้มข้นเท่ากับหรือมากกว่าค่าความเข้มข้นขั้นต่ำสุดของฝุ่นที่ติดไฟหรือระเบิดได้แต่ละชนิด (minimum explosible concentration)

(4) มีค่าความเข้มข้นของสารเคมีแต่ละชนิดเกินมาตรฐานที่กำหนดตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารจัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมี พ.ศ.2556

- (5) สภาวะอื่นใดที่อาจเป็นอันตรายต่อร่างกายหรือชีวิตตามที่อธิบดีประกาศกำหนด

2. ผู้ใดจะเข้าปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ต้องจัดให้มีใบรับรองแพทย์จำนวน 2 ใบ ดังนี้

2.1 ใบรับรองแพทย์ทั่วไป ตรวจโดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่ง ซึ่งมีอายุใบรับรองต้องไม่เกิน 1 เดือนนับจากวันที่ระบุใบรับรองแพทย์ และ

2.2 ใบรับรองแพทย์เฉพาะทาง/ใบรับรองแพทย์ความปลอดภัย ตรวจโดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ซึ่งอายุการรับรองของใบรับรองแพทย์ต้องไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ระบุใบรับรองแพทย์

3. ก่อนเข้าไปปฏิบัติงานในที่อับอากาศ ต้องจัดให้มีการขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษร และต้องได้รับอนุญาตจากผู้มีอำนาจในการอนุญาต ซึ่งรายละเอียดการขออนุญาตให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 5.1.7

4. ผู้อนุญาต ผู้ควบคุมงานหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศต้องจัดให้มีการตรวจสอบพื้นที่และตรวจวัดสภาพอากาศเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศตามรายละเอียดในใบอนุญาต

5. ผู้รับจ้างจะสามารถปฏิบัติงานได้ก็ต่อเมื่อได้มีการตรวจสอบสภาพหน้างานแล้วเท่านั้น โดยผู้รับจ้างต้องดำเนินการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมในการทำงานให้ปลอดภัยหรือมีความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ซึ่งต้องไม่พบสภาพแวดล้อมการทำงานตามความหมายในข้อ 1 ในพื้นที่ปฏิบัติงานนั้น

กรณีพบสภาพแวดล้อมการทำงานข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อตามความหมายของพื้นที่อับอากาศที่ระบุไว้ในข้อ 1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังต่อไปนี้

- ห้ามบุคคลใดเข้าไปในที่อับอากาศ
- กรณีมีผู้ปฏิบัติงานอยู่ระหว่างการทำงานในที่อับอากาศ ให้ผู้รับจ้างนำลูกจ้างออกจากบริเวณดังกล่าว
- ประเมินและค้นหาสาเหตุของการเกิดสภาพอันตรายหรือบรรยากาศอันตราย
- ดำเนินการเพื่อทำให้สภาพอากาศในที่อับอากาศนั้นไม่มีบรรยากาศอันตราย เช่น การระบายอากาศ

หรือการปฏิบัติตามมาตรการอื่นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานแก่ลูกจ้าง

- กรณีจำเป็นต้องลงไปปฏิบัติงานในที่อับอากาศโดยมีสภาพแวดล้อมเป็นไปตามความหมายที่ระบุไว้ในข้อ 1 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่มีจำนวนเพียงพอ เหมาะสม และเป็นอุปกรณ์ที่เป็นไปตามกฎหมายหรือมาตรฐานการปฏิบัติงานในที่อับอากาศได้กำหนดไว้

6. การปฏิบัติงานในที่อับอากาศแต่ละงาน ต้องจัดให้มีการชี้บ่งอันตรายหรือการประเมินความเสี่ยงเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศ ซึ่งอาจใช้ JSA หรือวิธีการอื่น ๆ มาใช้ในการชี้บ่งอันตรายหรือการประเมินความเสี่ยงได้ และต้องนำผลการประเมินดังกล่าวมาสื่อสารและปฏิบัติด้วย ซึ่งมาตรฐานการปฏิบัติต้องไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายกำหนด

7. ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในที่อับอากาศให้เป็นไปตามวิธีปฏิบัติงานของแต่ละพื้นที่ของ ทอท. เป็นผู้กำหนด

8. ทีมผู้ช่วยเหลือของผู้รับจ้างเกี่ยวกับการทำงานในที่อับอากาศจะต้องสามารถสื่อสารกับผู้ปฏิบัติงานภายในได้ตลอดเวลา หากพื้นที่ปฏิบัติงานนั้นไม่สามารถสื่อสารได้โดยตรง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิทยุหรือเครื่องมือสื่อสารที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงานในที่อับอากาศ

9. อุปกรณ์ช่วยเหลือหรืออุปกรณ์ช่วยชีวิตทุกชนิดต้องมีสภาพพร้อมใช้งาน ซึ่งก่อนนำมาใช้งานแต่ละครั้ง อุปกรณ์ดังกล่าวต้องผ่านการตรวจสอบสภาพก่อนทุกครั้ง

10. ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับระบายอากาศให้เพียงพอสำหรับกิจการที่ผู้รับจ้างดำเนินการภายในที่อับอากาศ

11. ผู้รับจ้างต้องมีใบรายชื่อของผู้ที่จะเข้าทำงานในที่อับอากาศที่ผ่านการอบรมอย่างถูกต้องแสดงไว้ที่ทางเข้าที่อับอากาศพร้อมกับแขวนบัตรประจำตัวที่ทางเข้าที่อับอากาศให้สามารถตรวจสอบได้

12. ห้ามบุคคลใดที่ไม่ได้รับอนุญาตเข้าไปในพื้นที่อับอากาศ

13. ผู้รับจ้างต้องเตรียมไฟแสงสว่างที่ใช้ในที่อับอากาศที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 24 โวลต์ (AC/DC)

14. เครื่องมือหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่นำเข้าไปใช้งานในพื้นที่อับอากาศต้องเป็นชนิดป้องกันการระเบิด

(Explosion Proof)

5.2.3 กรณีปฏิบัติงานบนที่สูงตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และ ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและ ที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ.2564 ประกอบกับกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับนั่งร้านและค้ำยัน พ.ศ.2564 และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้าง ที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. การทำงานบนที่สูง ต้องจัดให้มีการขอใบอนุญาตการทำงานบนที่สูงก่อนเริ่มปฏิบัติงาน ซึ่งรายละเอียด การขอใบอนุญาตให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 5.1.7

2. การตรวจสอบสภาพของการปฏิบัติงานบนที่สูง กรณีเป็นการปฏิบัติงานบนที่สูงที่ความสูงน้อยกว่า 4 เมตร ทอท. ไม่ได้กำหนดให้มีการตรวจสอบสภาพ เว้นแต่สัญญาจ้างใดจะกำหนดเพิ่มเติมว่าต้องจัดให้มีการตรวจสอบสภาพในงานนั้น ๆ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติเพิ่มเติมเป็นกรณีไป **กรณีที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติงานบนที่สูงตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป** ได้แก่ งานเช็ด กระจกอาคาร, งานทาสี, งานตัดแต่งกิ่งไม้, งานซ่อมบำรุงสะพานเทียบ, งานเปลี่ยนหลอดไฟหรือโคมฉาย, การปฏิบัติงาน บนนั่งร้าน, การปฏิบัติงานบนรถกระเช้า, การปฏิบัติงานบนรถกระเช้าทกรรไกร (Scissors lift) และการปฏิบัติงานบนที่สูงอื่น ๆ ซึ่ง ทอท. อาจมีการกำหนดเพิ่มเติมในภายหลัง ต้องจัดให้มีการตรวจสอบสภาพของผู้ปฏิบัติงานและมีใบรับรองการตรวจสอบสภาพ (ใบรับรองแพทย์) **อย่างใดอย่างหนึ่ง** ดังต่อไปนี้

2.1 **มีใบรับรองแพทย์ทั่วไป**โดยแพทย์แผนปัจจุบันชั้นหนึ่ง ซึ่งอายุการรับรองของใบรับรองแพทย์ประเภทนี้ มีอายุไม่เกิน 1 เดือน นับจากวันที่ระบุในใบรับรองแพทย์ หรือ

