



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

กระทรวงคมนาคม

งานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต

จำนวน 1 งาน

ท่าอากาศยานภูเก็ต

ข้อกำหนดรายละเอียด

เมษายน 2562

ข้อกำหนดรายละเอียด

งานจ้างก่อสร้างบ้านพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

1. วัตถุประสงค์

บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์จะจ้างก่อสร้างบ้านพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

1.1 ข้อกำหนดรายละเอียด	จำนวน	10 หน้า (รวมปก)
1.2 แบบก่อสร้าง เลขที่ ฝวค.01/2562	จำนวน	400 หน้า (รวมปก)
1.3 เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง	จำนวน	115 หน้า (รวมปก)
1.4 รายการประกอบแบบ	จำนวน	471 หน้า (รวมปก)
1.4.1 งานสถาปัตยกรรม		
1.4.2 งานโครงสร้าง		
1.4.3 งานโยธา		
1.4.4 งานระบบไฟฟ้า		
1.4.5 งานระบบเครื่องกล ระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง		
1.4.6 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ		
1.4.7 งานติดตั้งลิฟต์โดยสาร		
1.4.8 งานระบบสื่อสาร		
1.4.9 บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน		

2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

2.1 ให้ผู้รับจ้างทำการก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต และงานระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง และงานอื่นๆ ตามแบบและรายการประกอบแบบ โดยงานก่อสร้างประกอบด้วยงานต่างๆ ดังนี้

- 2.1.1 งานเตรียมพื้นที่ รื้อถอน ปรับพื้นที่ จุดถมดิน
- 2.1.2 งานอาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8 จำนวน 6 หลัง
- 2.1.3 งานอาคารอยู่อาศัยรวม ผู้บริหาร จำนวน 1 หลัง
- 2.1.4 งานบ้านพักอาศัย ผู้อำนวยการทำอากาศยาน จำนวน 1 หลัง
- 2.1.5 งานบ้านพักอาศัย รองผู้อำนวยการทำอากาศยาน จำนวน 2 หลัง
- 2.1.6 งานอาคารสโมสร
- 2.1.7 งานพื้นที่สนามกอล์ฟ ประกอบด้วย สนามฟุตบอล สนามบาสเก็ตบอล สนามเทนนิส สนามเด็กเล่น
- 2.1.8 งานลานจอดรถยนต์และหลังคาคลุม

2.1.9 งานระบบ...

2.1.9 งานระบบภายนอกอาคาร ประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร และระบบระบายน้ำ

2.1.10 งานสิ่งก่อสร้างอื่นๆ ประกอบด้วย งานถนน ท่อลอดเหลี่ยม ทางเท้า ภูมิสถาปัตยกรรม งานป้อมรักษาการณ์และทางเข้า-ออก งานรั้ว โรงบำบัดน้ำเสีย โรงพักขยะ บ่อพักน้ำเสียและบ่อตรวจคุณภาพน้ำ และงานถังเก็บน้ำ

2.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนดำเนินงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับกำหนดวันแล้วเสร็จ และส่งมอบงานโดยเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายใน 15 วันนับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษารายละเอียดและทำความเข้าใจในข้อกำหนดและแบบ ตลอดจนปัญหาข้อขัดแย้งหรือข้อความที่ไม่ชัดเจนต่างๆ ให้ถูกต้องเสียก่อน เมื่อผู้รับจ้างเริ่มดำเนินการแล้วเกิดมีปัญหากจากข้อขัดแย้งหรือคลาดเคลื่อนไม่ชัดเจนก็ตามแต่เป็นสิ่งจำเป็นที่จะต้องมีการดำเนินการตามหลักเทคนิค ผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างให้ถูกต้องเต็มที่และจะไม่เรียกร้องข้อต่อสัญญาตลอดจนค่าใช้จ่ายอื่นใดเพิ่มขึ้นทั้งสิ้น

2.4 ให้ผู้รับจ้างทำการสำรวจ ตรวจสอบระยะต่างๆ ของพื้นที่ก่อสร้างก่อนการดำเนินการ โดยให้ยึดถือพื้นที่จริงและแบบประกอบการปฏิบัติ พร้อมทั้งส่งผลการสำรวจให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ อนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.5 เวลาปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องแต่งกายเรียบร้อย เสื้อของคณงานก่อสร้างต้องเป็นสีเดียวกันทั้งหมด และต้องควบคุมคนงานให้อยู่ในพื้นที่ที่กำหนดเท่านั้น

2.6 ผู้รับจ้างต้องติดต่อประสานงานขอขยายเขตไฟฟ้า ประปา กับหน่วยงานของรัฐ (และ/หรือเอกชน) ในระบบที่เกี่ยวข้อง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อประสานงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าดำเนินการที่เรียกเก็บผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

2.7 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาของ ทอท. มาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมของ โครงการ และกฎหมายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องอย่างเคร่งครัด

2.8 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งแนวรั้วชั่วคราว สูง 3 เมตร พร้อมติดป้ายเตือนตามมาตรฐานความปลอดภัยล้อมบริเวณพื้นที่ก่อสร้างให้เป็นสัดส่วนมิดชิด และมั่นคงแข็งแรง พร้อมจัดทำระบบป้องกันฝุ่นตามระเบียบข้อบังคับ และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง การติดตั้งให้ใช้โครงเหล็ก ซึ่งมั่นคงแข็งแรงวัสดุทั้งหมดที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ และต้องบำรุงรักษาตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

2.9 ผู้รับจ้างต้องมีบุคลากรทั้งประจำและไม่ประจำพื้นที่ก่อสร้างให้เพียงพอต่อการดำเนินการ และมีประสิทธิภาพการควบคุมงานตามที่ ทอท.กำหนด โดยมีคุณสมบัติทางวิศวกรรม และ/หรือ สถาปัตยกรรม ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ตรงตามที่กฎหมายกำหนด

2.10 ผู้รับจ้าง...

2.10 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบสิ่งสาธารณูปโภค และงานระบบต่างๆ ทั้งบนดินและใต้ดินที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง โดยติดต่อประสานงานกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับระบบนั้นผ่านผู้ควบคุมงาน ทอท. โดยเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันที่ ทอท. ระบุในหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างเริ่มดำเนินงาน เพื่อพิจารณา ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.11 หากต้องมีการดำเนินการใดๆ ต่อระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ในพื้นที่โครงการ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนงานและขั้นตอนการดำเนินการให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ทอท. พิจารณาร่วงหน้าไม่น้อยกว่า 15 วัน

2.12 หากมีงานรื้อถอน ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนพร้อมขนย้ายเศษวัสดุให้เรียบร้อย โดยเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง โดยให้ทำหนังสือระบุ รายการ ปริมาณ รูปถ่าย รวมถึงหนังสืออนุญาตให้รื้อถอนจากหน่วยงานเจ้าของทรัพย์สิน ผ่านผู้ควบคุมงานของ ทอท. หากสิ่งรื้อถอนเดิม เป็นสิ่งที่นำมาใช้งาน ได้ดีภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งคืนคลังพัสดุ ทอท.

2.13 ให้ผู้รับจ้างรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดเวลา ระหว่างดำเนินการก่อสร้าง และก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้ายให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และข้างเคียงทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ตรวจรับงาน

2.14 หากบริเวณพื้นที่ใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการใดๆ ของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.15 หากผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกช่วงเวลาทำงานปกติของที่ปรึกษาควบคุมงานฯ และ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของที่ปรึกษาควบคุมงานฯ และเจ้าหน้าที่ ทอท. ด้วย ในอัตราที่กำหนดในเงื่อนไขสัญญา

2.16 นอกเหนือจากการทดสอบระบบต่างๆ ตามที่ระบุรายละเอียดไว้ในแต่ละหมวดงานแล้ว เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างอาคารและติดตั้งอุปกรณ์ระบบต่างๆ แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบเปิดใช้งาน ไฟฟ้า แสงสว่าง ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ ระบบลิฟท์ ทั้งหมดพร้อมกันเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 12 ชั่วโมง เพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้น ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2.17 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องจักรกลในการก่อสร้างที่ได้มาตรฐาน และผู้ควบคุมเครื่องจักรที่มีความชำนาญ ในการควบคุมต้องทำด้วยความระมัดระวังและยึดถือเรื่องความปลอดภัยเป็นสำคัญ

2.18 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมดรวมถึงประกาศ กฎระเบียบขั้นตอนและมติของคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติและของหน่วยงานอื่นๆ ของรัฐที่เกี่ยวข้อง ทั้งที่มีผลบังคับใช้แล้วและที่ซึ่งอาจจะมีผลบังคับใช้ในอนาคตและตามที่ระบุในมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมในระยะก่อสร้างใน “รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการบ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ตแห่งใหม่”

งวดที่ 11 จ่ายเงินจำนวน 6% ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานก่อสร้างแล้วเสร็จ ร้อยละ 95 ของปริมาณงานทั้งหมดตามสัญญา และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 12 จ่ายเงินจำนวน 5% ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานก่อสร้างแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาและทำการทดสอบระบบทั้งหมดพร้อมกัน พร้อมทำความสะอาดงานทั้งหมด รวมทั้งจัดส่ง As-built Drawing และข้อมูลครุภัณฑ์ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนดำเนินงานก่อสร้าง และกำหนดรายการที่จะส่งมอบในแต่ละงวดงานให้สอดคล้องกับความต้องการของ ทอท. และมีมูลค่างานรวมไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแต่ละงวด โดยเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน เพื่อพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้าง

4. เงินค่าจ้างล่วงหน้าและการหักเงินประกันผลงาน

4.1 เงินค่าจ้างล่วงหน้า

ทอท. ตกลงจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้าง เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10 (สิบ) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา เงินค่าจ้างล่วงหน้าดังกล่าวจะจ่ายให้ภายหลังจากที่ผู้รับจ้างได้วางหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกัน หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย เต็มตามจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้านั้นให้แก่ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องออกใบเสร็จรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าตามแบบที่ ทอท. กำหนดให้และผู้รับจ้างตกลงที่จะกระทำตามเงื่อนไข อันเกี่ยวกับการใช้จ่ายและการใช้คืนเงินค่าจ้างล่วงหน้า

4.2 การหักเงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินค่าจ้างให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ทอท. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 5 (ห้า) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นเพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วไม่ต่ำกว่า 6 (หก) งวด ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานคืน โดยนำหนังสือค้ำประกันของธนาคารหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งออกโดยธนาคารภายในประเทศมามอบให้ ทอท. เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้ ทอท. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวโดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

5. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในเวลา 720 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงานหรือกำหนดแล้วเสร็จที่ ทอท. ได้ขยายให้และ ทอท. ยังไม่ได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.1 (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา แต่ต้อง ไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

ทั้งนี้...


ทั้งนี้ นอกเหนือจากกรณีตามวรรคแรก หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานตามขอบเขตงานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท.ระยะที่ 1 (รายละเอียดขอบเขตงานตามเงื่อนไขของสัญญาจ้างก่อสร้างภาคผนวก ข.) ให้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนดในสัญญา 450 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน หรือกำหนดแล้วเสร็จที่ ทอท. ได้ขยายให้และ ทอท. ยังไม่ได้บอกเลิกสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. เป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.1 (ศูนย์จุดหนึ่ง) ของมูลค่างานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท. ระยะที่ 1 (เป็นเงินร้อยละ 58 (ห้าสิบแปด) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา) แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

6. การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

6.1 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง” หมายความว่าถึงระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ระบุงการแล้วเสร็จบางส่วน (Partial Completion) หรือหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ (Substantial Completion) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่างที่เกี่ยวกับซ่อมแซม แก้ไข สร้างใหม่ ปรับปรุง และทำให้ดีขึ้นในงานส่วนที่มีความบกพร่องไม่สมบูรณ์ (Defect Works) ข้อผิดพลาดอื่นๆ ตามที่ทอท. จะได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้รับจ้างกระทำในระหว่างระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องเนื่องมาจากการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานก่อนสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

6.2 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือไม่ดำเนินการซ่อมแซมให้สามารถใช้งานได้โดยเร็วแล้ว ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

6.3 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการในการสำรองสินค้าที่ติดตั้งและอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดตั้งต่างๆ รวมถึงบุคลากรที่มากพอสำหรับการซ่อมแซมงานให้แล้วเสร็จอย่างรีบด่วนที่สุด หลังจากได้รับแจ้งจาก ทอท. แล้ว

7. การปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)

การปรับราคาค่าก่อสร้างให้ใช้ในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานเดินตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันเปิดซองราคา การขอเพิ่มค่าก่อสร้างตามสัญญาการปรับราคาค่าก่อสร้างได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเรียกร้องภายในกำหนด 90 วันนับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งงานงวดสุดท้าย (ไม่เกินวันสิ้นสุดสัญญา) หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้ว ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์ที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจาก ทอท. ได้อีกต่อไป และในกรณีที่ ทอท. จะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ทอท. มีสิทธิ์ที่จะหักค่างานจากงวดต่อไป หรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาได้แล้วแต่กรณี การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลดและการจ่ายเงินเพิ่มหรือเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาค่าก่อสร้างนี้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

หลักเกณฑ์และสูตรการปรับราคา ESCALATION FACTOR (K) ให้ใช้ตามเอกสารประกาศสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า กระทรวงพาณิชย์ ในการคำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป

8. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

8.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับการคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.อย่างเคร่งครัด

8.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้องรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อความดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

9. คุณสมบัติผู้เสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องเป็นผู้มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคารประเภทที่ 1

10. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคาโดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น



คณะกรรมการจัดทำร่างขอบเขตของงานจ้างก่อสร้างบ้านพนักงาน ทำอาภาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน



(นายสุพจน์ สุขสำราญ)

ประธานกรรมการ



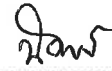
(นางสุภาวดี เจริญธีรบูรณ์)

กรรมการ



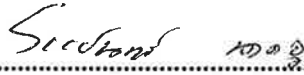
(นายสุชาติ ปิติพันธ์)

กรรมการ



(นายนิวัฒน์ ไพโรแก้ว)

กรรมการ



(นายราเชนทร์ นาค)

กรรมการ



(นายสุรณัฐ คุณประเสริฐ)

กรรมการ



(นายนนทพันธ์ จันทรสุข)

กรรมการ



(นายพลศักดิ์ คามะตะศิลา)

กรรมการ



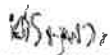
(นายโยชิน ทองงาม)

กรรมการ



(นายเศรษฐสรardt พรประเสริฐศรี)

กรรมการ



(นายเศรษฐพงษ์ แก้วสุพรรณ)

กรรมการ



(นายไตรทศ พูลสวัสดิ์)

กรรมการ



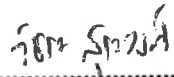
(นายอนุสรณ์ เรืองอร่าม)

กรรมการ



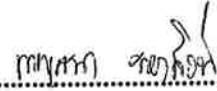
(นายกฤษณพงษ์ บุญช่วย)

กรรมการ



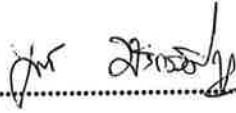
(นายวิษระ สุระวงศ์)

กรรมการ



(นางสาวกาญจนา ทองสิงห์)