2.2 **มีใบรับรองแพทย์เฉพาะทาง/ใบรับรองแพทย์ตามปัจจัยเสี่ยง** ที่เกี่ยวข้องกับการทำงานบนที่สูง ตรวจสอบ โดยแพทย์อาชีวเวชศาสตร์ ซึ่งอายุการรับรองของใบรับรองแพทย์ประเภทนี้มีอายุไม่เกิน 1 ปี นับจากวันที่ระบุในใบรับรองแพทย์ คำอธิบายเพิ่มเติม : ใบรับรองแพทย์สำหรับการทำงานบนที่สูงใช้เฉพาะครั้งแรกของการเริ่มงานหรือเริ่มโครงการเท่านั้น ในรอบ 1 ปี เช่น บริษัท A เป็นผู้รับจ้างงานเช็ดกระจกของสำนักงานใหญ่ ทอท. มีสัญญาจ้าง 1 ปี เริ่มปฏิบัติงานครั้งแรก วันที่ 1 มกราคม และจะสิ้นสุดเดือนธันวาคม โดยการทำงานจะเข้ามาทำงานทุก ๆ 3 เดือนต่อครั้ง หรือ 1 ปีจะเข้ามา ทำงานเช็ดกระจกเพียง 4 ครั้ง ซึ่งก่อนเริ่มงานครั้งแรกในเดือนมกราคมตามสัญญาจ้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจ สุขภาพเพื่อการทำงานบนที่สูงหรือหากมีใบรับรองแพทย์อยู่แล้วและเป็นใบรับรองแพทย์ตามข้อ 2.1 หรือ 2.2 อย่างใด อย่างหนึ่ง ก็สามารถนำมาแนบกับใบอนุญาตก่อนเริ่มปฏิบัติงานได้ แต่ใบรับรองแพทย์นั้นต้องไม่หมดอายุตามที่ได้กำหนดไว้ใน ข้อ 2.1 และ 2.2 กรณีผู้รับจ้างจะเข้ามาปฏิบัติงานในครั้งถัดไป คือครั้งที่ 2, 3 และ 4 ผู้รับจ้างไม่ต้องแนบใบรับรองแพทย์ก็ได้ ยกเว้นทางแต่ละพื้นที่หรือแต่ละท่าอากาศยานจะกำหนดให้มีการตรวจสอบสุขภาพเพิ่มเติมหรือให้แนบใบรับรองแพทย์ เพิ่มเติมนอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้ในข้อบังคับและคู่มือฯ ฉบับนี้ (ที่มาของคำอธิบายเพิ่มเติมโดยส่วนบริการทางการแพทย์ ฝ่ายการแพทย์ ทอท.)

3. การทำงานบนที่สูงจากพื้นดินหรือพื้นอาคารตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีนั่งร้าน บันได ขาหยั่ง ม้ายืนหรืออุปกรณ์ความปลอดภัยอื่น ๆ ตามความเหมาะสม เช่น กระเช้า รถกระเช้า ที่มีความปลอดภัยตามสภาพของงาน

ให้กับผู้ปฏิบัติงานในการทำงานนั้น ๆ หรือจัดให้มีเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยพร้อมอุปกรณ์หรือเครื่องป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน ให้ผู้ปฏิบัติงานใช้ในการทำงานเพื่อให้เกิดความปลอดภัย

4. ในกรณีผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานในสถานที่ที่ผู้ปฏิบัติงานอาจได้รับอันตรายจากการพลัดตกหรือถูกวัสดุพังทับ เช่น การทำงานบนหรือในเสา ตอม่อ เสาไฟฟ้า ปลาย หรือคานที่มีความสูง ตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป หรือทำงานบนหรือในถัง บ่อ กรวยสำหรับเหวสดหรือสิ่งอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน ผู้รับจ้างต้องจัดทำราวกันหรือรั้วกันตก ตาข่ายสิ่งปิดกัน หรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน เพื่อป้องกันการพลัดตกของผู้ปฏิบัติงานหรือสิ่งของ และจัดให้มีการใช้สายหรือเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัวพร้อมตะขอเกี่ยวแบบ 2 เส้น (Full Body Harness ชนิด 2 lanyards) พร้อมอุปกรณ์ หรือเครื่องป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกันให้ผู้ปฏิบัติงานได้ใช้ในการทำงาน

5. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจตกลงไปโดนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง

6. ต้องจัดทำป้ายเตือนที่เห็นชัดเจนและบริเวณพื้นที่เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องในงานเข้าไปในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นทับ

7. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานในชั้นของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างที่เปิดโล่งและอาจพลัดตกลงมาได้ ผู้รับจ้างต้องจัดทำราวกันหรือรั้วกันตกตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ หรืออุปกรณ์ป้องกันอื่นใดที่มีลักษณะเดียวกัน

8. ขณะที่มีการฝนตก ลมแรง หรือพายุฝนฟ้าคะนอง ควรพิจารณาการหยุดปฏิบัติงานไว้ชั่วคราว เพื่อความปลอดภัย

5.2.4 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้า

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และ ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ. 2558 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ก่อนการปฏิบัติงานเกี่ยวกับการติดตั้ง ตรวจสอบ ทดสอบ หรือซ่อมบำรุงระบบไฟฟ้า ต้องจัดให้มีการขอใบอนุญาต การทำงานที่เกี่ยวข้องกับงานไฟฟ้าหรือขออนุญาตเกี่ยวกับงานที่ต้องมีการตัดแยกแหล่งพลังงาน (Lock out – Tag out) ซึ่งรายละเอียดการขอใบอนุญาตให้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อ 5.1.7

2. ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าต้องสำเร็จการศึกษาทางด้านไฟฟ้าโดยตรงหรือผ่านการฝึกอบรมในหลักสูตร การทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้าจนมีความรู้ ความเข้าใจ และมีทักษะที่จำเป็นในการทำงานอย่างปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า ตามที่กฎหมายกำหนด

3. ห้ามผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าเข้าใกล้หรือนำสิ่งที่เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ไม่มีที่หุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าที่เหมาะสมกับ แรงดันไฟฟ้าเข้าใกล้สิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าในระยะที่น้อยกว่าระยะห่างตามมาตรฐานของ วสท. กำหนด หากยังไม่มี มาตรฐานดังกล่าว ให้ใช้มาตรฐานตามที่การไฟฟ้าประจำท้องถิ่นกำหนด เว้นแต่ผู้ปฏิบัติงานได้ดำเนินการสวมใส่อุปกรณ์ คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เป็นฉนวนที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้า หรือนำฉนวนไฟฟ้าที่สามารถป้องกัน แรงดันไฟฟ้านั้นมาหุ้มสิ่งที่มีกระแสไฟฟ้า

4. ห้ามผู้รับจ้างหรือบุคคลใดที่ไม่เกี่ยวข้องกับการไฟฟ้าเข้าใกล้สิ่งที่มีกระแสไฟฟ้าในระยะที่น้อยกว่าระยะห่างตาม มาตรฐานของ วสท.- กำหนด หากยังไม่มีมาตรฐานดังกล่าวให้ใช้มาตรฐานตามที่การไฟฟ้าประจำท้องถิ่นกำหนด

5. ห้ามผู้รับจ้างงานเกี่ยวกับไฟฟ้าสวมใส่เครื่องงุ่มง่ามที่เปียกหรือเป็นสื่อไฟฟ้าปฏิบัติงานเกี่ยวกับสิ่งที่มี กระแสไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกินกว่า 50 โวลต์โดยไม่มีฉนวนไฟฟ้าปิดกั้น เว้นแต่ผู้ปฏิบัติงานได้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครอง ความปลอดภัยส่วนบุคคลหรือใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าที่กำลังปฏิบัติงานอยู่

6. ในกรณีผู้รับจ้างทำงานโดยใช้อุปกรณ์ในการปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าหรืออยู่ในบริเวณใกล้เคียงกับสิ่งที่มี กระแสไฟฟ้า ผู้ปฏิบัติงานต้องจัดหาอุปกรณ์ที่เป็นฉนวนไฟฟ้าหรือหุ้มด้วยฉนวนไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ป้องกันอันตราย ที่เหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าสำหรับปฏิบัติงานในครั้งนั้นด้วย

7. ผู้รับจ้างต้องดูแลบริภัณฑ์ไฟฟ้าและสายไฟฟ้าในพื้นที่ปฏิบัติงานให้ใช้งานได้โดยปลอดภัย หากมีการชำรุด หรือมีกระแสไฟฟ้ารั่ว หรืออาจก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งผู้เกี่ยวข้องกับการซ่อมไฟฟ้าเพื่อดำเนินการ แก้ไขให้อยู่ในสภาพที่พร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัยทันทีที่พบปัญหานั้น

8. ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าต้องทราบวิธีการทำงานที่ปลอดภัย, วิธีปฏิบัติตัวเมื่อได้รับอันตราย จากไฟฟ้า, การปฐมพยาบาลและการช่วยชีวิตขั้นพื้นฐานโดยการผายปอดด้วยวิธีเป่าอากาศเข้าทางปากหรือจมูกของ ผู้ประสบอันตรายจากไฟฟ้า และวิธีการนวดหัวใจจากภายนอก

9. กรณีผู้ปฏิบัติงานจะต่อฟ่วงหรือติดตั้งบริภัณฑ์ไฟฟ้าใหม่หรือติดตั้งเพิ่มเติม ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติตาม มาตรฐานของ วสท.

10. ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบความปลอดภัยเป็นประจำเมื่อมีการปฏิบัติงาน

11. อุปกรณ์ไฟฟ้าจะต้องมีการติดตั้งสายดิน (Equipment Ground Conductor) ที่ถูกต้องเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดไฟฟ้าดูดในขณะที่สัมผัสตัวอุปกรณ์

12. ต้องจัดให้มีการปิดล้อมหรือการบริเซตพื้นที่ทำงาน เพื่อป้องกันบุคคลอื่นเข้าไปในพื้นที่ปฏิบัติงาน ซึ่งอาจเกิดอันตรายได้ และควรพิจารณาติดตั้งแสงสว่างเพื่อให้มองเห็นในเวลากลางคืน

13. ต้องมีการจัดเก็บอุปกรณ์หรือเครื่องมือ และรักษาความสะอาดของพื้นที่ปฏิบัติงานให้เรียบร้อยตลอดเวลา

14. ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง

15. ผู้รับจ้างต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานได้สวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น ถุงมือหนัง ถุงมือยาง แขนเสื้อยาง หมวกนิรภัย รองเท้าพื้นยางหุ้มข้อชนิดมีเส้นหรือรองเท้าพื้นยางหุ้มเส้น โดยสวมใส่ตลอดเวลาที่ปฏิบัติงานและจัดให้มีอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าที่เหมาะสมกับลักษณะงาน เช่น แผ่นฉนวนไฟฟ้า ฉนวนหุ้มสาย ฉนวนครอบลูกถ้วย กรงฟาราเดย์ (Faraday Cage) ชุดตัวนำไฟฟ้า (Conductive suit)

ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานต้องปฏิบัติงานงานในที่สูงกว่าพื้นตั้งแต่ 4 เมตรขึ้นไป ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการโซลสายหรือเชือกช่วยชีวิตและเข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัวพร้อมตะขอเกี่ยวแบบ 2 เส้น (Full Body Harness ชนิด 2 lanyards) พร้อมอุปกรณ์หรืออุปกรณ์ป้องกันการตกจากที่สูงอื่น ๆ ที่มีประสิทธิภาพ และหมวกนิรภัยที่เหมาะสมตามมาตรฐานที่กำหนดสำหรับให้ผู้ปฏิบัติงานได้สวมใส่ตลอดเวลาที่มีการปฏิบัติงาน เว้นแต่อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำให้ลูกจ้างเสี่ยงต่ออันตรายมากขึ้น ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีอุปกรณ์เพื่อความปลอดภัยอย่างอื่นที่สามารถใช้คุ้มครองความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพแทน โดยอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้และต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้

15.1 อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ที่ใช้ป้องกันกระแสไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับแรงดันไฟฟ้าสูงสุดในบริเวณที่ปฏิบัติงานหรือบริเวณใกล้เคียงที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้

15.2 ถุงมือยางป้องกันไฟฟ้า ต้องมีลักษณะสวมกับนิ้วมือได้ทุกนิ้ว

15.3 ถุงมือหนังที่ใช้สวมทับถุงมือยาง ต้องมีความยาวหุ้มถึงข้อมือและมีความคงทนต่อการฉีกขาดได้ดี การใช้ถุงมือยางต้องใช้ร่วมกับถุงมือหนังทุกครั้งที่ปฏิบัติงาน

15.4 การปฏิบัติงานเกี่ยวกับไฟฟ้าที่อยู่ใกล้กับน้ำหรือเหือน้ำซึ่งอาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานเกิดอันตรายจากการจมน้ำได้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่ชูชีพกับจมน้ำ เว้นแต่การสวมใส่ชูชีพอาจทำให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับอันตรายมากกว่าเดิม ให้ผู้รับจ้างใช้วิธีการอื่นที่สามารถคุ้มครองความปลอดภัยได้อย่างมีประสิทธิภาพแทน

15.5 ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาและจัดเก็บอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์ป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้อย่างปลอดภัย

5.2.5 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร รถยก ลิฟต์ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง และเครื่องช่วยยกต่าง ๆ รวมทั้งงานซ่อมบำรุง

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ พ.ศ.2564 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

ส่วนที่ 1 เครื่องจักร

1. ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ต้องสวมใส่เครื่องงุ่มง่ามให้เรียบร้อย รัดกุม ไม่สวมเครื่องประดับที่อาจเกี่ยวโยงกับสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ กรณีที่ผู้ปฏิบัติงานมีผมยาว ให้รวบผมที่ปล่อยยาวเกินสมควรหรือทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้อยู่ในลักษณะที่ปลอดภัย
2. ในบริเวณที่มีการติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องมีการติดป้ายแสดงการดำเนินงานดังกล่าวโดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เข้าใจง่าย ชัดเจน รวมทั้งจัดให้มีระบบวิธีการ หรืออุปกรณ์ป้องกันไม่ให้เครื่องจักรนั้นทำงาน (Lock out - Tag out) และให้แขวนป้าย หรือแสดงเครื่องหมาย หรือสัญลักษณ์ห้ามเปิดสวิตช์ของเครื่องจักรด้วย
3. ในการประกอบ ติดตั้ง ทดสอบ ใช้ ซ่อมแซม บำรุงรักษา ตรวจสอบ รื้อถอน หรือการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร รถยก ลิฟต์ เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดและคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนด หากไม่มีรายละเอียดหรือคู่มือดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องให้วิศวกรเป็นผู้จัดทำรายละเอียดหรือคู่มือเป็นหนังสือ และให้มีสำเนาไว้ ณ พื้นที่ปฏิบัติงานเพื่อให้ ทอท. สามารถดำเนินการตรวจสอบได้
- รายละเอียดหรือคู่มือดังกล่าวต้องจัดทำเป็นภาษาไทยหรือภาษาอื่น ๆ ที่ลูกจ้างสามารถศึกษาและปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยในการทำงานได้
4. การเคลื่อนย้ายเครื่องจักรที่มีน้ำหนักตั้งแต่ 1 ตันขึ้นไปที่อาจก่อให้เกิดอันตราย ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีแผนป้องกันอันตรายจากการเคลื่อนย้ายดังกล่าวและให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
5. ผู้รับจ้างต้องดูแลเครื่องจักรให้พร้อมใช้งานได้อย่างปลอดภัย และต้องจัดให้มีการตรวจสอบเครื่องจักรประจำปี ตามประเภทและชนิดเครื่องจักรที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ พ.ศ.2564 หมวดที่ 1 เครื่องจักร ส่วนที่ 1 บททั่วไป ข้อ 9
6. ผู้รับจ้างต้องไม่ใช่หรือยอมให้ลูกจ้างใช้เครื่องจักรทำงานเกินพิกัด หรือขีดความสามารถที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนด
7. เครื่องมือเครื่องจักรขนาดเล็กที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีข้อความเกี่ยวกับวิธีการทำงานกับเครื่องมือเครื่องจักรนั้นติดไว้ในบริเวณที่ลูกจ้างทำงาน
8. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการประเมินอันตรายของเครื่องจักรที่อาจก่อให้เกิดอันตรายจากการใช้งานถึงขั้นสูญเสียอวัยวะ โดยอย่างน้อยต้องประกอบไปด้วย การขี้นอันตราย การประเมินความเสี่ยง และแผนบริหารจัดการความเสี่ยง
9. การทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ผู้รับจ้างต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติได้รับการฝึกอบรมเกี่ยวกับขั้นตอนและวิธีการทำงานที่ปลอดภัย จนมีความรู้ความชำนาญ และประสบการณ์ ตลอดจนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