กรรมการ



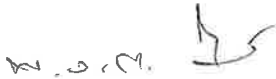
(นายเจตน์ มังกรอัสกุล)

กรรมการ



(นายไกรยศ พรหมชาติ)

กรรมการ



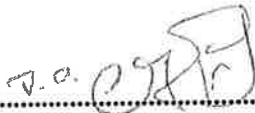
(พ.อ.ต.ปรีชา ทองอ่อน)

กรรมการ



(นายอภิชาติ ตรงศิริวัฒน์)

กรรมการ



(จ.อ.อนวัทย์ บุญยเลขา)

กรรมการ



(นายบุญถิ่น สงวนรัมย์)

กรรมการ



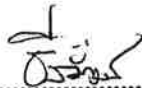
(นายวสันต์ พรหมพงษ์)

กรรมการ



(นายชาติรี สุวเทพ)

กรรมการและเลขานุการ



(นายธีรวัฒน์ เกตุหอม)

ผู้ช่วยเลขานุการ



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

กระทรวงคมนาคม

งานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต

จำนวน 1 งาน

เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง

เมษายน 2562

สารบัญ

	หน้า
1. คำนิยามและความหมาย	1
2. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า และหนังสือค้ำประกัน	2
2.1 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา	2
2.2 การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า	3
2.3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา	3
2.4 เงินประกันผลงาน	4
3. ขอบเขตของงาน	4
3.1 วัตถุประสงค์ของสัญญา	4
3.2 การแก้ไขแบบรูป หรือแก้ไขลักษณะของงาน	5
3.3 ข้อกำหนดพิเศษ	5
3.4 งานพิเศษ	5
3.5 เขตก่อสร้างและการจัดการจราจร	6
3.6 การรื้อถอนเพื่อโยกย้าย และการรื้อโครงสร้างและสิ่งกีดขวาง	7
3.7 การนำวัสดุในเขตงานมาใช้ในการก่อสร้าง	7
3.8 การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย	8
3.9 ความคลาดเคลื่อนของแบบและ/หรือข้อกำหนด	8
3.10 การดูแลรักษาภายหลังการก่อสร้าง	8
4. การควบคุมงาน	9
4.1 การตรวจสอบและควบคุมงานของ ทอท.	9
4.2 อำนาจของผู้ควบคุมงาน	9
4.3 ช่วงเวลาทำงานและการทำงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน และ ทอท.	10
4.4 แผนผังแสดงแบบรูป	10
4.5 การปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามแผนผังและการคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้	13
4.6 ความสัมพันธ์และความสอดคล้องของแบบข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ	14
4.7 ความร่วมมือ โดยผู้รับจ้าง	14
4.8 การให้ความร่วมมือกับกิจการสาธารณูปโภคต่างๆ และหน่วยงานอื่น	15

Handwritten signature

4.9	ความร่วมมือกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ	15
4.10	หมวดก่อสร้าง แนวและระดับการตรวจสอบของผู้รับจ้าง	16
4.11	อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว	17
4.12	การตรวจงาน	20
4.13	การรื้อถอนโยกย้ายงานที่บกพร่อง และงานที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ	20
4.14	การบำรุงรักษาในระหว่างการก่อสร้าง	21
4.15	ความล้มเหลวในการบำรุงรักษาดนและสิ่งก่อสร้าง	22
4.16	หนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ (Substantial Completion) และหนังสือรับรองงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Acceptance)	22
4.17	ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง	23
4.18	หนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่อง	23
4.19	การระงับข้อพิพาท	24
4.20	เอกสารคุณภาพ (Quality Document)	25
4.21	คู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา	25
4.22	การฝึกอบรมวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา	26
4.23	ใบรับประกันและประกันภัย	26
4.24	การจัดทำเอกสาร	26
4.25	การประชุมสัมพันธ์โครงการ	26
4.26	การติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน	27
4.27	การตรวจสอบผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง	27
5.	การควบคุมวัสดุ	27
5.1	แหล่งที่มาของวัสดุและข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพ	28
5.2	แหล่งวัสดุท้องถิ่นที่กำหนด	28
5.3	การตรวจโรงงาน	29
5.4	ตัวอย่างและการทดสอบ	29
5.5	การขนส่งและการเก็บวัสดุ	30
5.6	วัสดุบกพร่อง	30
5.7	การตรวจสอบวัสดุ	30
6.	ความล้มพันธ์ทางกฎหมายและความรับผิดชอบต่อสาธารณะ	30
6.1	กฎหมายที่ต้องปฏิบัติตาม	30

Amor

6.2	การปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และอื่นๆ	30
6.3	ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า และค่าภาคหลวง	30
6.4	สิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านสุขภาพ	31
6.5	การอนุญาต ใบอนุญาต และภาษี	31
6.6	บทบัญญัติเกี่ยวกับการอนามัย	31
6.7	ความสะดวกและความปลอดภัยสาธารณะ	31
6.8	เครื่องกั้นและสัญญาณเตือน	32
6.9	การป้องกันและการบูรณะทรัพย์สินและสภาพพื้นที่	33
6.10	การป้องกันรักษาพันธุ์พืชและต้นไม้	34
6.11	ความรับผิดชอบในสิทธิเรียกร้องในความเสียหาย	34
6.12	ประกันภัยความรับผิดชอบ	34
6.13	การเปิดบางส่วนของงานให้การจราจรและเพื่อการใช้งาน	36
6.14	ความรับผิดชอบสำหรับงานของผู้รับจ้าง	36
6.15	ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อทรัพย์สิน และการให้บริการสาธารณูปโภค	37
6.16	ความรับผิดชอบส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ ทอท.	37
6.17	ไม่มีการสละสิทธิ์ตามกฎหมาย	37
6.18	ภาษาและตัวเลข	38
6.19	การหยุดงานชั่วคราว	38
6.20	เหตุสุดวิสัย	38
6.21	การให้สินบน	40
7.	การทำงานและความก้าวหน้า	41
7.1	ใบแจ้งให้ลงมือทำงาน (Notice to Proceed)	41
7.2	การให้เหมาช่วงสัญญา	41
7.3	การดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้าง	41
7.4	การจัดการงานก่อสร้าง	42
7.5	คุณสมบัติของคนทำงาน วิธี และเครื่องมือ	42
7.6	การทำความเข้าใจกับสภาพสถานที่ก่อสร้าง และรับทราบกฎข้อบังคับ	43
7.7	แผนการดำเนินงาน และแผนการเบิกจ่าย	43
7.8	การกำหนดและการขยายระยะเวลาสัญญา	44
7.9	การโอนสิทธิ์	45

Handwritten signature

7.10	การผิดสัญญาโดยผู้รับจ้าง	46
7.11	ความล้มเหลวในการปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามสัญญา และการชดใช้ค่าเสียหาย	46
7.12	การบอกเลิกสัญญา	46
7.13	การสิ้นสุดความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง	48
7.14	ค่าปรับ	48
7.15	การหักเงินเพื่อชดใช้ค่าปรับและค่าเสียหาย	48
8.	การวัดและการจ่ายเงิน	49
8.1	บทนำ	49
8.2	การวัดปริมาณ	49
8.3	ขอบเขตของการจ้างเงิน	50
8.4	งวดงาน	50
8.5	การจ่ายเงินงวดสุดท้าย	50
8.6	สิทธิการป้องกันเหตุอันสงสัยว่ากระทบต่อผู้ว่าจ้าง	50
8.7	การปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)	51
9.	ค่าจ้างและเงื่อนไขของการจ้างอื่นๆ	57
10.	คำบอกกล่าว	58
11.	กำหนดวันแล้วเสร็จและส่งมอบงาน	58
12.	ข้อกำหนดเฉพาะ	59
12.1	ข้อกำหนดของงานที่ผู้รับจ้างต้องจัดการรับผิดชอบและอำนวยความสะดวก	59
12.2	ข้อกำหนดการจัดการความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย	59
12.3	การป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ	63
12.4	การออกแบบรายละเอียดโครงสร้าง ค้ำยันนั่งร้านและโครงสร้างชั่วคราว	63
12.5	การส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างของ ทอท.	64
12.6	ข้อมูลเจาะสำรวจชั้นดินเบื้องต้น	65
12.7	งานรื้อย้ายเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ (Demobilization)	65
12.8	การใช้เรือไทย	65
ผนวก ก.	ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา ทอท.	67
ผนวก ข.	ขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต ทอท. ระยะที่ 1 และ 2	82
ผนวก ค.	เอกสารการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย	100

Handwritten signature

1. คำนิยามและความหมาย

คำนิยามและความหมายต่างๆ ที่ระบุในสัญญาก่อสร้างให้ถือตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. “ผู้ว่าจ้าง” หรือ “ทอท.” หมายถึง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) เลขที่ 333 ถนนเชิดวุฒากาศ แขวงสีกัน เขตดอนเมือง จังหวัด กรุงเทพมหานคร ประเทศไทย. ผู้ซึ่งเรียกประมูลราคาให้มีโครงการงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

ข. “คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ” หมายความว่า คณะกรรมการที่ ทอท. แต่งตั้งขึ้นเพื่อเป็นผู้แทนของ ทอท. ในการกำกับดูแลโครงการนี้ ซึ่งมีภาระหน้าที่และอำนาจในการควบคุม และอนุมัติงานใดๆ ภายในขอบเขตของงานในสัญญา

ค. “ผู้รับจ้าง” หมายความว่า บริษัทจำกัด ห้างหุ้นส่วนจำกัด หรือกิจการร่วมค้า (Joint Venture) ซึ่ง ทอท. รับราคาประมูลและได้ลงนามในสัญญานี้กับ ทอท. รวมถึง ตัวแทนผู้สืบต่อและผู้รับช่วงสิทธิที่ได้รับความยินยอมจาก ทอท. เพื่อก่อสร้างงานในสัญญานี้

ง. “ผู้รับจ้างช่วง” หมายถึง บุคคลหรือกลุ่มบุคคล ที่รับช่วงส่วนหนึ่งส่วนใดของงานตามสัญญา โดยได้รับความยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจาก ทอท. และหมายรวมถึงตัวแทนผู้ได้รับ มอบอำนาจและผู้ได้รับโอน สิทธิจากผู้รับจ้างช่วงด้วย

จ. “ผู้ควบคุมงาน” หมายความว่า ที่ปรึกษาควบคุมงาน หรือผู้ควบคุมงานที่ประจำสถานที่ก่อสร้าง ที่ ทอท. ได้แต่งตั้งให้ทำหน้าที่ที่กำหนดไว้ในข้อ 4 ของสัญญานี้และอำนาจอื่นตามที่ได้รับมอบหมายให้

ฉ. “โครงการ” หมายถึง โครงการงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน และสิ่งก่อสร้างประกอบ ซึ่งเป็นงานก่อสร้างตามสัญญานี้

ช. “งาน” หมายความว่า งานที่จะต้องปฏิบัติตามสัญญานี้

ซ. “วัน” หมายความว่า วันตามปฏิทินสากล

ฅ. “สัญญา” หมายความว่า เงื่อนไขของสัญญา ข้อกำหนดพิเศษ ข้อกำหนด และรายการประกอบแบบ แบบรายละเอียดการก่อสร้าง รายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง เอกสารประกวดราคา และสัญญาข้อตกลง ทั้งหมดที่ ผู้รับจ้างทำไว้กับ ทอท.

ฉ. “ราคาตามสัญญา” หมายความว่า จำนวนเงินการจ้างรวมตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

ค. “แบบรายละเอียดการก่อสร้าง” (Contract Drawing) หรือ “แบบรูป” (Drawings) หมายความว่า แบบแปลน แผนผังที่กล่าวไว้ และอ้างถึงในเอกสารสัญญา แบบต่างๆ นี้ อาจจะมีการแก้ไขและได้รับอนุมัติเป็น ลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานหรือแบบรูปอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานจะ ได้จัดหาให้หรือจะ ได้อนุมัติเป็นครั้งคราวต่อไป

ค. “รายการประกอบแบบ” (Specification) หมายความว่า ข้อกำหนด มาตรฐานการทำงานหรือการใช้งาน ในการปฏิบัติ งานก่อสร้าง ที่ต้องยึดถือและปฏิบัติตาม โดยเคร่งครัดการดำเนินการใดๆ ที่ต่าง ไปจากระบุใน ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบนี้จะกระทำมิได้ เว้นแต่จะมีการอนุมัติให้ดำเนินการ โดยคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือ ทอท.

ฐ. “อนุมัติ” หมายความว่า การอนุมัติที่ทำเป็นลายลักษณ์อักษร รวมทั้งการยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษร ไม่รวมถึงคำอนุมัติที่ได้ให้ไว้ด้วยวาจา

ฑ. “รายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง” หมายความว่า รายการของงานที่กำหนดไว้ และมี ราคาต่อหน่วย (Unit Price) หรือราคาเหมารวม (Lump Sum Price) กำหนดไว้ใน รายการดังกล่าว หมายรวมถึง การดำเนินการทุกอย่าง การจัดหาแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุที่จำเป็นที่จะให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ

ฒ. “ระยะเวลาตามสัญญา” หมายความว่า ระยะเวลา (จำนวนวันหรือเดือนตามปฏิทินสากล) ที่จะทำงานให้เสร็จสมบูรณ์ รวมทั้งระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องตามที่กำหนดไว้ในสัญญา

ณ. “งานชั่วคราว” หมายความว่า งานที่เป็นการชั่วคราวทุกประเภทที่จำเป็นในการปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จหรือการบำรุงรักษา

ด. “สถานที่ก่อสร้าง” หมายความว่า สถานที่ที่จะมีการทำการก่อสร้าง โครงการที่ ทอท. จัดหาให้เพื่อวัตถุประสงค์ของสัญญานี้ รวมทั้งสถานที่อื่นๆ ที่อาจจะระบุไว้โดยเฉพาะเจาะจงในสัญญาว่าเป็นส่วนหนึ่งของการก่อสร้างของโครงการ

ต. “สิทธิในการใช้ทาง” หมายความว่า สถานที่ ถนนที่ ทอท. ได้จัดให้ไว้ตามความจำเป็นของงาน

ถ. “ค่าเสียหาย” หมายความว่า เบี้ยปรับตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์ของประเทศไทย

ท. “งานในสาระสำคัญส่วนใหญ่” หรือ “Substantial Works” หมายถึง งานก่อสร้างส่วนใหญ่ที่แล้วเสร็จครบถ้วน ตามรายการงานที่ระบุในสัญญา และไม่พบข้อบกพร่องที่เป็นผลให้ ทอท. หรือผู้ใช้งานอื่นที่เกี่ยวข้อง ไม่สามารถเข้าใช้พื้นที่และอุปกรณ์ที่ก่อสร้างหรือติดตั้ง แล้วเสร็จนั้นในการเตรียมการและ/หรือดำเนินการใดๆก่อนการเปิดใช้งานสมบูรณ์

ธ. “งานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่” หรือ “Outstanding Works” หมายถึง งานรายการปลีกย่อย ที่ยังไม่แล้วเสร็จ แต่ไม่ส่งผลกระทบต่อ ทอท. หรือผู้ใช้งานอื่นที่เกี่ยวข้องในการเข้าใช้พื้นที่และอุปกรณ์ที่ก่อสร้างหรือติดตั้งแล้วเสร็จตามรายการงานที่ระบุในสัญญา เพื่อการเตรียมการและ/หรือดำเนินการใดๆก่อนการเปิดใช้งานสมบูรณ์ โดย “งานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่” นี้จะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จตามกำหนดที่เห็นชอบโดยผู้ควบคุมงาน

2. ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า และหนังสือค้ำประกัน

2.1 ลำดับความสำคัญของเอกสารสัญญา

การพิจารณาลำดับความสำคัญของเอกสารของสัญญา ให้พิจารณาดังนี้

- ก. ลำดับที่ 1 สัญญาก่อสร้าง (Construction Contract)
- ข. ลำดับที่ 2 คำถาม – คำตอบ (Addendum)
- ค. ลำดับที่ 3 เงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract: COC)
- ง. ลำดับที่ 4 ใบเสนอราคา (Quotation)
- จ. ลำดับที่ 5 แบบก่อสร้าง (Tender Drawing) และแบบก่อสร้างเพิ่มเติมถ้ามี

ฉ. ลำดับที่ 6 รายการประกอบแบบ (Specification) และเอกสารชี้แจงเพิ่มเติมประกอบเอกสารประกวดราคา รายการประกอบแบบเพิ่มเติม (ถ้ามี)

ช. ลำดับที่ 7 รายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (Bill of Quantity: BOQ)

ข. ลำดับที่ 8 ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Schedule)

ฅ. ลำดับที่ 9 เอกสารข้อเสนอด้านคุณสมบัติ (Technical Proposal)

2.2 การจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้า

หลังจากได้ทำสัญญาแล้ว ทอท. จะจ่ายเงินค่าจ้างล่วงหน้าจำนวนร้อยละ 10 (สิบ) ของจำนวนเงินตามสัญญา เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ในการจัดหาเครื่องจักรและสิ่งวัสดุ อุปกรณ์ที่จำเป็นต่อความก้าวหน้าของงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารในประเทศไทยที่ ทอท. ยอมรับ หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มาวางไว้เป็นหลักประกันแทน

หากปรากฏแก่ ทอท. ว่าเงินส่วนหนึ่งส่วนใดของเงินค่าจ้างล่วงหน้า ผู้รับจ้างมิได้นำไปใช้ในการดำเนินงานตามสัญญา ทอท. สามารถจะเรียกคืนเงินค่าจ้างล่วงหน้าทั้งหมดได้ทันทีจากหนังสือค้ำประกันที่วางไว้

เงินค่าจ้างล่วงหน้าที่ได้จ่ายให้กับผู้รับจ้างไปนั้น ทอท. จะหักคืนออกจากยอดเงินประจำงวดแต่ละงวด ตั้งแต่ววดที่ 1 (หนึ่ง) เป็นต้นไป โดยแต่ละครั้งจะหักคืนเอาไว้เป็นจำนวนเงินร้อยละ 10 (สิบ) ของยอดเงินค้างงานในงวดนั้น ๆ ยกเว้นงวดสุดท้ายจะหักไว้เป็นจำนวนเท่ากับจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าที่เหลือทั้งหมด

ทอท. จะคืนหลักประกันการรับเงินค่าจ้างล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างต่อเมื่อ ทอท. ได้หักเงินค่าจ้างไว้ครบจำนวนเงินค่าจ้างล่วงหน้าแล้ว

2.3 หลักประกันการปฏิบัติตามสัญญา

หลักประกันการปฏิบัติงานตามสัญญาทำขึ้นเพื่อวัตถุประสงค์ในการชดเชยค่าเสียหายให้แก่ ทอท. ในกรณีที่มีความเสียหายนั้นเกิดจากการกระทำใด ๆ ของฝ่ายผู้รับจ้างที่เกี่ยวกับสัญญานี้ โดยจำนวนเงินของหลักประกันการปฏิบัติงานตามสัญญาเป็นร้อยละ 5 (ห้า) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา

กรณีผู้รับจ้างใช้หนังสือค้ำประกันมาเป็นหลักประกันการปฏิบัติงานตามสัญญา หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องออกโดยธนาคารที่ประกอบกิจการในประเทศไทยหรือโดยบริษัทเงินทุน หรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้ำประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบตามแบบที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุภาครัฐกำหนดหรืออาจเป็นหนังสือ ค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ตามวิธีการที่กรมบัญชีกลางกำหนดก็ได้และจะต้องมีอายุการค้ำประกันตลอดไปจนกว่าผู้รับจ้างพ้นข้อผูกพันตามสัญญานี้

หลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบตามวรรคหนึ่ง จะต้องมียุทธครอบคลุมความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ถ้าหลักประกันที่ผู้รับจ้างนำมามอบให้ดังกล่าวลดลงหรือเสื่อมค่าลง หรือมีอายุไม่ครอบคลุมถึงความรับผิดชอบของผู้รับจ้างตลอดอายุสัญญา ไม่ว่าจะด้วยเหตุใด ๆ ก็ตาม รวมถึงกรณี ผู้รับจ้างส่งมอบงานล่าช้า เป็นเหตุให้ระยะเวลาแล้วเสร็จหรือวันครบกำหนดความรับผิดชอบในความชำรุดบกพร่องตามสัญญาเปลี่ยนแปลงไป

ไม่ว่าจะเกิดขึ้นคราวใด ผู้รับจ้างต้องหาหลักประกันใหม่หรือหลักประกันเพิ่มเติมให้มีจำนวนครบถ้วนตามวรรคหนึ่งมามอบให้แก่ ทอท. ภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจาก ทอท.

2.4 เงินประกันผลงาน

ในการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างแต่ละงวด ทอท. จะหักเงินจำนวนร้อยละ 5 (ห้า) ของเงินที่ต้องจ่ายในงวดนั้นไว้เพื่อเป็นประกันผลงาน ในกรณีที่เงินประกันผลงานถูกหักไว้แล้วทั้งสิ้นไม่ต่ำกว่า 6 (หก) งวด ผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะขอเงินประกันผลงานดังกล่าวคืน โดยผู้รับจ้างจะต้องวางหนังสือค้ำประกันของธนาคาร หรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ ตามมูลค่าที่ขอคืนมามอบให้ ทอท. เพื่อเป็นหลักประกันแทนก็ได้

ทอท. จะคืนเงินประกันผลงาน และ/หรือหนังสือค้ำประกันของธนาคารดังกล่าวตามวรรคหนึ่ง โดยไม่มีดอกเบี้ยให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

หากยังมีข้อเรียกร้องของ ทอท. ต่อผู้รับจ้างเหลืออยู่อีก รวมถึงมีเหตุเสียหายต่อบุคคลอื่นหรือทรัพย์สินของบุคคลอื่นจากการทำงานของผู้รับจ้างหรือมีข้อตกลงใด ๆ ที่ผู้รับจ้างยังมีได้ดำเนินการและเป็นเหตุให้เกิดผลเสียหายต่อ ทอท. ผู้รับจ้างยินยอมให้ ทอท. ยึดเงินประกันผลงานหรือหลักประกันการรับเงินประกันผลงานไว้ไม่ว่าจะบางส่วนหรือทั้งหมด จนกว่าข้อเรียกร้องหรือเหตุเสียหายเหล่านั้นจะ ได้ข้อยุติและมีการชดใช้หรือชดเชยจนเป็นที่พอใจของทุกฝ่ายแล้ว

3. ขอบเขตของงาน

ตามแผนพัฒนาท่าอากาศยานภูเก็ต มีความต้องการใช้พื้นที่บริเวณที่เป็นบ้านพักพนักงานปัจจุบัน เพื่อก่อสร้างลานจอดอากาศยาน ทอท. จึงจัดหาที่ดินสำหรับก่อสร้างบ้านพักพนักงานแห่งใหม่ ซึ่งอยู่ภายนอกพื้นที่ท่าอากาศยาน และต้องเตรียมการโยกย้ายบ้านพักพนักงานออกให้แล้วเสร็จตามกำหนดสัญญาจ้างก่อสร้างฯ โดยแบ่งการก่อสร้างบ้านพักพนักงานแห่งใหม่นี้เป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ก่อสร้างบ้านพักทดแทนบ้านพักเดิม เพื่อโยกย้ายพนักงานออกจากบ้านพักเดิม ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต และระยะที่ 2 ก่อสร้างบ้านพักเพิ่มเติมเพื่อรองรับจำนวนพนักงานที่มากขึ้นตามการขยายตัวของท่าอากาศยาน ทั้งนี้ ทอท. จะดำเนินการจ้างก่อสร้างทั้งสองระยะ เป็นสัญญาจ้างเดียวกัน โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบบ้านพักพนักงานระยะที่ 1 ก่อนภายในระยะเวลาที่กำหนด รายละเอียดขอบเขตงานทั้งสองระยะแสดงไว้ในภาคผนวก ข.

3.1 วัตถุประสงค์ของสัญญา

วัตถุประสงค์ของสัญญานี้กำหนดเพื่อที่จะให้มีการทำงานโดยสมบูรณ์ตามความประสงค์ของ ทอท. และ/หรือ การปรับปรุงงานที่ผู้รับจ้างตกลงจะทำให้เป็นไปตามแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ รายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง เอกสารการประกวดราคา และสัญญา โดยเป็นสัญญาการจ้างเหมาจ่าย (Lump Sum) แบบปรับราคาค่าก่อสร้างได้ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานทุกส่วนให้เป็นไปตามเส้นแนวระดับ รูปตัด ตามรายละเอียดและมาตราส่วนที่ได้แสดงไว้ หรือที่จะได้มีการแก้ไขโดยคำสั่งที่ทำเป็นลายลักษณ์อักษร รวมทั้งการจัดหาอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ชั่วคราวแรงงานเครื่องจักร วัสดุ และ สิ่งอื่นๆ

ที่จำเป็นเพื่อให้การดำเนินงานเป็นที่พอใจและให้โครงการนี้เสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์และผู้รับจ้างตกลงที่จะจัดหาแรงงานที่เชี่ยวชาญและวัสดุ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่มีคุณภาพชนิดดีเป็นของใหม่ที่มิใช่ของเก่าเก็บและมีคุณภาพและคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ และเอกสารการประกวดราคาเพื่อใช้งานตามสัญญา

3.2 การแก้ไขแบบรูป หรือแก้ไขลักษณะของงาน

ทอท. มีสิทธิที่จะทำการแก้ไขแบบรูป แบบรายละเอียดการก่อสร้าง หรือลักษณะของงานตามที่ ทอท. เห็นว่าจำเป็นหรือเหมาะสมในระหว่างที่มีการดำเนินงาน เพื่อที่จะให้การก่อสร้างที่สร้างขึ้นตามสัญญานี้ได้เสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ การแก้ไขต่างๆเหล่านี้จะไม่ถือว่าเป็นการยอมสละเงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดของสัญญาฉบับนี้ หรือทำให้ข้อความใดข้อความหนึ่งของสัญญาลบหายไป

ทอท. มีสิทธิที่จะเพิ่มหรือลดจำนวนงานบางรายการ หรือทั้งหมดของแต่ละรายการในใบรายการประมาณการหรือรายการแสดงปริมาณงานก่อสร้างของเอกสารการประกวดราคา

ถ้าปรากฏว่างานรายการใดที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องทำเพื่อความแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงาน ผู้ควบคุมงานอาจเสนอแนะให้ ทอท. สั่งผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ตัดรายการงานเหล่านี้ออกจากสัญญาการกระทำเช่นนี้ จะไม่ทำให้สัญญาไม่สมบูรณ์และจะไม่มีการจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างสำหรับรายการที่ตัดไป นอกจากสำหรับงานซึ่งได้ทำไปโดยแท้จริงหรือวัสดุที่ผู้รับจ้างได้ซื้อจริงก่อนที่จะได้รับคำสั่งให้ตัดงานตามรายการดังกล่าว โดยมีหลักฐานหรือเอกสารที่เชื่อถือได้แจกแจงรายละเอียดของงานที่ทำนั้น

เมื่อมีรายการงานที่ถูกยกเลิกรายการหนึ่งรายการใดตามข้างต้น ถ้าการเปลี่ยนแปลงงาน มีผลทำให้ต้องเพิ่มหรือลดจำนวนวงเงินตามสัญญา ที่คิดจากปริมาณการประกวดราคาและราคาต่อหน่วยตามสัญญา รวมทั้งรายการข้อกำหนดพิเศษ และรายการงานพิเศษ แต่ไม่รวมรายการราคาตามสัญญาเดิม จะต้องมีการทำข้อตกลงกัน และเป็นที่ยอมรับของคู่สัญญาทั้งสองฝ่ายก่อนที่จะเริ่มดำเนินงานในส่วนที่เกี่ยวข้องนี้ ทั้งนี้ในส่วนของราคางานที่เพิ่มหรือลดอาจพิจารณาใช้ราคาต่อหน่วยตามสัญญาขึ้นกับการวินิจฉัยของ ทอท.

3.3 ข้อกำหนดพิเศษ

ในกรณีที่ผู้รับจ้างเห็นว่า การก่อสร้างหรือสภาพการบางอย่างที่ควรจะต้องทำเพื่อให้งานสำเร็จไปตามความต้องการของ โครงการที่มีได้กำหนดไว้ในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ และเงื่อนไขใดๆ ในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำข้อกำหนดพิเศษสำหรับงานนั้นๆ และต้องเสนอแนบมาพร้อมกับราคาให้ผู้ควบคุมงาน และ ทอท. พิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการทอท. จะถือว่าข้อกำหนดพิเศษดังกล่าวที่ขัดแย้งกับรายการประกอบแบบ หรือเงื่อนไขอื่นให้ถือข้อกำหนดพิเศษที่จัดทำใหม่นี้เป็นเกณฑ์

3.4 งานพิเศษ

ผู้รับจ้างจะต้องทำ "งานพิเศษ" อันหมายถึง งานที่มีได้คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าซึ่งเป็นงานที่อยู่นอกขอบเขตของงานในสัญญา แต่มีความจำเป็นและสมควรที่จะต้องกระทำเพื่อให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของสัญญา

“งานพิเศษ” ตามรายละเอียดในวรรคแรกจะต้องไม่มีเนื้องานปรากฏให้เห็นในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ เงื่อนไขใดๆ ในสัญญา และไม่เป็นงานและ/หรือ ส่วนประกอบของงานที่ต้องทำเพื่อความสำเร็จของงานใดๆ ที่แสดงไว้ในรายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง

การดำเนินงานในส่วน “งานพิเศษ” นี้จะต้องมีการทำข้อตกลงเพิ่มเติมระหว่างผู้รับจ้างกับ ทอท. ก่อนเริ่มดำเนินการ ทั้งนี้ในส่วนของราคาค่างานอาจพิจารณาใช้ราคาต่อหน่วยของรายการ งานในสัญญาขึ้นกับการวินิจฉัยและการตัดสินใจของ ทอท.