10. เครื่องจักรที่มีการใช้พลังงานไฟฟ้าต้องมีระบบหรือวิธีการป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วเข้าตัวผู้ปฏิบัติงานและต้องมีการติดตั้งสายดิน

11. ต้องจัดทำรั้ว คอกกั้น หรือเส้นแสดงเขตอันตราย ณ ที่ตั้งของเครื่องจักรหรือเขตที่เครื่องจักรทำงานที่อาจเป็นอันตรายให้ชัดเจนทุกแห่ง

12. ผู้รับจ้างต้องไม่ติดตั้งเครื่องจักรที่ควบคุมด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์หรือคอมพิวเตอร์ในบริเวณพื้นที่ที่มีกระแสไฟฟ้าเหนี่ยวนำจนอาจมีผลทำให้การทำงานของเครื่องจักรผิดปกติและก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ปฏิบัติงานได้

13. ผู้รับจ้างต้องควบคุมไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ปฏิบัติ ที่ซึ่งอาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ส่วนที่ 2 รถยก

1. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้พนักงานทำงานเกี่ยวกับรถยก ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้

1.1 จัดให้มีโครงหลังคาที่มั่นคงแข็งแรง สามารถป้องกันอันตรายจากวัสดุตกหล่นได้

1.2 จัดทำป้ายบอกพิกัดน้ำหนักยกให้ตรงกับความสามารถในการยกสิ่งของใดโดยปลอดภัยติดไว้ที่รถยก เพื่อให้ลูกจ้างเห็นได้ชัดเจน

1.3 ตรวจสอบรถยกให้มีสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัยก่อนการใช้งานทุกครั้งและเก็บผลการตรวจสอบไว้ให้พนักงานตรวจแรงงานหรือ ทอท. ตรวจสอบได้

1.4 จัดให้มีสัญญาณเสียงหรือแสงไฟเตือนภัยในขณะทำงาน

1.5 จัดให้มีอุปกรณ์ช่วยการมองเห็นตามสภาพในที่ทำงาน เช่น กระจกมองข้าง

1.6 ให้ผู้ทำหน้าที่ขับรถยกชนิดนั่งขับสวมใส่เข็มขัดนิรภัยในขณะทำงานบนรถตลอดเวลา

2. ห้ามผู้รับจ้างทำการดัดแปลงหรือกระทำการใด ๆ ที่มีผลทำให้ความปลอดภัยในการทำงานของรถยกลดลง

3. ผู้รับจ้างต้องกำหนดเส้นทางเดินรถยกในอาคารหรือบริเวณที่มีการใช้รถยกเป็นประจำ

4. ผู้รับจ้างต้องติดตั้งกระจกบานหรือวัสดุอื่นที่มีคุณสมบัติคล้ายกันไว้ที่บริเวณทางแยกหรือทางโค้งที่มองไม่เห็นเส้นทางข้างหน้า

5. ผู้รับจ้างต้องจัดให้พื้นที่เส้นทางเดินรถยกมีความมั่นคงแข็งแรงและสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกของรถยกได้อย่างปลอดภัย

6. ผู้รับจ้างต้องจัดให้พนักงานขับรถยกได้ผ่านการฝึกอบรมความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับการใช้รถยกแต่ละประเภท

7. ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลการนำรถยกไปใช้ปฏิบัติงานใกล้สายไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้า โดยต้องมีระยะห่างเพื่อความปลอดภัยเป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด หรืออย่างน้อยควรห่างไม่น้อยกว่า 6 เมตร

8. ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลไม่ให้บุคคลอื่นนอกจากผู้ขับรถยกโดยสารหรือขึ้นไปบนส่วนหนึ่งส่วนใดของรถยก

9. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคู่มือการใช้ การตรวจสอบ และการบำรุงรักษา รถยกให้ผู้ปฏิบัติงานได้ศึกษาและปฏิบัติตาม เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

ส่วนที่ 3 ลิฟต์

1. กรณีงานของผู้รับจ้างมีการนำลิฟต์มาใช้เพื่อโดยสารในพื้นที่ปฏิบัติงาน (งานก่อสร้าง) ให้ปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 ติดตั้งลิฟต์ไว้ในที่มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย
 - 1.2 จัดให้มีการตรวจสอบความพร้อมของลิฟต์ทุกวัน หากส่วนใดชำรุดเสียหายต้องซ่อมแซมให้เรียบร้อยก่อนใช้งาน และต้องมีสำเนาเอกสารการตรวจสอบไว้ให้ ทอท. สามารถตรวจสอบได้
 - 1.3 จัดให้มีมาตรการป้องกันอันตราย และติดป้ายห้ามใช้ลิฟต์ให้ผู้เกี่ยวข้องเห็นได้ชัดเจนในระหว่างที่ทดสอบ ตรวจสอบ ซ่อมแซม หรือนำรื้อรักษาลิฟต์
 - 1.4 จัดให้มีระบบสัญญาณเตือน และมีอุปกรณ์ตัดระบบการทำงานของลิฟต์ เมื่อมีการใช้ลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินพิกัดที่ผู้ผลิตกำหนด
 - 1.5 จัดให้มีมาตรการป้องกันไม่ให้ลิฟต์เคลื่อนที่ ในกรณีที่ประตูลิฟต์ยังไม่ปิด
 - 1.6 จัดทำคำแนะนำและวิธีการใช้ลิฟต์ และการขอความช่วยเหลือติดไว้ในห้องลิฟต์
 - 1.7 จัดให้มีระบบติดต่อกับภายนอกห้องลิฟต์และสัญญาณแจ้งเหตุขัดข้อง
 - 1.8 จัดทำคำแนะนำและวิธีการให้ความช่วยเหลือติดไว้ในห้องเครื่องต้นกำลัง และห้องผู้ดูแลลิฟต์
 - 1.9 จัดทำข้อห้ามการใช้ลิฟต์ ติดไว้ที่ข้างประตูลิฟต์ด้านนอกทุกชั้น
 - 1.10 จัดทำป้ายบอกพิกัดน้ำหนักและจำนวนคนโดยสารได้อย่างปลอดภัยติดตั้งไว้ในห้องลิฟต์
 - 1.11 จัดให้มีระบบไฟส่องสว่างและระบบระบายอากาศที่เพียงพอภายในห้องลิฟต์ ทั้งในขณะใช้งานปกติ และกรณีฉุกเฉิน
2. ในกรณีที่มีลิฟต์ขนส่งวัสดุ ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อ 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, และ 1.5 และจัดทำป้ายบอกพิกัดน้ำหนักวัสดุสิ่งของที่บรรทุกได้อย่างปลอดภัยตามที่ผู้ผลิตกำหนด และติดป้ายห้ามโดยสารไว้ในจุดที่เห็นชัดเจนนอกประตูลิฟต์ทุกชั้น รวมทั้งกำหนดมาตรการเกี่ยวกับการดูแลวัสดุที่ขนส่งเพื่อป้องกันไม่ให้วัสดุเคลื่อนที่และมาตรการป้องกันการติดขัดของลิฟต์
3. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ของลิฟต์หลังการติดตั้ง และเมื่อมีการใช้งาน อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ทั้งนี้ การทดสอบการรับน้ำหนักของลิฟต์ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 100 ของน้ำหนักการใช้งานสูงสุดที่ผู้ผลิตกำหนด และให้ติดประกาศผลการทดสอบที่อย่างน้อยต้องมีรายละเอียดประกอบไปด้วย วัน เดือน ปี ที่มีการทดสอบ วัน เดือน ปี ที่การรับรองหมดอายุ และรายชื่อผู้ทดสอบไว้ในลิฟต์ให้เห็นชัดเจน และมีสำเนาเอกสารการทดสอบให้ ทอท. สามารถตรวจสอบได้
4. ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระบบความปลอดภัยและระบบการทำงานของลิฟต์เป็นประจำทุกเดือน และมีสำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบได้
5. ผู้รับจ้างต้องจัดให้วัสดุสิ่งที่ใช้สำหรับลิฟต์ขนส่งวัสดุมีความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5 ในกรณีใช้โซ่ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 4 และวัสดุสิ่งที่ใช้สำหรับลิฟต์โดยสารต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 10
6. ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้วัสดุสิ่งที่มีลักษณะตามข้อ 86 ของกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ พ.ศ.2564 กับลิฟต์ทุกชนิด

ส่วนที่ 4 เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง

1. การทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง นายจ้างต้องปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 จัดให้มีการป้องกันการตกจากที่สูงตามกฎหมายกระทรวงว่าด้วยการกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในลักษณะเล็บหรือรองรับวัสดุ
 - 1.2 จัดให้มีป้ายบอกพิกัดน้ำหนักและจำนวนคนที่สามารถยกได้อย่างปลอดภัย
 - 1.3 ตรวจสอบสภาพเครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูงและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้มีสภาพใช้งานได้อย่างปลอดภัยก่อนการใช้งานทุกครั้ง และต้องมีสำเนาเอกสารการตรวจสอบไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบได้
 - 1.4 จัดให้มีสัญญาณเสียงหรือแสงเตือนภัยขณะทำงานตามความเหมาะสมของการใช้งาน
 - 1.5 จัดให้มีอุปกรณ์ตัดระบบการทำงานเมื่อมีการใช้งานเกินพิกัดที่ผู้ผลิตกำหนด และต้องตรวจสอบให้อุปกรณ์ดังกล่าวอยู่ในสภาพที่สามารถทำงานได้ตลอดเวลา
2. ผู้รับจ้างต้องไม่ดัดแปลงหรือกระทำการใดกับเครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูงที่มีผลทำให้ความปลอดภัยในการทำงานลดลง
3. การทำงานบนเครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูงที่มีการเคลื่อนย้ายเครื่องจักรนั้นไปตามแนวราบ ผู้รับจ้างต้องจัดให้พื้นที่ที่เป็นเส้นทางเคลื่อนย้ายมีความแข็งแรง ราบเรียบ ไม่ต่างระดับ และปรับระดับของเครื่องจักรดังกล่าวให้อยู่ในตำแหน่งที่ผู้ผลิตกำหนดหรือในตำแหน่งที่ปลอดภัย
4. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการอบรมลูกจ้างเกี่ยวกับการปฏิบัติงานตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานเครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง เพื่อความปลอดภัยในการทำงาน
5. การใช้เครื่องจักรสำหรับใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูงแบบแขวน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้
 - 5.1 จัดให้มีการทดสอบชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องภายหลังการติดตั้ง และต้องสำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบได้
 - 5.2 ต้องใช้วัสดุสิ่งที่มีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 10 และต้องไม่ใช่วัสดุสิ่งที่มีลักษณะตามข้อ 86 ของกฎหมาย กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปีนจัน หมอঁน้ำ พ.ศ.2564 กับเครื่องจักรที่ใช้ในการยกคนขึ้นทำงานบนที่สูง

ส่วนที่ 5 รอก

1. ในการใช้รอกโยก รอกมือสาว รอกหางปลา รอกไฟฟ้าหรือรอกที่ใช้พลังงานอื่น หรือรอกชนิดอื่นที่มีการใช้งานลักษณะเดียวกัน นายจ้างต้องปฏิบัติ ดังต่อไปนี้
 - 1.1 ติดตั้งรอกไว้ในที่มั่นคงแข็งแรงและปลอดภัย
 - 1.2 จัดให้มีการตรวจสอบความพร้อมของรอกทุกวัน หากส่วนใดชำรุดเสียหายต้องซ่อมแซมให้เรียบร้อยก่อนใช้งาน และต้องมีสำเนาเอกสารดังกล่าวไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบได้
 - 1.3 จัดให้มีมาตรการป้องกันอันตรายและติดป้ายห้ามใช้รอกให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเห็นได้ชัดเจนในระหว่างที่มีการทดสอบการซ่อมบำรุง และการตรวจสอบรอก
 - 1.4 จัดให้มีป้ายบอกขนาดพิกัดน้ำหนักยกอย่างปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียด คุณลักษณะและคู่มือการใช้งานพร้อมทั้งติดป้ายเตือนให้ระวัง

1.5 ต้องไม่ใช่วัสดุสิ่งที่มีลักษณะตามข้อ 86 ของกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและการดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั้นจั่น หม้อน้ำ พ.ศ.2564 กับรอก

1.6 อุปกรณ์สำหรับการผูกมัดหรือยึดโยงวัสดุสิ่งของต้องมีค่าความปลอดภัยที่กฎหมายกำหนด

1.7 ความคมดูแลไม่ให้บุคคลใดเกาะเกี่ยวไปกับส่วนหนึ่งส่วนใดของรอกหรือไปกับวัสดุสิ่งของที่ทำการยกหรืออยู่ภายใต้วัสดุสิ่งของที่ทำการยกหรือบริเวณที่ใช้รอกที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้

1.8 รอกที่มีขนาดพิศัดน้ำหนักยกตั้งแต่ 1 ตันขึ้นไป นายจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบส่วนประกอบและอุปกรณ์ของรอกเพื่อให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และต้องมีสำเนาเอกสารการทดสอบไว้ให้ ทอท. ตรวจสอบได้

5.2.6 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับปืนจั่นและรถเขี่ย

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎหมายกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และ ดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปืนจั่น หม้อน้ำ พ.ศ. 2564 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัย และความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

ส่วนที่ 1 ปืนจั่น

1. ในการประกอบ การทดสอบ การใช้ การซ่อมบำรุง และการตรวจสอบปืนจั่นหรืออุปกรณ์อื่นที่นำมาใช้กับ ปืนจั่น ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ หากไม่มีรายละเอียด คุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามรายละเอียดคุณลักษณะหรือคู่มือการใช้งานที่วิศวกร ใดกำหนดขึ้นเป็นหนังสือ

2. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบและการทดสอบการติดตั้งปืนจั่น ตามรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือ การใช้งานของผู้ผลิตโดยวิศวกรก่อนการใช้งาน และจัดทำรายงานการตรวจสอบและการทดสอบ ซึ่งมีลายมือชื่อวิศวกร รับรองเก็บไว้ให้สามารถตรวจสอบได้ และกรณีที่มีการหยุดใช้งานปืนจั่นตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป ก่อนนำมาใช้งานใหม่ ผู้รับจ้าง ต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบตามคู่มืออีกครั้ง

3. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทดสอบสวนประกอบและอุปกรณ์ของปืนจั่นไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด

4. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานเกี่ยวกับปืนจั่น ผู้รับจ้างต้องดำเนินการ ดังต่อไปนี้

4.1 ควบคุมให้มีลวดสลิงเหลืออยู่ในมวลลวดสลิงไม่น้อยกว่า 2 รอบ ตลอดเวลาที่ปืนจั่นทำงาน

4.2 จัดให้มีชุดล็อกป้องกันลวดสลิงหลุดจากตะขอของปืนจั่น และทำการตรวจสอบให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้

อย่างปลอดภัย

4.3 จัดให้มีที่ครอบปดหรือกันสวนที่หมุนรอบตัวเอง สวนที่เคลื่อนไหวได้ หรือสวนที่อาจเป็นอันตรายของปืนจั่น และให้สวนที่เคลื่อนที่ของปืนจั่นหรือสวนที่หมุนได้ของปืนจั่นอยู่ห่างจากสิ่งก่อสร้างหรือวัตถุอื่นในระยะเวลาที่ปลอดภัย

4.4 จัดให้ผู้ปฏิบัติงานสวมใส่เข็มขัดนิรภัยและสายช่วยชีวิตตลอดเวลาที่ทำงานบนแขนปืนจั่นหรือชุดสะพาน

4.5 จัดให้มีพื้นชนิดกันลื่น ราวกันตก และแผงกันตกระดับพื้นสำหรับปืนจั่นชนิดที่ต้องมีการจัดห้าพื้นและทางเดิน

4.6 จัดให้มีเครื่องดับเพลิงที่เหมาะสมและอยู่ในสภาพพร้อมใช้งานไว้ที่ห้องบังคับปืนจั่นหรือตำแหน่งที่สามารถ

ใช้งานได้สะดวก

4.7 ติดตั้งปืนจั่นบนฐานที่มั่นคงโดยมีวิศวกรเป็นผู้รับรอง

4.8 จัดให้มีการติดตั้งชุดควบคุมการทำงานเมื่อยกวัสดุขึ้นถึงตำแหน่งสูงสุด (Upper limit switch) ที่ใช้งาน

ได้ตามปกติ

4.9 จัดให้มีชุดควบคุมน้ำหนักยก (Overload limit switch) ที่ใช้งานได้ตามปกติ

5. ในกรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานทำงานเกี่ยวกับปืนจั่นที่ใช้เครื่องยนต์ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