3.5 เขตก่อสร้างและการจัดการจราจร

ผู้รับจ้างจะต้องจัดแสดงขอบเขตของพื้นที่ก่อสร้างให้ชัดเจนทั้งกลางวันและกลางคืน โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการและรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดเกี่ยวกับการบำรุงรักษาสภาพการจราจรบนถนนบริเวณที่ทำการก่อสร้าง รวมทั้งบริเวณใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง และถนนสาธารณะ และถนนชั่วคราวที่ใช้ลำเลียงวัสดุก่อสร้างให้ติดตลอดเวลาอย่างน้อยเท่ากับสภาพปกติก่อนเริ่มงานถ้าหากจะมีการปิดจราจรช่วงหนึ่งช่วงใดในบริเวณที่ก่อสร้าง หรือมีความจำเป็นต้องก่อสร้างทางเบี่ยงเพื่อใช้เป็นทางเลี่ยงพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนจราจรอย่างละเอียดต่อผู้ควบคุมงาน ไม่น้อยกว่า 15 (สิบห้า) วัน เป็นการล่วงหน้าเพื่อขอรับการอนุมัติจาก ทอท. โดยการขออนุญาตผ่านผู้ควบคุมงานถึงแผนรายละเอียดของการจราจรนั้น จะต้องแสดงการจัดวางระบบและแผนที่ที่จำเป็นเพื่อที่จะไม่ทำให้จราจรติดขัด และเป็นอันตรายต่อการจราจรส่วนอื่นๆ ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะอนุญาตหรือไม่อนุญาตได้ โดยผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นเมื่องานได้แล้วเสร็จลง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนและขนย้ายสิ่งกีดขวางชั่วคราว ป้ายเครื่องหมายจราจรชั่วคราว และเครื่องมือก่อสร้างต่างๆ ออกไปให้หมด พร้อมปรับปรุงพื้นที่ให้อยู่ในสภาพเดิมผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะหักเงินหรือระงับการจ่ายเงินงวดดังกล่าว และอาจจะหักเงินคืน หากได้จ่ายไปแล้ว ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างไม่ได้เป็นไป ตามแผนที่เสนอไว้ ตลอดจนการบำรุงรักษาและการรื้อถอนไม่ได้เป็นไปตามที่ได้เสนออนุมัติไว้

3.5.1 ข้อจำกัดเกี่ยวกับน้ำหนักร

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎข้อบังคับของกฎหมายจราจรและกฎหมายทางหลวง ว่าด้วยน้ำหนักบรรทุกในการขนส่งวัสดุสำหรับงานใน โครงการนี้ โดย ทอท. อาจกำหนดข้อจำกัดเกี่ยวกับน้ำหนักที่จะใช้บนถนน หรือสิ่งก่อสร้างใดๆ ในบริเวณใกล้เคียงกับงานนี้

ถ้าผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า การขนย้ายวัสดุของผู้รับจ้างจะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทางสาธารณะ ทอท. มีสิทธิที่จะกำหนดการขนย้ายวัสดุของผู้รับจ้างได้ โดยผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าเสียหายอันเนื่องมาจากคำสั่งของ ทอท. ดังกล่าวข้างต้น การเคลื่อนย้ายหรือขยับขี้นยานพาหนะบนสิ่งก่อสร้างใหม่จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ในเวลาที่ผู้รับจ้างทำการขนส่งวัสดุบนถนนสาธารณะ หรือถนนภายในบริเวณเขตการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจำกัดน้ำหนักเพื่อให้ไม่เกินน้ำหนัก ซึ่งถนนหรือสิ่งก่อสร้างจะสามารถรับได้และ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายซึ่งเกิดขึ้นแก่ถนนหรือสิ่งก่อสร้าง เนื่องจากการที่ผู้รับจ้างทำการ

ขนส่งดังกล่าว ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการนี้ ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมหรือทำให้ดีให้อยู่ในสภาพที่คล้ายคลึงหรือเท่ากับสภาพที่เป็นอยู่ก่อนที่จะเกิดความเสียหาย ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมต่างๆ ดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

ยานพาหนะทุกชนิดที่จะผ่านเข้า-ออก และใช้ในพื้นที่ที่โครงการจะต้องได้รับอนุมัติจาก ทอท. หรือผู้ควบคุมงานก่อน

3.6 การรื้อถอนเพื่อโยกย้าย และการรื้อโครงสร้างและสิ่งกีดขวาง

สิ่งปลูกสร้างของ ทอท. และหน่วยงานอื่นที่อยู่ภายในขอบเขตของโครงการและสิ่งกีดขวางการก่อสร้าง เป็นหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะทำการรื้อถอน ขนย้ายออกจากบริเวณด้วยความระมัดระวัง และนำเก็บรักษาสิ่งรื้อถอนนั้นไว้ในบริเวณที่ ทอท. จะได้กำหนดไว้ให้ โดยถือว่าสิ่งเหล่านั้นเป็นทรัพย์สินของ ทอท. จะต้องดำเนินการรื้อย้ายหรือรื้อถอนด้วยความระมัดระวัง เกิดความเสียหายน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้และอยู่ภายใต้การดูแลของผู้ควบคุมงาน โดยตลอด ทั้งนี้สิ่งปลูกสร้างต่างๆ ตามกำหนดในข้อนี้หรือมีกำหนดในข้ออื่นใดของสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมแนบรายการ ปริมาณงาน รูปถ่าย รวมถึงใบอนุญาตให้รื้อย้ายจากหน่วยงานเจ้าของทรัพย์สินก่อนทำการใดๆ เพื่อการรื้อย้ายหรือรื้อถอนและต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้ว

ในส่วนจากระบบสาธารณูปโภค เช่น คูน้ำ หรือ ทางระบายน้ำ บ่อพัก เสา และสายไฟฟ้าโทรศัพท์และอื่นๆ ผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบในการโยกย้าย ระบบสาธารณูปโภคทุกชนิดที่มีอยู่เดิมและเป็นอุปสรรคในการก่อสร้างไปยังจุดที่ ทอท. กำหนดให้ (ภายในบริเวณข้างเคียง) โดยมีขนาดและความจุใกล้เคียงกับของเดิม โดยที่การดำเนินการและการโยกย้ายนั้นๆ จะต้องประณีต เรียบร้อย ถูกต้องตามหลักวิชาและทาง ทอท. สามารถใช้สาธารณูปโภคเหล่านั้นได้ตามปกติ และไม่เป็นอุปสรรคแก่การปฏิบัติงานของ ทอท. และหน่วยงานอื่นในเขตสำนักงานใหญ่ ทอท. บรรดาสิ่งปลูกสร้างหรือระบบสาธารณูปโภคต่างๆ ซึ่งต้องทำการโยกย้ายหรือรื้อถอน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสรุปรายการละเอียดของสิ่งปลูกสร้าง ผังระบบสาธารณูปโภคที่โยกย้ายหรือรื้อถอนนั้น จัดส่งผู้ควบคุมงาน โดยทำการตรวจสอบ และรับรองความถูกต้องของรายการจากผู้ควบคุมงาน และต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. แล้วก่อนการโยกย้ายหรือรื้อถอนด้วย

3.7 การนำวัสดุในเขตงานมาใช้ในการก่อสร้าง

ถ้ามีการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและ ทอท. ผู้รับจ้างอาจจะนำวัสดุที่มีอยู่แล้วในเขตงาน อาทิเช่น ดินหรือวัสดุอื่นๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นชอบทั้งตำแหน่งพื้นที่และคุณภาพวัสดุ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะไม่ทำการขุดหรือเคลื่อนย้ายวัสดุอันใดในขอบเขตของงานที่ไม่ได้กำหนดไว้ หรือที่ผู้ควบคุมงานไม่ได้สั่ง หิน ซากสัตว์ เหยี่ยว กษยาปลั้ว วัสดุมีค่าหรือของโบราณ และวัตถุโบราณอื่นๆ หรือสิ่งที่มีความสำคัญทางด้านธรณีวิทยา ที่ได้พบในบริเวณที่ทำการก่อสร้าง ทอท. ถือว่าเป็นทรัพย์สินของ ทอท. และผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังมิให้คนงานของผู้รับจ้างหรือบุคคลอื่นใดโยกย้าย หรือทำความเสียหายให้แก่วัตถุหรือสิ่งของต่างๆ เหล่านี้ และในทันทีที่ได้พบและก่อนที่จะทำการเคลื่อนย้าย ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงการพบและดำเนินการตามคำสั่งของการเคลื่อนย้าย ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง

3.8 การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย

ก่อนที่จะมีการตรวจรับงานขั้นสุดท้ายในงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดและเคลื่อนย้ายออกไปจากที่ทำการก่อสร้าง บริเวณก่อสร้างจะต้องอยู่ในสภาพที่สะอาดปราศจากขยะและวัสดุทุกชนิด สำหรับงานชั่วคราว สิ่งก่อสร้างชั่วคราว และส่วนอื่นๆ ให้ดำเนินการตามกำหนดหรือย้ายในบทกำหนดของสัญญา ส่วนนี้จะต้องถือว่าเป็นส่วนสำคัญส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงานตามสัญญาและจะไม่มีเงินจ่ายเพื่อการนี้โดยเฉพาะ

3.9 ความคลาดเคลื่อนของแบบและ/หรือข้อกำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความเข้าใจในแบบรายละเอียดการก่อสร้างตรวจสอบรายละเอียด ความครบถ้วน สมบูรณ์ของแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ความสอดคล้องของแบบรายละเอียดการก่อสร้างกับข้อกำหนดและรายการประกอบแบบก่อนเริ่มทำการก่อสร้าง หากพบความคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจนหรือมีความไม่ครบถ้วนในส่วนใดให้เร่งประสานหาข้อสรุปกับผู้ควบคุมงานในทันที ในกรณีที่เกิดความไม่สมบูรณ์ของแบบรายละเอียดการก่อสร้างดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างต้องทำการปรับปรุงแผนงานก่อสร้าง เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบ กับระยะเวลาการก่อสร้าง ของโครงการจากความไม่สมบูรณ์ของแบบรายละเอียดการก่อสร้างดังกล่าว ซึ่งถือเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้าง จะด้วยก่อนหรือระหว่างการก่อสร้าง การปรับปรุงแผนงานจะต้องคำนึงถึงระยะเวลาในขั้นตอนการทบทวน แก้ไขและให้ความชัดเจนในแบบรายละเอียดการก่อสร้างของผู้ควบคุมงาน และ/หรือที่ปรึกษาออกแบบตามความเหมาะสม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าเสียหาย และจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำงานออกไม่ได้

ถ้ารายการอันหนึ่งอันใดมิได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง และ/หรือ ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ หรือ ไม่มีความชัดเจน แต่เป็นการจำเป็นต้องทำให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องและใช้งานได้ ตามเป้าประสงค์ของแบบรายละเอียดการก่อสร้างและ/หรือข้อกำหนดและรายการประกอบแบบและไม่จัดอยู่ในข่ายของ “งานพิเศษ” (ตามข้อ 3.4) ผู้รับจ้างสัญญาว่าจะจัดทำการนั้นๆ ให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆเพิ่มเติม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสรุปรายละเอียดแบบรูปที่มีความคลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจน มีความขัดแย้งไม่สมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอต่อผู้ควบคุมงานล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วัน ทำการเพื่อให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาทบทวน หรือประสานที่ปรึกษาออกแบบร่วมพิจารณาทบทวน ให้ความชัดเจน และความถูกต้องของแบบรูปก่อนเริ่มงานในแบบนั้นๆ

3.10 การดูแลรักษาภายหลังการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย เพื่อดูแลและระมัดระวังทรัพย์สิน หลังจากมีการตรวจรับงานงวดสุดท้ายแล้วจนกว่าเจ้าหน้าที่ของ ทอท. จะมารับมอบหน้าที่ภายในกำหนดระยะเวลาไม่เกิน 90 (เก้าสิบ) วัน นับแต่วันตรวจรับมอบงานงวดสุดท้าย นอกจากนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดชุดปฏิบัติงานควบคุมสิ่งอำนวยความสะดวก และระบบต่างๆ ที่ได้ก่อสร้างขึ้นนี้ ภายใต้ขอบเขตการใช้งานที่ถูกต้อง และเป็นไปตามกฎควบคุมของ ทอท. โดยความยินยอมของ ทอท. จนกว่าเจ้าหน้าที่พนักงานของ ทอท. จะเสร็จสิ้นการฝึกอบรมและสามารถเข้าควบคุมการใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวก และระบบต่างๆ ได้

4. การควบคุมงาน

4.1 การตรวจสอบและควบคุมงานของ ทอท.

ผู้รับจ้างตกลงว่า กรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน และ/หรือตัวแทนที่ ทอท. แต่งตั้งมีอำนาจที่จะตรวจสอบและควบคุมงานเพื่อเป็นตามเอกสารสัญญา และมีอำนาจที่จะสั่งให้แก้ไข เปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม หรือตัดทอนซึ่งงานตามสัญญานี้ ภายใต้ความเห็นชอบของ ทอท. โดยผ่านผู้ควบคุมงาน หากผู้รับจ้างขัดขืน ไม่ปฏิบัติตาม กรรมการตรวจรับพัสดุ ผู้ควบคุมงาน และ/หรือตัวแทน มีอำนาจที่จะสั่งให้หยุดกิจการนั้นชั่วคราว ได้ ความล่าช้าในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำงานออกไม่ได้

4.2 อำนาจของผู้ควบคุมงาน

ผู้ควบคุมงานมีหน้าที่ในการตัดสินใจรับรองและสั่งการตามที่ระบุไว้ในสัญญา งานทุกประเภทตามสัญญานี้ จะต้องปฏิบัติภายใต้การอำนวยการของผู้ควบคุมงาน และจะต้องดำเนินงานให้เป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน แต่อยู่ภายในขอบเขตของสัญญา ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้วินิจฉัยปัญหาต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในเรื่องที่เกี่ยวกับคุณภาพของวัสดุที่จัดหามาใช้ในการก่อสร้าง และการยอมรับได้ของวัสดุที่จัดหามา และงานที่ทำและเกี่ยวกับลักษณะของการดำเนินงาน และอัตราความก้าวหน้าของงาน ทั้งจะเป็นผู้วินิจฉัยเกี่ยวกับปัญหาต่างๆ ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในส่วนที่เกี่ยวกับการตีความของแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ และปัญหาอื่นๆ อย่างที่เกี่ยวกับการปฏิบัติงานให้ครบถ้วนตามสัญญาที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้วินิจฉัยเกี่ยวกับข้อพิพาทและสิทธิร่วมกันระหว่างผู้รับจ้างรายต่างๆ และปัญหาทุกเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจ่ายเงินค่างานตามสัญญานี้ (ยกเว้นในกรณีที่กำหนดไว้ในข้อ 4.19) การวินิจฉัยของผู้ควบคุมงานนั้นจะต้องได้รับการปฏิบัติตาม ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะบังคับและทำให้การวินิจฉัย และคำสั่งนั้นมี ผลบังคับถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามในทันที ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานภายหลังที่ผู้ควบคุมงาน ได้ส่ง ไปยังผู้รับจ้างเป็นลายลักษณ์อักษรเป็นเวลา 48 (สี่สิบแปด) ชั่วโมงแล้ว ผู้ควบคุมงานอาจดำเนินการอย่างหนึ่งอย่างใด เพื่อให้งานนั้นเสร็จไปตามที่เห็นสมควร และค่าใช้จ่ายในการนี้จะหักออกจากค่างานที่จะต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญานี้

4.2.1 อำนาจโดยทั่วไปของผู้ควบคุมงาน

คำสั่งของผู้ควบคุมงานภายใต้ขอบเขตของสัญญาที่สั่งการเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับจ้างเพื่อปรับเปลี่ยนแก้ไข เพิ่ม ลด หรือกระทำการใดๆ เกี่ยวกับงานเป็นสิ่งที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติ และถือเป็นข้อผูกพันต่อผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานมีอำนาจที่จะควบคุมการปฏิบัติงาน และควบคุมความก้าวหน้าในงานของผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติให้เป็นที่ไปตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน และแม้ว่าในเงื่อนไขของสัญญาอาจจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น การสั่งการของผู้ควบคุมงาน ในหัวข้อต่อไปนี้จะต้องได้รับการอนุมัติจาก ทอท. แล้วเท่านั้น

- 1) การอนุมัติวัสดุและอุปกรณ์ตามแบบรายละเอียดการก่อสร้างและรายการประกอบแบบ
- 2) การขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จของงาน ไม่ว่าจะด้วยเหตุใดก็ตาม
- 3) การเพิ่มหรือลดปริมาณงานก่อสร้างและงานพิเศษ
- 4) การปรับเปลี่ยนแบบและ/หรือข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ
- 5) งานออกหนังสือรับรองการรับงาน หนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ หนังสือรับรองโครงการ

แล้วเสร็จ และหนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

6) การออกหนังสือรับรองค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นหรือค่าใช้จ่ายพิเศษใดๆ

4.2.2 การวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามให้เป็นไปตามการวินิจฉัย คำแนะนำ และคำสั่งของผู้ควบคุมงานที่สอดคล้องกับเงื่อนไขของสัญญาและในกรณีที่

1) ถ้าผู้รับจ้างต้องการคำยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรหลังจากได้รับการวินิจฉัย คำแนะนำหรือคำสั่งใดๆ จากผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างต้องร้องขอคำยืนยันนั้นทันที และการวินิจฉัยคำแนะนำหรือคำสั่งใดๆ นั้นจะยังไม่ผลบังคับใช้จนกว่าผู้รับจ้างจะได้รับการยืนยันเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว

2) ถ้าผู้รับจ้างมีข้อโต้แย้งหรือข้อซักถาม ให้ทำการร้องขอเป็นลายลักษณ์ อักษรยื่นต่อผู้ควบคุมงานภายใน 7 (เจ็ด) วัน หลังจากได้รับ หนังสือแจ้งการวินิจฉัย คำแนะนำ หรือ คำสั่งใดๆ จากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานจะทำการชี้แจงเพื่อยืนยัน หรือปรับเปลี่ยน เป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้รับจ้างและ ทอท. ภายใน 7 (เจ็ด) วัน หลังจากได้รับหนังสือสอบถามจากผู้รับจ้างดังกล่าว

4.3 ช่วงเวลาทำงานและการทำงานล่วงเวลาของผู้ควบคุมงาน และ ทอท.

4.3.1 ช่วงเวลาทำงานปกติ

1) ผู้ควบคุมงาน เวลา 08.00–17.00 น. ของวันจันทร์ถึงวันเสาร์ ยกเว้นวันหยุดราชการ และวันหยุดชดเชยของราชการหรือรัฐวิสาหกิจ

2) ทอท. เวลา 08.00–17.00 น. ของวันจันทร์ถึงวันศุกร์ ยกเว้นวันหยุดราชการ และวันหยุดชดเชยของราชการหรือรัฐวิสาหกิจ

4.3.2 การทำงานล่วงเวลา

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นต้องปฏิบัติตามเป็นพิเศษนอกเหนือช่วงเวลาทำงานตามปกติของ ทอท. และผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือแจ้งล่วงหน้าอย่างน้อย 8 (แปด) ชั่วโมง เสนอต่อผู้ควบคุมงาน พิจารณาก่อนกระทำการ กล่าวคือเวลาที่นอกเหนือ จากช่วงเวลาทำงานปกติ ตามข้อ 4.3.1 เป็นเหตุให้ผู้ควบคุมงานหรือเจ้าหน้าที่ของทอท. ต้องทำงานนอกเวลาทำงานปกติด้วยเช่นกัน ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จ่ายค่าแรงงานล่วงเวลาให้กับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. หรือ ผู้ควบคุมงาน ด้วยวันทำการเวลาทำงานวันหยุดและค่าทำงานล่วงเวลาตามอัตราค่าล่วงเวลาในสัญญาที่ต้นสังกัดของเจ้าหน้าที่นั้นมีระบุไว้กับ ทอท. หรือ คำนวณอัตราค่าล่วงเวลาจากอัตราค่าจ้าง (Man-month) ของเจ้าหน้าที่นั้นที่มีระบุไว้กับ ทอท. โดยคิดจาก Man-month คูณ สัมประสิทธิ์ค่าล่วงเวลา และหารด้วย 240 (สองร้อยสี่สิบ) โดยจ่ายผ่านทาง ทอท. ในที่นี้ “สัมประสิทธิ์ค่าล่วงเวลา” หมายถึงจำนวนเท่าของอัตราค่าจ้างต่อชั่วโมงตามพระราชบัญญัติคุ้มครองแรงงาน

4.4 แผนผังแสดงแบบรูป

หลังจากการทำสัญญาผู้รับจ้างจะได้รับแบบรายละเอียดการก่อสร้างข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ และส่วนประกอบอื่นๆ ของสัญญารวมทั้งข้อกำหนดพิเศษรวม 2 (สอง) ชุด โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่ายใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องเก็บเอกสารต่างๆ เหล่านี้ไว้ ณ สถานที่ก่อสร้าง 1 (หนึ่ง) ชุด ตลอดระยะเวลาของการก่อสร้าง ถ้าผู้รับจ้างต้องการเอกสารแบบรายละเอียดการก่อสร้างชิ้นใดชิ้นหนึ่ง หรือทั้งชุดเพิ่มเติม ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเงินตามราคาที่ ทอท. กำหนดไว้

เมื่อผู้รับจ้างได้รับเอกสารดังกล่าวข้างต้นจาก ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำสำเนาจากเอกสารดังกล่าว พร้อมเข้าเล่มเรียบร้อยให้ ทอท. จำนวน 4 (สี่) ชุด และผู้ควบคุมงาน จำนวน 4 (สี่) ชุด พร้อมไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บ บันทึกลงอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (HARDDISK, FLASH DRIVE) โดยไฟล์ข้อมูล AUTO CAD ต้องไม่ต่ำกว่า VER.2013 พร้อมบัญชีรายชื่อแบบและไฟล์ในรูปแบบ PDF หน่วยงานละ 1 (หนึ่ง) ชุด โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4.4.1 แบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) และขั้นตอนการก่อสร้าง (Method Statement)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) แสดงรายละเอียดต่างๆ ของงานที่จะก่อสร้างทั้งหมด ทั้งงานโครงสร้าง งานสถาปัตยกรรม และงานระบบ ซึ่งหมายรวมถึง Equipment Drawings และ Diagram Drawings ของทุกงานระบบ ขั้นตอนการก่อสร้าง (Method Statement) ที่สำคัญต่างๆ ที่ ทอท. มิได้จัดหาให้ซึ่งมีความจำเป็นเพื่อให้งานแล้วเสร็จเป็นไปตามรูปแบบในสัญญาสอดคล้องกับมาตรฐาน งานก่อสร้างและมาตรฐานความปลอดภัยใน งานก่อสร้าง สิ่งต่างๆ เหล่านี้ จะต้องทำตามแบบขยายที่กำหนดโดย ผู้ควบคุมงาน

แบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) สำหรับสิ่งก่อสร้างที่ทำด้วยเหล็กเชื่อมถาวรหรือ ชั่วคราว ต้องประกอบด้วยรายละเอียดที่ทำในโรงงาน การติดตั้ง และแบบการก่อสร้างอื่นๆ แสดงให้เห็นถึง รายละเอียด มิติ ขนาดของวัสดุและข้อมูลอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการประกอบ และการติดตั้งงานโลหะที่สมบูรณ์

แบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) สำหรับโครงสร้างคอนกรีตถาวร หรือชั่วคราว ต้องประกอบด้วย แปลนรายละเอียดที่จำเป็นตามสมควรสำหรับการทำงานให้ลุล่วงไป และซึ่งมิได้รวมอยู่ใน แปลนที่ ทอท. จัดหาให้ แปลนเหล่านี้ รวมถึงแปลนสำหรับงานชั่วคราวเครื่องยึดโยง งานตั้งศูนย์งานไม้แบบ นั่งร้าน และงานแบบและแผนผังแสดงแบบการวางแนวต่างๆ และอื่นๆ

ขั้นตอนการก่อสร้าง (Method Statement) สำหรับงานก่อสร้างใดๆ ที่มีความสลับซับซ้อนต้องพิจารณา เป็นพิเศษในเรื่องความแข็งแรง ความเหมาะสมของการดำเนินงาน ความเกี่ยวพันและ มีผลกระทบกับ โครงสร้าง อื่นหรืองานอื่น การก่อสร้างที่ไม่ดำเนินไปด้วยขั้นตอนปกติ งานแก้ไขหรือซ่อมแซมงานใดๆ หรือเพื่อพิจารณา ในเรื่องความปลอดภัย หรืองานที่ผู้ควบคุมงานมีดุลยพินิจให้จัดทำรายละเอียดอย่างน้อยต้องประกอบด้วย วัตถุประสงค์ และเหตุผลในการดำเนินการ รูปแบบที่จะทำการก่อสร้าง แบบแสดงขั้นตอนการก่อสร้างพร้อมบทบรรยายในทุก ขั้นตอน แบบขยายต่างๆ ที่จำเป็น ขั้นตอนในเรื่องความปลอดภัย และรายการคำนวณในเรื่องความแข็งแรง ฯลฯ

ผู้รับจ้างต้องยื่นแบบขยายสำหรับการก่อสร้าง (Shop Drawings) และการทำงาน และ แบบของงานใน โรงงานในรายละเอียดเบื้องต้นที่จำเป็น แบบแสดงขั้นตอนการก่อสร้างต่างๆ โดยยื่นต่อผู้ควบคุมงาน จำนวน 7 (เจ็ด) ชุด เพื่อตรวจสอบให้เห็นชอบ แบบเหล่านี้ ต้องยื่นล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วัน เพื่อจะเจรจา และแก้ไขและอนุมัติแบบก่อนที่จะเริ่มงานในแบบนั้น หรือผู้รับจ้างอาจตกลงกับผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับแผนการ ยื่นแบบ (Programme for Submission of Shop Drawings) เพื่อให้มีเวลาเพียงพอในการตรวจสอบและแก้ไขแบบ ซึ่งเป็นไปตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องปรับแผนงานการก่อสร้าง และ/หรือขั้นตอนการก่อสร้างได้ เพื่อให้สอดคล้องกับ กำหนดการอนุมัติแบบขยายสำหรับการก่อสร้างและขั้นตอนการก่อสร้าง ที่อาจจะต้องประสานเพื่อรับการ ตรวจสอบจากหน่วยงานอื่นนอกเหนือจากการตรวจสอบของผู้ควบคุมงาน และ ทอท. ซึ่งอาจใช้ระยะเวลาใน

การตรวจสอบมากกว่าที่ระบุไว้ในวรรคก่อน แต่เป็นขั้นตอนของวิธปฏิบัติปกติของหน่วยงานนั้นๆ ที่ผู้รับจ้างต้องศึกษาและทราบขั้นตอนเหล่านั้นแล้วก่อนการยื่นขอประมูล และจะอ้างเป็นเหตุในการขอขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ประสานงานกับหน่วยงานที่จะมาร่วมตรวจสอบดังกล่าวรวมถึงติดตามผลการตรวจสอบทั้งจากผู้ควบคุมงาน ทอท. และหน่วยงานต่างๆที่ดำเนินการ ในขั้นตอนนี้นั้นจนได้ผลการอนุมัติในรูปแบบที่เสนอ

หากก่อนที่จะได้รับความเห็นชอบในแบบเหล่านี้ งานใดที่ทำไปหรือวัสดุที่สั่งมาเพื่อสิ่งก่อสร้างที่เกี่ยวข้องนั้นอยู่ในความเสี่ยงของผู้รับจ้างเอง แบบเหล่านี้ที่รับรองแล้วหรือระบุให้แก่ใจจะส่งคืนให้ผู้รับจ้างจำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด ส่วนที่เหลือผู้ควบคุมงานจะเก็บรักษาและจัดส่งให้ ทอท. ให้เข้าใจโดยชัดแจ้งว่าการที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติแบบในการทำงานของผู้รับจ้างที่เกี่ยวข้องเป็นเฉพาะความต้องการตามข้อกำหนดโดยทั่วไปสำหรับการก่อสร้างที่อยู่ในระดับที่น่าพอใจเท่านั้นและการอนุมัติเช่นนั้นไม่เป็นการอนุญาตต่อการผิดแผกใดๆ ไปจากเงื่อนไขของสัญญา และความเห็นชอบ ต่อแบบดังกล่าวไม่ถือเป็นการปลดปล่อยผู้รับจ้างจากความรับผิดชอบในความผิดพลาดของผู้รับจ้างเกี่ยวกับมิติความไม่เพียงพอของการออกแบบขยายในงานก่อสร้างสำหรับกำลังแรงและความมั่นคงหรือสภาพที่ไม่เป็นที่พอใจที่เกิดขึ้นภายหลัง เนื่องมาจากความบกพร่องเหล่านั้น เป็นที่เห็นชอบร่วมกันว่า ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อข้อตกลงและความสอดคล้องในแบบขยายสำหรับการก่อสร้างของตน กับแบบรายละเอียดการก่อสร้างหรือแบบตามสัญญาและข้อกำหนดการก่อสร้างหรือ รายการประกอบแบบแบบทั้งหมดจะต้องมีรายละเอียดที่เพียงพอ และในกรณีที่เป็นที่ต้องการจะต้องแนบรายละเอียดการคำนวณประกอบมาด้วย

กรอบชื่อแบบต้องอยู่บริเวณมุมล่างด้านขวาของแบบทุกแผ่น และต้องแสดงข้อมูลต่อไปนี้

- 1) หมายเลขและชื่อแบบ ชื่อ โครงการ, ชื่อเจ้าของงาน, ชื่อผู้ควบคุมงาน
- 2) วันที่เขียนหรือแก้ไข
- 3) ชื่อโครงการ
- 4) ชื่อผู้รับจ้าง
- 5) หมายเลขสารบัญที่ชัดเจนและผังแสดงตำแหน่ง ของงานพอสังเขป ข้อกำหนดการก่อสร้าง ชื่อและหมายเลข หัวข้ออ้างอิง

ทั้งนี้รูปแบบของกรอบชื่อแบบ ผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขอความเห็นชอบด้วย นอกจากนี้ ทอท.สงวนสิทธิ์ในการขอให้ผู้รับจ้างจัดส่งเอกสารเพิ่มเติมได้ หากเป็นไปได้เพื่อบรรลุมูลค่าประสงค์ของการดำเนินงานในโครงการ

4.4.2 แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings)

ผู้รับจ้างต้องจัดส่งต้นฉบับแบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) ที่ได้มีการปรับแก้จนสมบูรณ์และเป็นไปตามสภาพล่าสุดของงานก่อสร้างที่ได้ปฏิบัติจริง แบบก่อสร้างจริงแต่ละแผ่นต้องมีพื้นที่ว่างใกล้กับกรอบชื่อแบบ ผู้รับจ้างต้องส่งต้นฉบับแบบก่อสร้างจริงของงานก่อสร้างทั้งหมดตามสัญญาให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนการเบิกจ่ายค่างานงวดสุดท้าย การเขียนแบบก่อสร้างจริงต้องกระทำโดยใช้โปรแกรม AutoCAD และพิมพ์เป็นต้นฉบับลงบนกระดาษใหญ่ การเปลี่ยนแปลงใดๆ ของก่อสร้างต้องแสดงให้เห็นบนแบบเพื่อเป็นการระบุ