5.1 จัดให้มีที่ครอบปดหรือฉนวนหุ้มท่อไอเสีย

5.2 จัดให้มีมาตรการในการเก็บและเคลื่อนย้ายเชื้อเพลิงสำรองด้วยความปลอดภัย

5.3 จัดให้มีถังเก็บเชื้อเพลิงและทอสงเชื้อเพลิงติดตั้งอยู่ในลักษณะที่จะไม่เกิดอันตราย เมื่อเชื้อเพลิงหกหล่น

หรือรั่วออกมา

6. ผู้รับจ้างต้องเคลื่อนย้ายวัตถุไวไฟออกจากบริเวณที่ไซปนจัน กรณีไม่สามารถเคลื่อนย้ายได้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันอันตรายที่เหมาะสมก่อนให้ผู้ปฏิบัติงานได้ปฏิบัติงาน
 7. ห้ามผู้รับจ้างใหญ่กลางไซปนจันที่ชำรุดเสียหายหรืออยู่ในสภาพที่ไม่ปลอดภัย
 8. ห้ามผู้รับจ้างดัดแปลงหรือแก้ไขส่วนหนึ่งส่วนใดของป่นจันหรือยินยอมให้ผู้ปฏิบัติงานหรือผู้อื่นกระทำการเช่นนั้น อันอาจก่อให้เกิดอันตรายได้ ถ้าจำเป็นต้องดัดแปลงส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างที่มีผลต่อการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการคำนวณทางวิศวกรรมพร้อมกับการทดสอบ
 9. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสัญญาณเสียงและแสงไฟเตือนภัยตลอดเวลาที่ป่นจันทำงานโดยติดตั้งไวให้เห็นได้ชัดเจน
 10. ในกรณีที่มีการซ่อมบำรุงป่นจัน ผู้รับจ้างต้องติดป้ายแสดงการซ่อมบำรุงป่นจัน โดยใช้เครื่องหมายหรือข้อความที่เขาใจง่ายและเห็นได้ชัดเจน รวมทั้งจัดให้มีระบบ วิธีการหรืออุปกรณ์ป้องกัน (Lock out) ไม่ให้ป่นจันนั้นทำงาน และให้แขวนป้าย (Tag out) แสดงเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ห้ามเปิดสวิตช์ไวที่สวิตช์ของป่นจันด้วย
 11. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีป้ายบอกพิภักค้ำน้ำหนักยกไวที่ป่นจันเพื่อเตือนให้ระวังอันตราย และติดตั้งสัญญาณเตือนอันตรายใหญ่บังคับป่นจันทราบ
 12. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีคู่มือการใช้สัญญาณสื่อสารระหว่างผู้ปฏิบัติงาน ในกรณีที่ใช้สัญญาณเป็นการใช้สัญญาณมือ ต้องจัดให้มีรูปภาพหรือคู่มือการใช้สัญญาณมือตามที่กฎหมายประกาศกำหนด ติดไว้ที่จุดหรือตำแหน่งที่ผู้ปฏิบัติงานเห็นได้ชัดเจน กรณีที่มีการใช้วิธีการสื่อสารแบบอื่นที่มีประสิทธิภาพกว่าการใช้สัญญาณมือ เช่น การใช้วิทยุสื่อสาร เป็นต้น ผู้รับจ้างไม่ต้องปฏิบัติตามข้อนี้
 13. ในกรณีที่ผู้รับจ้างใหญ่ผู้ปฏิบัติงานไซปนจันใกล้สายไฟฟ้า ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลให้ผู้ปฏิบัติงานได้ปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - 13.1 ในกรณีที่ไซปนจันยกวัสดุ ไหระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้ากับส่วนหนึ่งส่วนใดของป่นจันหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของวัสดุที่ป่นจันกำลังยก เปนดังต่อไปนี้
 - (ก) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 69 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3.1 เมตร
 - (ข) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 69 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 115 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3.3 เมตร
 - (ค) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 115 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 230 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 4 เมตร
 - (ง) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 230 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 500 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 6 เมตร
 - 13.2 ในกรณีที่เคลื่อนย้ายป่นจันชนิดเคลื่อนที่ โดยไมยกวัสดุและโหลดแขนป่นจันลง ไหระยะห่างระหว่างส่วนหนึ่งส่วนใดของป่นจันกับสายไฟฟ้า เปนดังต่อไปนี้
 - (ก) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าไม่เกิน 69 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 1.3 เมตร
 - (ข) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 69 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 230 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 3 เมตร
 - (ค) สายไฟฟ้าที่มีแรงดันไฟฟ้าเกิน 230 กิโลโวลต์แต่ไม่เกิน 500 กิโลโวลต์ ต้องห่างไม่น้อยกว่า 5 เมตร
- กรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติตามข้อ 13.1 – 13.2 ได้ ผู้รับจ้างต้องมีมาตรการที่ปลอดภัยเพียงพอ และได้รับการอนุญาตจากการไฟฟ้าประจำท้องถิ่นที่รับผิดชอบสายไฟฟ้านั้น ก่อนดำเนินการ

14. ในกรณีที่มีการติดตั้งบันจันหรือโซปนจันไกลเสาเสาคลื่นโทรคมนาคม ก่อนให้ผู้ปฏิบัติงานทำงาน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการตรวจสอบการเกิดประจุไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ภาพความีประจุไฟฟ้าเหนี่ยวนำ ให้ผู้รับจ้างตอสายตัวนำกับบันจันหรือวัสดุที่จะยกเพื่อใประจุไฟฟ้าไหลลงดิน ทั้งนี้ ไทเปไปตามมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์

15. ผู้รับจ้างต้องติดประกาศวิธีการทำงานเกี่ยวกับบันจันของผู้ปฏิบัติงานไว้บริเวณที่ผู้ปฏิบัติงานทำงาน โดยอย่างน้อยต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับการใช้งาน การซ่อมบำรุง และการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล

16. ในกรณีที่ผู้บังคับบันจันไม่สามารถมองเห็นจุดที่ทำการยกสิ่งของหรือเคลื่อนย้ายวัสดุ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับบันจันตลอดระยะเวลาที่มีการใช้งาน

17. ผู้รับจ้างต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งเป็นผู้บังคับบันจัน ผู้ให้สัญญาณแก่ผู้บังคับบันจัน ผู้ยึดเกาะวัสดุ หรือผู้ควบคุมการโซปนจันได้ผ่านการอบรมหลักสูตรการปฏิบัติหน้าที่ดังกล่าว และต้องจัดให้มีการอบรมหรือทบทวนการทำงานเกี่ยวกับบันจันตามระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด ทั้งนี้ ให้การอบรมและทบทวนเป็นไปตามหลักเกณฑ์และวิธีการที่กฎหมายประกาศกำหนด

ส่วนที่ 2 บันจันเหนือศีรษะและบันจันขาสูง

18. กรณีเป็นบันจันเหนือศีรษะและบันจันขาสูง ให้ดำเนินการต่อไปนี้เพิ่มเติม

18.1 บันจันเหนือศีรษะหรือบันจันขาสูงที่เคลื่อนที่บนราง ต้องจัดให้มีสวิทช์หยุดการทำงานของบันจันได้โดยอัตโนมัติ และให้มีกันชนหรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของราง

18.2 นายจ้างต้องควบคุมดูแลไม่ให้มีสิ่งกีดขวางการเคลื่อนของล้อบันจัน

18.3 กรณีที่ผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานขึ้นไปทำงานบนบันจันหรืออุปกรณ์อื่นของบันจันที่มีความสูงเกิน 2 เมตร ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีบันไดพร้อมราวจับและโครงโลหะกันตกหรือจัดให้มีอุปกรณ์อื่นใดที่มีความเหมาะสมและปลอดภัยตามกฎหมายกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการและดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน ในสถานที่ที่มีอันตรายจากการตกจากที่สูงและที่ลาดชัน จากวัสดุกระเด็น ตกหล่น และพังทลาย และจากการตกลงไปในภาชนะเก็บหรือรองรับวัสดุ พ.ศ.2564

ส่วนที่ 3 บันจันหอสุง

19. กรณีเป็นบันจันหอสุง ให้ดำเนินการต่อไปนี้เพิ่มเติม

19.1 กรณีที่ต้องปฏิบัติงานบนแขนบันจัน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการป้องกันการพลัดตกของผู้ปฏิบัติงาน และให้สวมใส่เข็มขัดนิรภัยและสายช่วยชีวิตตลอดเวลาที่ทำงาน

19.2 บันจันที่มีรางล้อเลื่อนที่อยู่บนแขนบันจัน ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสวิทช์หยุดการทำงานของบันจันได้โดยอัตโนมัติ และให้มีกันชนหรือกันกระแทกที่ปลายทั้งสองข้างของราง

19.3 บันจันที่มีแขนเคลื่อนที่ขึ้นลงได้ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสวิทช์ควบคุมมุมมองการทำงานของแขนบันจันให้เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งาน

19.4 ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีตารางการยกสิ่งของตามที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ในรายละเอียดคุณลักษณะและคู่มือการใช้งานที่แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับน้ำหนักสิ่งของ มุมองศา และระยะของแขนที่ทำการยก ติดไว้ในบริเวณที่ผู้บังคับบันจันเห็นได้ชัดเจน

19.5 ในการประกอบ การติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้าง การเพิ่มความสูง หรือการรื้อถอนปั้นจั่นทอสูง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรควบคุมตลอดระยะเวลาดำเนินการ จนกว่าจะแล้วเสร็จ

19.6 ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลไม่ให้ผู้ปฏิบัติงานหรือบุคคลใดเกาะเกี่ยวไปกับส่วนหนึ่งส่วนใดของปั้นจั่น หรือไปกับวัสดุที่ทำการยก หรืออยู่ภายใต้วัสดุที่ทำการยกหรือบริเวณที่อาจก่อให้เกิดอันตรายได้

ส่วนที่ 4 อุปกรณ์ที่ใช้เกี่ยวกับปั้นจั่น

20. ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้ลวดสลิงที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ต่อไปนี้

20.1 ลวดสลิงที่ลวดเส้นนอกสึกไปตั้งแต่หนึ่งในสามของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นลวด

20.2 ลวดสลิงที่ขมวด ถูกบดกระแทก แตกเกลียว หรือชำรุดที่ทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของลวดสลิงลดลง

20.3 ลวดสลิงมีเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กลงเกินร้อยละ 5 ของเส้นผ่านศูนย์กลางที่ระบุ

20.4 ลวดสลิงถูกความร้อนทำลายหรือเป็นสนิมมากจนเห็นได้ชัดเจน

20.5 ลวดสลิงถูกกัดกร่อนชำรุดมากจนเห็นได้ชัดเจน

20.6 ลวดสลิงเคลื่อนที่ที่มีเส้นลวดในหนึ่งช่วงเกลียวขาดตั้งแต่สามเส้นขึ้นไปในเส้นเกลียวเดียวกัน

หรือขาดรวมกันตั้งแต่หกเส้นขึ้นไปในหลายเส้นเกลียว

21. ผู้รับจ้างต้องใช้ลวดสลิงที่มีค่าความปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

21.1 ลวดสลิงเคลื่อนที่ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5

21.2 ลวดสลิงยึดโยง ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3.5

22. ผู้รับจ้างต้องใช้อุปกรณ์สำหรับการผูก มัด หรือยึดโยงวัสดุที่มีค่าความปลอดภัยตามที่กำหนดไว้ ดังต่อไปนี้

22.1 ลวดสลิง ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5

22.2 โข่ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 4

22.3 เชือก ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 5

22.4 ห่วงหรือตะขอ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3.5

22.5 อุปกรณ์สำหรับผูก มัด หรือยึดโยงอื่น ๆ ต้องมีค่าความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 3.5

23. ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุที่มีความทนทานและอ่อนตัวมารองรับบริเวณจุดที่มีการสัมผัสระหว่างอุปกรณ์ที่ใช้ในการผูก มัด หรือยึดโยงกับวัสดุที่ทำการยกเคลื่อนย้าย

24. ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้ตะขอที่มีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใด ดังต่อไปนี้

24.1 มีการบิดตัวของตะขอ

24.2 มีการถ่างออกของปากตะขอเกินร้อยละ 5

24.3 มีการสึกหรอที่ห้องตะขอเกินร้อยละ 10

24.4 มีการแตกหรือร้าวส่วนหนึ่งส่วนใดของตะขอ

24.5 มีการเสีรูปรุทรงหรือสึกหรอของห่วงตะขอ

5.2.7 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตราย

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการ ด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย พ.ศ.2556 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ให้ผู้รับจ้างที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ในครอบครองตาม “ประกาศกรมสวัสดิการและคุ้มครองแรงงานเรื่องบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตราย” ต้องจัดทำบัญชีรายชื่อสารเคมีอันตรายและรายละเอียดข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตรายตามแบบที่อธิบดีประกาศกำหนด (สอ.1) พร้อมทั้งแจ้งต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายใน 7 วันนับแต่วันที่มีสารเคมีอันตรายอยู่ในครอบครอง

2. ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ปฏิบัติงานทราบและอธิบายให้ผู้ปฏิบัติงานเข้าใจข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตรายที่อยู่ในครอบครองของผู้รับจ้าง ข้อความและเครื่องหมายต่าง ๆ ที่ปรากฏในเอกสาร คู่มือ ฉลาก ป้าย หรือข่าวสารที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งข้อมูลต่าง ๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในกฎหมาย

3. ให้ผู้รับจ้างจัดให้ผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตรายทราบและเข้าใจวิธีการในการทำงานที่ถูกต้อง และปลอดภัย รวมทั้งต้องจัดให้มีมาตรการควบคุมผู้ปฏิบัติงานของตนให้ปฏิบัติตามวิธีการดังกล่าว ในกรณีนี้ ให้ผู้รับจ้างจัดทำคู่มือเกี่ยวกับแนวปฏิบัติและขั้นตอนในการทำงานเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย คำแนะนำผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับการป้องกันอันตราย ความหมายของข้อมูลที่มีบนฉลากและเอกสารข้อมูลความปลอดภัยของสารเคมีอันตราย

4. ผู้ปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามวิธีการทำงานที่ถูกต้องและปลอดภัยตามคู่มือการปฏิบัติงานที่ผู้รับจ้างจัดทำขึ้นตามข้อ 3 และเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินเกี่ยวกับสารเคมีอันตราย ผู้ปฏิบัติงานต้องบรรเทาเหตุและแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบทันที

5. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการใช้อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลแก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างเพียงพอ เหมาะสมตามกฎหมายและตามความเสี่ยงที่ได้ประเมิน และกำกับควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานได้สวมใส่ตลอดระยะเวลาที่มีการทำงานกับสารเคมีและวัตถุอันตราย

6. การปฏิบัติอื่น ๆ ที่ไม่ได้กำหนดไว้ในคู่มือฉบับนี้ ให้นำกฎหมายด้านความปลอดภัยฯ เกี่ยวกับสารเคมีและวัตถุอันตรายที่เกี่ยวข้องมาเป็นข้อกำหนดในการทำงานกับสารเคมีและวัตถุอันตรายต่อไป

5.2.8 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับงานประดาน้ำ (ปฏิบัติงานที่ความลึกตั้งแต่ 3 เมตร – 90 เมตร)

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวง กำหนดมาตรฐานในการบริหาร จัดการ และดำเนินการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานประดาน้ำ พ.ศ. 2563 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ผู้รับจ้างต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานประดาน้ำได้รับการตรวจสอบสภาพตามกำหนดระยะเวลาและจัดทำบัตรตรวจสอบสภาพผู้ปฏิบัติงานไว้ตามที่กฎหมายกำหนด
2. ผู้ปฏิบัติงานซึ่งผู้รับจ้างทำงานประดาน้ำต้องดำเนินการดังนี้
 - 2.1 มีอายุไม่ต่ำกว่า 18 ปีบริบูรณ์
 - 2.2 สุขภาพร่างกายแข็งแรง สมบูรณ์ ไม่เป็นโรคตามที่กฎหมายกำหนด
 - 2.3 มีความรู้และมีประสบการณ์ในงานประดาน้ำและต้องผ่านการอบรมตามมาตรฐานสากลหรือหน่วยงานรัฐรับรอง หรือหลักสูตรตามที่กฎหมายกำหนด
3. ผู้รับจ้างต้องควบคุมให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำงานประดาน้ำปฏิบัติตามตารางมาตรฐานของการดำน้ำและการลดความกดดัน ตลอดจนการพักเพื่อปรับสภาพร่างกายก่อนลงในการทำงานได้น้ำในครั้งถัดไป ทั้งนี้ให้เป็นไปตามที่กฎหมายกำหนด
4. ผู้รับจ้างและหัวหน้านักประดาน้ำต้องสั่งให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งทำงานประดาน้ำหยุดหรือเลิกการดำน้ำในกรณีต่อไปนี้
 - 4.1 เมื่อที่เสียนักประดาน้ำและนักประดาน้ำไม่สามารถติดต่อสื่อสารกันได้
 - 4.2 เมื่อนักประดาน้ำต้องใช้อากาศสำรองจากขวดอากาศหรือขวดอากาศสำรอง
 - 4.3 เมื่อมีการดำน้ำในพื้นที่ที่ไม่ปลอดภัย
5. สำหรับการทำงานในน้ำ (การปฏิบัติงานที่มีความลึกไม่ถึง 3 เมตร) และการทำงานบนผิวน้ำ (ปฏิบัติงานบนเรือหรือแพ) ขอให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานด้วยความระมัดระวัง ส่วนเรื่องการตรวจสอบสภาพก่อนเริ่มงานสำหรับการทำงานในน้ำและการทำงานบนผิวน้ำ ทอท. ยังไม่ได้กำหนดให้มีการตรวจสอบสภาพก่อนเริ่มงาน