สภาพการก่อสร้างจริง แบบก่อสร้างจริงที่พิมพ์เป็นต้นฉบับลงบนกระดาษไขเหล่านี้ จะต้องส่งให้กับ ทอท. เพื่อเก็บเป็นหลักฐาน ไว้สำหรับการใช้งาน

แบบก่อสร้างจริง (As-Built Drawings) ให้ผู้รับจ้างจัดทำบับร่างขึ้น 2 (สอง) ชุด เสนอให้ผู้ควบคุมงาน และ ทอท. ตรวจสอบไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วัน หากไม่มีข้อแก้ไขใดแล้ว ให้จัดทำบับสมบูรณ์ตาม รายละเอียดข้อกำหนดสำหรับแบบก่อสร้างจริงดังต่อไปนี้ พร้อมลงนามรับรองโดยผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน

ข้อกำหนดสำหรับแบบก่อสร้างจริง

แบบก่อสร้างจริงจะต้องแสดงกรอบชื่อบริเวณมุมล่างด้านขวาของแบบ พร้อมรายละเอียดในรูปแบบเดียวกับข้อ 4.4.1

สิ่งที่ต้องจัดส่งคุณภาพ และประเภทของแบบก่อสร้างจริงซึ่งผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งให้มิดังต่อไปนี้

1) สิ่งที่ต้องจัดส่ง

(ก) แบบต้นฉบับขนาด A1 พิมพ์ลงบนกระดาษไขจำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด

(ข) แบบที่พิมพ์จากชุดกระดาษไขขนาด A1 จำนวน 7 (เจ็ด) ชุด

(ค) แบบขนาด A3 จำนวน 7 (เจ็ด) ชุด เข้าเล่มให้เรียบร้อย

(ง) ไฟล์ข้อมูลที่จัดเก็บบันทึกลงอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (HARDDISK, FLASH DRIVE)

โดยไฟล์ข้อมูล AUTO CAD ต้องไม่ต่ำกว่า VER.2013 พร้อมบัญชีรายชื่อแบบและไฟล์ในรูปแบบ PDF

2) ปกและดัชนี

(ก) ผู้รับจ้างต้องจัดทำปกสำหรับแบบก่อสร้างจริง พร้อมกับระบุว่าเป็นแบบก่อสร้างจริง

ชื่อผู้รับจ้าง วันที่ และวิศวกรของผู้รับจ้างที่รับผิดชอบการจัดทำแบบก่อสร้างจริง

(ข) ดัชนีแสดงรายการแบบต้องมีการตรวจสอบเพื่อให้สอดคล้องกับสารบัญของแบบก่อสร้างจริง

โดยต้องจัดเรียงลำดับในลักษณะเดียวกัน

3) ในกรณีที่มิข้อมูลรายละเอียดบางประเภทไม่สามารถนำมาแสดงในแบบก่อสร้างจริงได้ เนื่องจากมีรายละเอียดมาก ซึ่งไม่เหมาะสมในทางปฏิบัติในการบันทึกรายละเอียด (เช่น รายละเอียดการตัดเหล็ก เป็นต้น) ให้ผู้รับจ้างจัดทำหมายเหตุอ้างอิงแบบก่อสร้างฉบับอื่นที่มีข้อมูลเหล่านี้ปรากฏอยู่ เช่น “สำหรับรายละเอียดเพิ่มเติมของ..... ให้ดูแบบ Shop Drawing หมายเลข”

4) ราคาสัญญาที่ประมูลจะรวมถึงค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบทั้งหมด และผู้รับจ้างจะไม่ได้การชดเชยเป็นพิเศษสำหรับการจัดทำแบบดังกล่าวทั้งหมดข้างต้น

4.5 การปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามแผนผังและการคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นได้

ผลงานที่แล้วเสร็จในทุกกรณีจะต้องเป็นไปตามเส้น ระดับ สัดส่วน ที่แสดงไว้ในแบบรูปและรายการประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ การคลาดเคลื่อนหรือเปลี่ยนแปลงจากแบบรูป อันจำเป็นซึ่งอาจเกิดขึ้นในระหว่างทำการก่อสร้าง หรือเนื่องจากเหตุใดก็ตามจะต้องให้ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดและอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

ผู้รับจ้างจะต้องรับรองว่าได้ตรวจสอบและทำความเข้าใจในแบบรูป และรายการละเอียดโดยถี่ถ้วนแล้ว หากปรากฏว่าแบบรูป และรายการละเอียดนั้นผิดพลาดหรือคลาดเคลื่อนไปจากหลักการทางวิศวกรรมหรือทางเทคนิค ผู้รับจ้างตกลงที่จะปฏิบัติตามคำวินิจฉัยของกรรมการตรวจรับพัสดุ ของ ทอท. เพื่อให้งานแล้วเสร็จ

บริบูรณ์โดยจะคิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจาก ทอท. ไม่ได้ และผู้รับจ้างจะไม่เรียกร้องค่าเสียหายค่าทดแทนหรือสิทธิประโยชน์ใดๆ จาก ทอท.

4.6 ความสัมพันธ์และความสอดคล้องของแบบข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ

รายการประกอบแบบ แบบรูป ข้อกำหนดและเอกสารประกอบอื่น ๆ ทุกชนิด ถือว่าเป็นส่วนสำคัญของสัญญา ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด โดยเอกสารต่าง ๆ เหล่านี้ได้จัดทำขึ้นโดยมีวัตถุประสงค์ที่จะให้มีความสอดคล้องกับการทำผลงานและเป็นการอธิบายซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของงาน ในกรณีที่มีข้อขัดแย้งระหว่างแบบรูปกับตัวเลขที่แสดงไว้ ถ้าตัวเลข มิได้ผิดพลาดอย่างเห็นได้ชัดแล้วให้ยึดถือตัวเลขเป็นหลัก ในกรณีที่มีความแตกต่างระหว่างแบบรูปและรายการประกอบแบบ ให้ผู้ออกแบบ ให้ความเห็นและถือการตัดสินใจของผู้ควบคุมงานเป็นหลักและหากความขัดแย้งนั้น ๆ มีผลกับขอบเขตของสัญญาต้องให้ ทอท. เป็นผู้พิจารณา

4.7 ความร่วมมือโดยผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสนใจในการทำงานเท่าที่จำเป็นที่จะให้งานก้าวหน้าไปด้วยดี และจะต้องให้ความร่วมมือแก่ผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ผู้ตรวจงานของ ทอท. และแก่ผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่อาจจะมีการทำงานร่วมกันอยู่ในบริเวณเดียวกัน หรือใกล้เคียงกัน โดยคำนึงถึงความสะดวกและความปลอดภัยของประชาชนและสาธารณะด้วย

ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษาทางเข้าออก และถนนที่ใช้งานสายต่างๆ เพื่อที่จะให้ผู้ควบคุมงานสามารถผ่านไปมาบนเส้นทางเหล่านี้ได้ตลอดเวลาเพื่อทำการตรวจสอบ สํารวจ และปักแนว

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีตัวแทน ณ สถานที่ ก่อสร้างตลอดเวลา และตัวแทนนี้ จะต้องเป็นผู้มีความสามารถที่จะอ่านและเข้าใจแบบรูป แผนผัง และเอกสารในงานก่อสร้างได้อย่างดี และเป็นผู้มีประสบการณ์อย่างดีในการก่อสร้างงานประเภทที่จะดำเนินการนี้ ตัวแทนจะต้องมีอำนาจเต็มที่ ที่จะปฏิบัติงานตามคำสั่งและคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน และจะต้องสามารถจัดหาวัสดุ เครื่องจักร เครื่องมือ เจ้าหน้าที่ คนงานและสิ่งอื่นๆ ที่จำเป็นได้ โดยเร็ว คำสั่งหรือคำแนะนำต่างๆ ที่ได้แจ้งแก่ผู้แทนผู้ใดรับมอบอำนาจนั้นให้ถือเป็นคำสั่งหรือคำแนะนำที่ได้แจ้งแก่ผู้รับจ้าง การแต่งตั้งตัวแทนดังกล่าวนี้จะต้องทำเป็นหนังสือ และต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

ผู้รับจ้างจะต้องมีวิศวกรสนาม ที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม หัวหน้าคนงาน ช่างฝีมือ ฯลฯ ซึ่งมีความสามารถ และเป็นจำนวนเพียงพอ ณ สถานที่ก่อสร้าง และบุคคลเหล่านี้ จะต้องเป็นบุคคลที่เหมาะสมในงานแต่ละอย่างที่ได้รับมอบหมาย

ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมงานอย่างเอาใจใส่ด้วยประสิทธิภาพ และความชำนาญ และจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้ควบคุมงาน ตัวแทนของผู้ควบคุมงานหรือ ทอท. และผู้รับจ้างรายอื่น

ทอท. มีสิทธิที่จะขอให้เปลี่ยนตัวผู้แทนที่ได้รับมอบอำนาจนั้น โดยแจ้งเป็นหนังสือ ไปยังผู้รับจ้างและผู้รับจ้างจะต้องทำการเปลี่ยนตัวโดยพลัน โดยไม่คิดราคาเพิ่มหรืออ้างเป็นเหตุเพื่อขยายอายุสัญญาอันเนื่องมาจากเหตุนี้

ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาทางเข้า-ออก และถนนบริการทั้งหมดให้สามารถใช้งานได้สำหรับยานพาหนะของผู้ควบคุมงานและเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ที่จะเข้าทำการตรวจสอบและควบคุมตลอดเวลา

4.8 การให้ความร่วมมือกับกิจการสาธารณูปโภคต่างๆ และหน่วยงานอื่น

ผู้รับจ้างจะต้องทำการระบุตำแหน่งสาธารณูปโภคปัจจุบัน รวมถึงส่วนต่อเชื่อมใดๆ ของหน่วยงาน สาธารณูปโภคหรือหน่วยงานอื่นใดในเขตก่อสร้างที่มีได้มีปรากฏในแบบรายละเอียดการก่อสร้าง บรรดาท่อ น้ำประปา สายโทรศัพท์ สายสื่อสาร สายไฟฟ้า มาตรวัดน้ำ ประตูน้ำ โคมไฟ ป้ายสัญญาณจราจร ท่อน้ำมันเสา อุปกรณ์อาคารสัญญา และสิ่งประกอบของระบบสาธารณูปโภคและของหน่วยงานอื่นทั้งหมดภายในเขต ก่อสร้างจะต้องถูกรื้อย้ายโดยหน่วยงานเจ้าของสาธารณูปโภคนั้น และ/หรือหน่วยงานเจ้าของอุปกรณ์ และ/หรือ ผู้รับจ้าง ซึ่งต้องได้รับความยินยอมจากหน่วยงานเจ้าของสาธารณูปโภคและอุปกรณ์นั้น ค่าใช้จ่ายในการรื้อถอน การเคลื่อนย้าย และการปรับแก้ไขสิ่งติดตั้งหรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวกับสาธารณูปโภคเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งหมด เป็นที่เข้าใจ และตกลงกันแล้วว่าผู้รับจ้างได้พิจารณาอย่างรอบคอบก่อนเข้าทำการยื่นซองประกวดราคาแล้วถึง สาธารณูปโภคและอุปกรณ์ทุกอย่าง ทั้งที่เป็นสิ่งถาวรและชั่วคราวที่มีอยู่ในสภาพปัจจุบัน และที่จะเคลื่อนย้ายไป ติดตั้งใหม่ ไม่ว่าจะแสดงไว้ในแบบรายละเอียดการก่อสร้างหรือไม่ก็ตามในการเคลื่อนย้ายปรับปรุงดังกล่าว แรงงาน หรืออุปกรณ์ หรือความไม่สะดวก หรือความเสียหายซึ่งอาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้รับจ้าง เนื่องจาก สาธารณูปโภคและอุปกรณ์เหล่านั้น หรือเนื่องจากการเคลื่อนย้ายสิ่งต่างๆ เหล่านี้ รวมไปถึงระยะเวลาที่เกิดขึ้น จากขั้นตอนการดำเนินงานร่วมกับหน่วยงานสาธารณูปโภคหรือหน่วยงานอื่นเพื่อการเหล่านี้ จะอ้างเป็นเหตุการ ขยายระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา และ/หรือจ่ายเงินเพิ่มพิเศษใดๆ ไม่ได้

การประสานงานกับหน่วยงานสาธารณูปโภคทั้งหมดที่ตั้งอยู่ในเขตก่อสร้างและในขอบเขต ที่เกี่ยวเนื่อง กับงานของโครงการเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดบุคลากรเพื่อทำหน้าที่ในการประสานงาน เป็นการเฉพาะ เพื่อติดตามเร่งรัดและประสานขอความร่วมมือจากหน่วยงานต่างๆ ในการติดตั้ง รื้อย้าย ปรับปรุง ปรับแก้อุปกรณ์ที่เกี่ยวกับสาธารณูปโภคทำหน้าที่ในการรายงานความคืบหน้าของงานในส่วนของสาธารณูปโภค ของหน่วยงานต่างๆ ต่อ ทอท.

ถ้างานสาธารณูปโภคและ/หรืออุปกรณ์ ที่ตั้งอยู่ ณ ที่เดิมนั้น ไปกีดขวางกับระบบการทำงานของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างประสงค์จะทำการเคลื่อนย้ายชั่วคราว เพื่อความสะดวกในการทำงานของ ผู้รับจ้างเอง ผู้รับจ้าง จะต้องทำการตกลงกับ ทอท. ก่อนลงมือดำเนินการ ไม่ว่าสาธารณูปโภคหรืออุปกรณ์เหล่านั้นจะเป็นของ ทอท. หรือไม่ก็ตาม ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการเคลื่อนย้ายชั่วคราวนี้ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

4.9 ความร่วมมือกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ

เนื่องจากงานก่อสร้างในสัญญานี้บางส่วนของงานอาจจะเกี่ยวพันโดยตรงหรือโดยอ้อมต่องานในอีก สัญญาหนึ่งหรือหลายสัญญา ดังนั้นการให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ จึงมีความสำคัญเพื่อให้ งานทั้งโครงการเสร็จสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์

ทอท. สงวนสิทธิ์ ตลอดเวลาที่จะจ้างให้ผู้อื่นทำงาน หรือทำงานเพิ่มเติมในงาน หรือใกล้เคียงกับงาน ตามที่กำหนดไว้ในสัญญานี้

ในกรณีที่มีการทำงานหลายรายทั้งเป็นสัญญาเดียวกันหรือหลายสัญญา ผู้รับจ้างแต่ละรายจะต้อง ปฏิบัติงานในส่วนของตนโดยไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อความก้าวหน้าและความสำเร็จของงานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องให้ ความร่วมมือกับผู้รับจ้างรายอื่นที่ทำงานในพื้นที่เดียวกัน ในโครงการเพื่อให้การดำเนินการ โครงการของ ทอท.

สำเร็จสมบูรณ์ และในกรณีที่เกิดข้อพิพาท ผู้ควบคุมงานจะเป็น ผู้ตัดสิน และให้ถือว่าคำตัดสิน ของผู้ควบคุมงานจะเป็นที่สิ้นสุด และผูกมัดคู่กรณีทุกฝ่ายที่จะต้องปฏิบัติตาม

ผู้รับจ้างแต่ละรายที่เกี่ยวข้องจะต้องรับภาระทั้งด้านการเงิน และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับสัญญาและจะต้องปกป้องและป้องกันและชดใช้ ทอท. จากความเสียหายและ ข้อเรียกร้องใดๆ หรือทั้งหมดอันอาจเกิดขึ้น เนื่องจากความยุ่งยาก ความล่าช้า หรือความเสียหาย ซึ่งผู้รับจ้างได้รับเนื่องจากการดำเนินงานของผู้รับจ้างรายอื่น ในโครงการเดียวกัน ที่มีผู้รับจ้างรายอื่นอยู่ในบริเวณนั้น และทำงานอยู่ในบริเวณนั้น และจะต้องรับผิดชอบต่องานซึ่งไม่แล้วเสร็จ หรือ ไม่เป็นที่ยอมรับอันเป็นผลจากการที่มีผู้รับจ้างรายอื่นอยู่ในบริเวณนั้น และทำงานอยู่ในบริเวณนั้น และการดำเนินการของ ผู้รับจ้างรายอื่นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการในงานของตนให้ดีที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจะต้องดูแลไม่ให้เกิดการขัดขวางและการขนย้ายวัสดุที่นำมาใช้งานของตนไปกีดขวางการดำเนินงานของผู้รับจ้างรายอื่นๆ ที่อยู่ในบริเวณใกล้เคียงกันหรือในบริเวณเดียวกัน และจะต้องทำงานส่วนที่จะบรรจบกับงานของผู้รับจ้างรายอื่น ให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อย และดำเนินงานส่วนนั้นให้เป็นลำดับสอดคล้องกับการดำเนินงานของผู้รับจ้างรายอื่นด้วย

4.10 หมุดก่อสร้าง แนวและระดับการตรวจสอบของผู้รับจ้าง

ก่อนที่จะเริ่มการก่อสร้าง ผู้ควบคุมงานจะกำหนดตำแหน่งและระดับของหมุดก่อสร้างให้ ผู้รับจ้างเพื่อที่ผู้รับจ้างจะได้ถือปฏิบัติหมุดก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง และถ้ามีการคลาดเคลื่อน จะต้องทำการแก้ไขตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยเคร่งครัด

หมุดก่อสร้างจะต้อง ได้รับการตรวจสอบ และอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะเริ่มงาน แต่ทั้งนี้ ผู้รับจ้างยังจะต้องรับผิดชอบในความถูกต้องของหมุดก่อสร้างที่ได้รับการตรวจสอบแล้วนั้นด้วย

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการรักษาหมุดก่อสร้างที่ผู้ควบคุมงาน ได้ให้ไว้ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างรวมทั้งที่ผู้รับจ้างได้สร้างขึ้นและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ถ้าหมุดก่อสร้างเหล่านี้ เกิดสูญหายหรือถูกทำลายผู้รับจ้างต้องก่อตั้งจุดเหล่านี้ใหม่ และต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเอง

ในกรณีที่มีความจำเป็นที่จะต้องเคลื่อนย้ายหมุดก่อสร้างเหล่านี้ เพื่อความสะดวกในการทำงาน จะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้า เพื่อที่ผู้ควบคุมงานจะได้ทำการตรวจสอบก่อนที่ระดับของจุดนั้นๆ จะถูกทำลาย

การที่ผู้รับจ้างจะลงมือดำเนินงานไม่ว่าส่วนใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบรูป แผนผังตลอดจนระดับต่างๆ ร่วมกับผู้ควบคุมงาน ถ้าผู้รับจ้างพบว่ามีความไม่สอดคล้องกันจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ และจะต้องร่วมกับผู้ควบคุมงานในการตรวจสอบความไม่ถูกต้อง อีกครั้งหนึ่ง และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแก้ไขที่จะต้องทำขึ้น

แบบรูป แผนผัง และระดับต่างๆ ที่ได้มีการตรวจสอบร่วมกันกับผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างยอมรับว่าผู้รับจ้างได้ตรวจสอบและรับรองในความถูกต้องแล้ว

4.10.1 การกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง (Setting Out)

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างทั้งในส่วนของผังโครงการ โดยรวมและผังของแต่ละงานเพื่อให้ถูกต้องและตรงตามแบบรายละเอียดการก่อสร้าง ซึ่งต้องมีการเสนอต่อ

ผู้ควบคุมงานอนุมัติเป็นการเฉพาะก่อนเริ่มงานในส่วนอื่น โดยให้สัมพันธ์กับตำแหน่งแนวและระดับที่อ้างอิงจากหมุดอ้างอิงหรือหมุดก่อสร้างที่กำหนดให้ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความถูกต้องของตำแหน่งระดับ มิติ และแนวของงานก่อสร้างทุกส่วน และรับผิดชอบต่อการจัดหาเครื่องมือสำรวจ และแรงงานที่จำเป็นในการกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างต่างๆ เมื่อไรก็ตามในขณะที่การดำเนินงานกำลังก้าวหน้าอยู่ ถ้าพบว่าตำแหน่งระดับ มิติ หรือแนวของงานส่วนใดส่วนหนึ่งคลาดเคลื่อนไป เมื่อผู้ควบคุมงานสั่งให้ดำเนินการแก้ไขผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขความคลาดเคลื่อนนั้นให้ถูกต้องจนเป็นที่พอใจของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารแสดงวิธีการทั่วไป และวิธีการ โดยเฉพาะที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของงานในส่วนต่างๆ อย่างครบถ้วนต่อผู้ควบคุมงาน รวมทั้งจะต้องทำแบบหรือ แผนผังแสดงถึงตำแหน่งของหมุดก่อสร้างควบคุมถาวรและหมุดก่อสร้างควบคุมชั่วคราว และหมุดหลักฐานพิกัดพร้อมทั้งค่าระดับและค่าพิกัดทั้งหมดให้ทันต่อเหตุการณ์ อยู่เสมอ และผู้รับจ้างจะต้องส่งสำเนาของแบบหรือแผนผังดังกล่าวให้แก่ผู้ควบคุมงานจำนวน 7 (เจ็ด) ชุด ในการแก้ไขแต่ละครั้ง

การตรวจสอบกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้างต่างๆ หรือแนวหรือระดับใดๆ โดยผู้ควบคุมงานจะไม่ได้เป็นสาเหตุที่จะปลดเปลื้องภาระผู้รับจ้างให้พ้นไปจากความรับผิดชอบต่อการแก้ไขที่อาจเกิดขึ้นนั้น และผู้รับจ้างจะต้องปกป้องรักษาหมุดหลักฐาน แนว และหมุดก่อสร้าง ตลอดจนวัสดุ ที่ใช้ในการกำหนดตำแหน่งของสิ่งก่อสร้าง รวมถึงการจัดเตรียมเส้นทางให้ผู้ควบคุมงานสามารถเข้าตรวจสอบความถูกต้องของมิติต่าง ๆ ของสิ่งก่อสร้างได้อย่างสะดวก

ห้ามมิให้ทำงานใดๆ โดยปราศจากแนวหรือระดับที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน งานใดๆ ที่ทำไปก่อนเริ่มสัญญางานที่ทำขัดต่อคำสั่งของผู้ควบคุมงาน งานที่ทำผิดไปจากที่แสดงไว้ในแบบหรือตามที่ได้ให้ไว้ภายหลังเป็นลายลักษณ์อักษรยกเว้นที่มีการระบุเป็นอย่างอื่นไว้ หรืองานพิเศษใดๆ ที่ทำโดยมิได้รับอนุญาต บรรดางานเหล่านี้ ให้ถือว่าเป็นงานที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ และจะไม่ได้รับการจ่ายเงินสำหรับงานนั้น และงานดังกล่าวนี้อาจจะถูกสั่งให้รื้อถอนหรือสร้างทดแทนด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4.11 อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกชั่วคราว

ภายใน 15 (สิบห้า) วันหลังจากที่ผู้รับจ้างได้ลงนามเป็นคู่สัญญาในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่ออนุมัติรายละเอียดที่ตั้งและผังของตัวอาคารและถนนชั่วคราวที่ใช้ในการดำเนินงานนี้ หลังจากได้รับการอนุมัติแบบและรายละเอียดดังกล่าวแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างพร้อมจัดเตรียมอุปกรณ์ ครุภัณฑ์และระบบสาธารณูปโภคที่จำเป็น และเป็นของใหม่ มิใช่ของเก่าเก็บไว้แล้วเสร็จสมบูรณ์ภายใน 30 (สามสิบ) วันหลังจากได้รับการอนุมัติแบบและรายละเอียดดังกล่าว และทำการดูแลรักษาหรือทำการซ่อมแซมตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดภายในระยะเวลาของการทำงานตามสัญญา โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ทั้งนี้พื้นที่ที่อาจจะใช้เป็นพื้นที่สำหรับอาคารหรือสิ่งอำนวยความสะดวกดังกล่าวต่อไปนี้ ผู้รับจ้างจะต้องประสานผู้ควบคุมงาน และ ทอท. ในการกำหนดพื้นที่ตั้ง ภายใต้ความเห็นชอบของผู้ควบคุมงานและ ทอท. อาคารและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มีดังต่อไปนี้

1) สำนักงานชั่วคราวสำหรับเป็นที่ทำงานของฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจัดแยกเป็นสัดส่วนมีพื้นที่ที่เหมาะสม จัดหาอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นและเพียงพอสำหรับการปฏิบัติงานในสำนักงานและในสนาม เพื่อให้งานโครงการแล้วเสร็จตามวัตถุประสงค์

2) โรงงาน โรงเก็บพัสดุชั่วคราว เพื่อเก็บและป้องกันวัสดุเสียหาย

3) สำนักงานชั่วคราว พร้อมสาธารณูปโภคพื้นฐานและสื่อสารสำหรับเป็นที่ทำงานของฝ่าย ทอท. ผู้ควบคุมงาน โดยจัดแยกเป็นสัดส่วนมีพื้นที่ที่เหมาะสมในการตั้งชุดโต๊ะเก้าอี้ทำงาน (สำหรับ ทอท. 3 ชุด และผู้ควบคุมงาน 10 ชุด) ตู้เก็บเอกสาร (สำหรับ ทอท. 3 ชุด และผู้ควบคุมงาน 5 ชุด) โทรศัพท์ (สำหรับ ทอท. 1 คู่สาย และผู้ควบคุมงาน 2 คู่สาย) โทรสาร 1 เครื่อง เครื่องถ่ายเอกสาร 1 เครื่อง Printer 3 เครื่อง (สำหรับ ทอท. 1 เครื่อง และผู้ควบคุมงาน 2 เครื่อง) เครื่องคอมพิวเตอร์พร้อมอุปกรณ์ประกอบ อย่างน้อย 8 ชุด (สำหรับ ทอท. 3 ชุด ผู้ควบคุมงาน 5 ชุด) พร้อมโปรแกรมที่มีสิทธิถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถโอนถ่ายแลกเปลี่ยนข้อมูล รวมถึงการจัดการด้านงานแบบก่อสร้าง งานเอกสารต่างๆ กับ ทอท. และผู้รับจ้างได้อย่างสะดวกรวดเร็ว รวมถึงระบบอินเทอร์เน็ตในทุกเครื่อง ติดตั้งเครื่องปรับอากาศและระบบสาธารณูปโภคตามความเหมาะสม โดยมีพื้นที่ห้องทำงานของเจ้าหน้าที่ของ ทอท. และผู้ควบคุมงาน ไม่ต่ำกว่า 120 ตารางเมตร ห้องเก็บของและห้องเก็บวัสดุตัวอย่างไม่ต่ำกว่า 20 ตารางเมตร ห้องประชุมไม่ต่ำกว่า 40 ตารางเมตรพร้อมโต๊ะประชุม เก้าอี้ และอุปกรณ์ประกอบ สำหรับการประชุมที่จำเป็น อาทิ กระดาน White Board อุปกรณ์ สื่อที่ใช้ในการนำเสนองาน และห้องน้ำชาย-หญิง ภายในสำนักงานชั่วคราว มีพื้นที่ไม่ต่ำกว่า 20 ตารางเมตร พร้อมอ่างล้างหน้า โถปัสสาวะชาย โถชักโครก พร้อมจัดให้มี เวรยามรักษาการณ์ตลอด 24 ชั่วโมง ทั้งนี้รายการตามข้อนี้ไม่รวมวัสดุสิ้นเปลืองต่างๆ อาทิ กระดาษ, เครื่องเขียนอื่นๆ หมึกพิมพ์สำหรับ Printer เครื่องถ่ายเอกสาร และ FAX ฯลฯ ในส่วนของผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในส่วนสาธารณูปโภคต่างๆ สำหรับสำนักงานชั่วคราวนี้ ทั้งค่าธรรมเนียมการขอใช้ค่าใช้จ่ายและค่าธรรมเนียมรายเดือนรวมภาษี ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำประปา ค่าโทรศัพท์มือถือ ค่าอินเทอร์เน็ต รวมถึงค่าบำรุงรักษาทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ในระหว่างการก่อสร้างสำนักงานชั่วคราว และเตรียมสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับ ทอท. และผู้ควบคุมงานตามบทกำหนดในข้อนี้ ผู้รับจ้างมีหน้าที่ต้องจัดหาสถานที่พร้อมสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อให้ ทอท. และผู้ควบคุมงานใช้เป็นสำนักงานชั่วคราวเพื่อปฏิบัติงานเป็นการเฉพาะในช่วงระยะเวลาดังกล่าว โดยค่าใช้จ่ายตามเอกสารในหมวดงานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดฯ และค่าใช้จ่ายนอกเหนือจากรายการเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเพื่อให้การดำเนินงานเป็นไปด้วยความสะดวก เมื่อโครงการแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract) ข้อ 12.7 อย่างเคร่งครัดต่อไป

4) รถยนต์สำหรับเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท.

รถยนต์ต้องเป็นรถกระบะ 4 ประตู 7 ที่นั่ง จำนวน 1 คัน พร้อมน้ำมันเชื้อเพลิง อายุการใช้งานไม่เกิน 1 ปี มีประกันภัยชั้น 1 และมีสภาพพร้อมใช้งานในพื้นที่กรุงเทพมหานครได้เป็นอย่างดีตลอดสัญญาจ้าง หากรถไม่พร้อมใช้งานต้องนำรถยนต์คันใหม่ที่มีคุณสมบัติเดียวกันมาทดแทนทันทีที่ได้รับการร้อง

5) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมือสำรวจสำหรับผู้ควบคุมงาน อย่างน้อยต้องประกอบด้วย Total Station, Universal Automatic Level, Transversing Target with Tripod, Optical Squares Offset Instrument,

Stainless Steel Measuring Tape 25 m., Steel Measuring Tape 5 m., Leveling Staff, Pump Bob และเครื่องมือ เบ็ดเตล็ดและรายการปลีกย่อยของเครื่องมือสำรวจที่จำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดรวมถึง วัสดุสิ้นเปลืองต่าง ๆ เช่น ตะปู หมุดไม้ เชือก สี ฯลฯ

6) น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราว สำหรับใช้ในระหว่างก่อสร้างงานในสัญญาที่ตลอดจนค่าบำรุงรักษา อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างด้วย

7) รั้วชั่วคราว สูง 3 เมตร พร้อมติดป้ายเตือนตามมาตรฐานความปลอดภัยล้อมรอบบริเวณพื้นที่ ก่อสร้างให้เป็นสัดส่วนมิดชิด และมั่นคงแข็งแรง พร้อมจัดทำระบบป้องกันฝุ่นตามระเบียบ ข้อบังคับ และ กฎหมายที่เกี่ยวข้อง การติดตั้งให้ใช้โครงเหล็ก ซึ่งมั่นคงแข็งแรงวัสดุทั้งหมดที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ และต้อง บำรุงรักษาตลอดระยะเวลาการก่อสร้าง

8) อุปกรณ์ Safety ที่จำเป็น เช่น หมวกนิรภัย รองเท้านิรภัย เสื้อสะท้อนแสง ฯลฯ ที่เพียงพอสำหรับผู้ ควบคุมงาน และ ทอท. สำหรับเข้าตรวจงาน

9) ป้อมยามในจุดประตูรั้วชั่วคราวตามที่ ทอท. เห็นสมควร รวมทั้งรับผิดชอบจัดหาเจ้าหน้าที่รักษา ความปลอดภัย และ ไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ และดูแลมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณก่อสร้างเป็นอันตราย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณีทั้งนี้ ทอท. อาจจัดเพิ่มเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ของ ทอท. โดยเฉพาะในบางจุดของทางเข้าออก ที่เป็นพื้นที่ควบคุมของ ทอท. ณ ป้อมยามดังกล่าวตามที่ ทอท. เห็นสมควร โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

10) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้าย และ/หรือสติ๊กเกอร์ เพื่อเข้า-ออก สำหรับขบวนการของ โครงการตาม มาตรฐาน ข้อกำหนดของ ทอท. โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

11) อุปกรณ์เครื่องยกและก๊วบชักรอกที่มีประสิทธิภาพ เพื่อเคลื่อนย้ายวัสดุและอุปกรณ์ สำหรับการ ก่อสร้าง การติดตั้งอุปกรณ์ดังกล่าวต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการ

12) จัดทำป้ายประกาศต่างๆ มีข้อความประกาศ และจำนวนตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดติดตั้งไว้ ภายในบริเวณก่อสร้าง การติดตั้งจะต้องแข็งแรงและผู้รับจ้างจะเป็นผู้ดูแลซ่อมแซมแผ่นป้ายให้เรียบร้อยตลอด ระยะเวลาการก่อสร้าง ห้ามมิให้ติดตั้งเครื่องหมายการค้า หรือแผ่นป้ายโฆษณาทุกชนิดในบริเวณสถานที่ก่อสร้าง ยกเว้นจะได้รับการอนุมัติจาก ทอท.

13) ภายหลังจากงานก่อสร้างได้แล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องรื้อ เคลื่อนย้ายอาคาร และส่วน ประกอบ อื่นๆ ออกจากบริเวณที่ก่อสร้าง ทำความสะอาด และปรับพื้นที่ให้มีสภาพตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

14) ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายเองในการก่อสร้างที่ทำงาน โรงงาน ห้องวัสดุ สถานที่เก็บวัสดุ สถานที่ขนถ่ายสิ่งของวัสดุ และอื่นๆ ที่เป็นความต้องการของผู้รับจ้างหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับจ้าง และจะต้อง ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหรือ ทอท.

15) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาแรงงานให้เพียงพอ เพื่อที่จะช่วยผู้ควบคุมงานในการวางแผน และตรวจสอบ ตลอดระยะเวลาการก่อสร้างตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ โดยไม่คิดมูลค่า

16) ผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายเองในการจัดหาและบำรุงรักษาที่พักอาศัยของคณงาน ซึ่งทำงาน ตาม โครงการนี้ และต้องจัดการให้ที่พักอาศัยดังกล่าวอยู่ในสภาพที่สะอาด และถูกลักษณะ อาคารทุกหลังที่ใช้

เป็นที่พักอาศัยจะต้องมีไฟฟ้า แสงสว่าง น้ำประปา และอุปกรณ์สุขภัณฑ์ ซึ่งติดตั้ง โดยถูกต้องและเหมาะสม ตามระเบียบข้อบังคับของทางราชการ ทั้งในส่วนของผู้รับจ้างเอง และส่วนสำนักงานชั่วคราวของผู้ควบคุมงาน และ ทอท.

17) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมยานพาหนะพร้อมพนักงานขับรถสำหรับอำนวยความสะดวกเจ้าหน้าที่ หรือกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ในการออกตรวจงานหรือประสานกับหน่วยงานอื่น ที่เกี่ยวข้องภายนอก พื้นที่ก่อสร้างได้อย่างสะดวกและปลอดภัย

4.11.1 ความรับผิดชอบต่อสำนักงานชั่วคราว และอุปกรณ์ต่างๆ

ผู้รับจ้างต้องจัดหา และบำรุงรักษาสิ่งของและเครื่องมือตามที่ระบุรายละเอียดในข้อกำหนดฉบับนี้ ให้สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา และถ้าสิ่งของและเครื่องมือเหล่านี้เกิดสูญหายหรือชำรุด จนไม่อาจซ่อมแซมได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหามาทดแทน ผู้ควบคุมงานจะกำชับเจ้าหน้าที่ในองค์กร ให้ระมัดระวังในการใช้สอยและพกพา สิ่งของและเครื่องมือเหล่านี้ ในกรณีเกิดการสูญหายหรือเสียหายมาก ผู้รับจ้างมีสิทธิทำการสอบสวนเกี่ยวกับการเสียหาย หรือสูญหายดังกล่าว

ผู้รับจ้างต้องชำระค่าน้ำประปา ค่าไฟฟ้า ค่าโทรศัพท์ ค่าโทรศัพท์มือถือ ค่าอินเทอร์เน็ตและอื่นๆ สำหรับสำนักงานชั่วคราว ห้องทดลอง ยกเว้น โทรศัพท์ต่างประเทศ เว้นแต่ว่าการใช้โทรศัพท์ต่างประเทศนั้น จำเป็นเพื่อการปฏิบัติงานให้บรรลุตามหน้าที่ที่กำหนดไว้ในสัญญาซึ่งผู้ควบคุมงานจะแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็น ลายลักษณ์อักษร

4.12 การตรวจงาน

วัสดุทุกอย่างและส่วนต่างๆ และรายละเอียดของงานจะต้องให้ผู้ควบคุมงานสามารถตรวจสอบได้ ตลอดเวลา และผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการกำหนดอย่างเคร่งครัด ในส่วนที่เกี่ยวกับคุณภาพของวัสดุฝีมือ และความขยันหมั่นเพียร ในการปฏิบัติงานตามสัญญานี้ การตรวจสอบทำนองนี้ อาจรวมถึงการตรวจสอบโรงงาน ในสถานที่ผลิต ในสถานที่ก่อสร้าง วัสดุใดๆ ก็ตามที่จัดหามาตามรายการประกอบแบบนี้ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทน ของผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะเข้าตรวจดูงานทุกๆ ส่วนและผู้รับจ้างจะต้องจัดหาข้อมูลและให้ความช่วยเหลือ และความสะดวกตามความจำเป็น เพื่อให้การตรวจสอบเป็นไปได้โดยละเอียดและสมบูรณ์งานส่วนใดก็ตามหรือ วัสดุใดๆ ก็ตามที่ทำไปแล้วเสร็จ โดยมีได้มีการควบคุมและตรวจสอบ โดยผู้ควบคุมงานอาจถูกสั่งให้รื้อถอน และให้ทำใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

4.13 การรื้อถอนโยกย้ายงานที่บกพร่อง และงานที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ

งานและวัสดุทุกอย่างที่มีได้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้จะถือว่าเป็นงานที่บกพร่อง งานที่ บกพร่องไม่ว่าเนื่องจากฝีมือไม่ดี หรือการใช้วัสดุที่ไม่เหมาะสม หรือเกิดความเสียหายเนื่องจากความประมาท เลินเล่อโดยเหตุอื่นๆ ซึ่งปรากฏขึ้นก่อนที่จะมีการรับงาน และจ่ายเงินงวดสุดท้าย จะต้องรื้อถอนออกทันที และ สร้างใหม่แทนของเดิม โดยฝีมือและวัสดุที่จะต้องเป็นไปตามรายการข้อกำหนดหรือจะต้องทำการแก้ไข โดยวิธีการอื่นๆ ที่ผู้ควบคุมงานยอมรับและให้อำนาจทำได้ความที่กล่าวในข้อนี้ให้มีผลสมบูรณ์โดยไม่ต้องคำนึง ว่างานที่บกพร่อง หรือวัสดุที่ไม่ถูกต้องนั้น ผู้ควบคุมงานจะรู้เห็นหรือไม่ การที่ผู้ควบคุมงานที่มีหน้าที่ในเรื่องนี้

ได้มองข้ามงานบกพร่องเหล่านี้ จะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับงานส่วนนี้แล้ว ห้ามมิให้ทำงานใดๆ โดยปราศจากแนวหรือระดับที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน งานใดๆ ที่ทำไปก่อนเริ่มสัญญา งานที่ทำขัดต่อคำสั่งของผู้ควบคุมงาน งานที่ทำได้ไปจากที่แสดงไว้ในแบบหรือตามที่ได้ให้ไว้ภายหลังเป็นลายลักษณ์อักษรยกเว้นที่มีการระบุเป็นอย่างอื่นไว้ หรืองานพิเศษใดๆ ที่ทำโดยมิได้รับอนุญาต บรรดางานเหล่านี้ ให้ถือว่าเป็นงานที่ไม่ได้รับอนุญาตให้ทำ และจะไม่ได้รับการจ่ายเงินสำหรับงานนั้น และงานดังกล่าวนี้อาจจะถูกสั่งให้รื้อถอนหรือสร้างทดแทนด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

4.14 การบำรุงรักษาในระหว่างการก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องบำรุงรักษางานก่อสร้างในระหว่างการก่อสร้างจนกระทั่งถึงวันที่ ทอท. ได้อนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรสำหรับหนังสือรับรองโครงการแล้วเสร็จ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขของสัญญา และถือว่าผู้รับจ้างหมดพันธะหน้าที่การบำรุงรักษางานก่อสร้างในระหว่างการก่อสร้าง

งานที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาจะต้องปฏิบัติให้เป็นไปตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานอย่างเต็มที่ และจะต้องถือว่าเป็นงานที่จะต้องทำต่อเนื่องกันและได้ผลดีเป็นประจำวัน โดยจะต้องมีอุปกรณ์ และแรงงานอย่างพอเพียง และจะต้องหาวัสดุทุกอย่างตามที่ ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นเพื่อให้งานที่ก่อสร้างแล้วเสร็จคงอยู่ในสภาพที่น่าพึงพอใจอยู่ตลอดเวลา

ผู้รับจ้างจะต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษเกี่ยวกับการระบายน้ำ ทั้งที่เป็นงานระบบระบายน้ำถาวรและงานระบบระบายน้ำชั่วคราว ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการป้องกันทุกอย่างที่สามารถกระทำได้ เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงความเสียหายหรือความสูญเสีย ซึ่งอาจเป็นผลเนื่องจากการสะสมและการไหลมารวมกันของน้ำที่ระบายและวัสดุที่ถูกพัดพามากับกระแสน้ำ และผู้รับจ้างจะต้องกั้นหรือเปลี่ยนทิศทางการระบายน้ำเมื่อมีความจำเป็น เพื่อป้องกันความเสียหายแก่การขุดดิน การทำกำแพงกันดิน การทำผิวจราจร สิ่งก่อสร้างต่างๆ วัสดุ หรือทรัพย์สินอื่นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการ ใช้เส้นทางหรือออกแบบและจัดสร้างเส้นทางขนส่งวัสดุ ชั่วคราว (Haul Road) ขึ้นใหม่ เพื่อใช้เป็นเส้นทางเข้าออกและขนส่งวัสดุ/อุปกรณ์ระหว่างการก่อสร้าง โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. พร้อมทั้งดูแลรักษาสภาพเส้นทางดังกล่าวให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา การก่อสร้างค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ของ ทอท. และผู้ควบคุมงาน มีสิทธิในการใช้เส้นทางดังกล่าวในการเข้าออกพื้นที่ก่อสร้างหรือตรวจงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องอำนวยความสะดวกกับเจ้าหน้าที่ดังกล่าวด้วย ทอท. จะเป็นผู้มีคำสั่งให้รื้อถอนเส้นทางชั่วคราวเมื่อมีกำหนดที่สมควรหรือตามประสงค์ของ ทอท. ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อถอนในพื้นที่ที่มีคำสั่งและปรับปรุงพื้นที่ให้มีสภาพดีดังเดิม โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

การเปิดทางเข้าออกชั่วคราวต่างๆ ไปยังสถานที่ก่อสร้าง เพื่อใช้เป็นเส้นทางเข้าออกชั่วคราวระหว่างการก่อสร้าง จะต้องอยู่ภายใต้ความเห็นชอบของ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีป้อมยามรักษาการพร้อมจัดเวรยามรักษาความปลอดภัยบริเวณทางเข้าออกตามรูปแบบที่ ทอท. กำหนด และผู้รับจ้างจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

ค่าใช้จ่ายในการบำรุงรักษางานก่อสร้างที่แล้วเสร็จในระหว่างการก่อสร้าง และก่อนการรับมอบงานตามที่กำหนดไว้จะรวมอยู่ในราคาต่อหน่วยของใบแจ้งปริมาณงานและราคาตามรายการต่างๆ และผู้รับจ้างจะไม่ได้รับค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมเพื่อการนี้

Wong

ในกรณีที่ผู้รับจ้างถูกสั่งให้หยุดงานเนื่องมาจากการไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรักษาถนนและโครงสร้างตามที่กำหนดไว้นี้ พร้อมจัดให้มีทางเข้า-ออกที่จำเป็นสำหรับประชาชนในพื้นที่ตลอดช่วงเวลาที่งานหยุดลงหรือจนกระทั่งสัญญาถูกประกาศให้ยกเลิก

ทอท. หรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะเข้าครอบครองงานส่วนที่ทำได้เสร็จ เพื่อให้ ทอท. หรือผู้รับจ้างรายอื่นดำเนินการบำรุงรักษาถนนก่อสร้างให้เป็นไปตามสัญญานี้ โดยผู้ควบคุมงานจะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ผู้รับจ้างทราบถึงการกระทำดังกล่าวการเข้าครอบครองงานบางส่วนเพื่อ ทำการบำรุงรักษาถนนข้างต้น จะไม่เป็นการเปลี่ยนแปลงหรือมีผลต่อหลักประกันต่างๆ ของสัญญา

4.15 ความล้มเหลวในการบำรุงรักษาถนนและสิ่งก่อสร้าง

ไม่ว่าในเวลาใดก็ตาม ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในข้อ 3.5 และในข้อ 4.14ข้างต้น และไม่ดำเนินการที่เกี่ยวกับการบำรุงรักษาตลอดจนการระบายน้ำ ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่ดำเนินการแก้ไขในเรื่องนี้ ให้เป็นที่พอใจภายใน 24 (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง หลังจากที่ได้