5.2.9 กรณีปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีคอไอออน และเครื่องกำเนิดรังสี

เพื่อให้การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างสอดคล้องตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานการทำงานเกี่ยวกับรังสี พ.ศ.2564 พระราชบัญญัตินิวเคลียร์เพื่อสันติ พ.ศ.2556 กฎหมายอื่น ๆ และข้อกำหนดต่าง ๆ ด้านความปลอดภัยฯ ของ ทอท. ภายใต้ระบบมาตรฐานการจัดการอาชีวอนามัยและความปลอดภัย (ISO 45001 : 2018) นั้น ให้ผู้รับจ้างที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. ดำเนินการดังนี้

1. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสีหรือเจ้าหน้าที่ดำเนินการทางเทคนิครังสีเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างานอย่างน้อยหนึ่งคนทำหน้าที่ควบคุมดูแลความปลอดภัยทางรังสีของสถานที่ทำงานที่มีการใช้รังสี และปฏิบัติหน้าตามกฎกระทรวง (แรงงาน) กำหนดมาตรฐานการทำงานเกี่ยวกับรังสี พ.ศ.2564 ข้อ 15

2. ต้องจัดให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีได้รับการตรวจสุขภาพ โดยแพทย์ที่ได้รับอนุญาตประกอบวิชาชีพเวชกรรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ หรือผ่านการอบรมด้านอาชีวเวชศาสตร์ หรือมีคุณสมบัติตามที่อธิบดีประกาศกำหนด โดยระยะเวลาตรวจสุขภาพลูกจ้างให้เป็นไปตามข้อ 5.1.15

3. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีกฎ ข้อบังคับ ระเบียบ แนวปฏิบัติหรือมาตรการด้านความปลอดภัยทางรังสีตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ซึ่งอย่างน้อยต้องเป็นภาษาไทยและภาษาอื่นที่ผู้ปฏิบัติงานสามารถเข้าใจได้ พร้อมทั้งปิดประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีทราบ ณ บริเวณพื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อป้องกันไม่ให้ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีได้รับปริมาณรังสีสะสมเกินปริมาณที่กำหนด

4. ห้ามผู้รับจ้างให้ผู้ปฏิบัติงานซึ่งตั้งครรภ์หรืออยู่ระหว่างการให้นมบุตรปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี

5. จัดให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสี ได้รับการฝึกอบรมให้เข้าใจและทราบถึงอันตรายและวิธีการป้องกันอันตรายจากรังสี ก่อนเข้ารับหน้าที่และมีการทบทวนความรู้แก่ผู้ปฏิบัติงานอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง

6. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีอุปกรณ์บันทึกปริมาณรังสีประจำตัวบุคคลและต้องควบคุมให้ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีใช้อุปกรณ์ดังกล่าวตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน

7. ผู้รับจ้างต้องจัดทำข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณรังสีสะสมของพนักงานซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีที่ได้รับเป็นประจำทุกเดือนหรือทุกสามเดือนขึ้นอยู่กับประเภทของต้นกำเนิดรังสี และต้องแจ้งข้อมูลปริมาณรังสีสะสมดังกล่าวให้ผู้ปฏิบัติงานรับทราบทุกครั้ง

ในกรณีที่ผู้ปฏิบัติงานซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีได้รับปริมาณรังสีสะสมเกินปริมาณที่กำหนดตามกฎหมายว่าด้วยพลังงานนิวเคลียร์เพื่อสันติ ให้ผู้รับจ้างแจ้งปริมาณรังสีสะสมดังกล่าวพร้อมหาสาเหตุและการป้องกันแก้ไขต่ออธิบดีหรือผู้ซึ่งอธิบดีมอบหมายภายในเจ็ดวันนับแต่วันที่ทราบข้อมูลปริมาณรังสีสะสม

8. ผู้รับจ้างต้องจัดทำรั้ว คอกกั้น หรือเส้นแสดงแนวเขต หรือวิธีการอื่นที่เหมาะสม และจัดให้มีป้ายสัญลักษณ์ทางรังสี พร้อมข้อความเตือนภัยที่เหมาะสมอย่างน้อยเป็นภาษาไทยและภาษาอื่นที่ลูกจ้างสามารถเข้าใจได้ แสดงให้เห็นชัดเจนในบริเวณนั้น

9. ไม่ให้บุคคลใดซึ่งไม่มีหน้าที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีเข้าไปในพื้นที่ควบคุม เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ดูแลพื้นที่ ทั้งนี้ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยทางรังสี เจ้าหน้าที่ดำเนินการทางเทคนิคเกี่ยวกับวัสดุนิวเคลียร์ หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับหัวหน้างาน แล้วแต่กรณี พร้อมทั้งปิดประกาศให้ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบ

10. ไม่ให้บุคคลใดเข้าพักอาศัยหรือพักผ่อน หรือนำอาหาร เครื่องดื่ม หรือบุหรี่เข้าไปในพื้นที่ควบคุมทางรังสี
11. ไม่ให้บุคคลใดนำต้นกำเนิดรังสีที่สามารถเคลื่อนย้ายได้ออกนอกพื้นที่ควบคุม เว้นแต่ได้ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
12. ไม่ให้บุคคลใดนำภาชนะหรือวัสดุซึ่งปนเปื้อนวัสดุกัมมันตรังสีหรือวัสดุนิวเคลียร์ออกไปนอกพื้นที่ควบคุม เว้นแต่ได้ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยตามกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
13. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีที่ล้างมือ ที่ล้างหน้า และที่อาบน้ำ เพื่อให้ลูกจ้างซึ่งปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีได้ใช้หลังจากการปฏิบัติงานหรือก่อนออกจากพื้นที่ปฏิบัติงานของลูกจ้าง และต้องจัดให้มีสถานที่ที่ปลอดภัยในการเก็บชุดทำงาน เพื่อให้ผู้ปฏิบัติงานเกี่ยวกับรังสีถอดชุดทำงานและเก็บไว้ในสถานที่ดังกล่าว
14. ต้องจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคล (PPE) เกี่ยวกับรังสี
15. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีการทำความสะอาดชุดทำงาน อุปกรณ์ เครื่องใช้ต่าง ๆ ที่มีการปนเปื้อนรังสี
16. ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีแผนเพื่อป้องกันและระงับอัคคีภัยจากรังสีในกรณีเกิดเหตุฉุกเฉินทางรังสี และต้องจัดให้มีการฝึกซ้อมตามแผนดังกล่าวอย่างน้อยปีละหนึ่งครั้ง และเก็บเอกสารหรือหลักฐานการฝึกซ้อมไว้ ณ พื้นที่ปฏิบัติงาน เพื่อให้พนักงานตรวจความปลอดภัยและ หอท. ตรวจสอบได้
17. ข้อกำหนดอื่น ๆ ที่ไม่ได้ระบุไว้ในเอกสารแนบฉบับนี้ ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานการทำงานเกี่ยวกับรังสี พ.ศ.2564 พระราชบัญญัตินิวเคลียร์เพื่อสันติ กฎหมายความปลอดภัยอื่น ๆ และมาตรฐานความปลอดภัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง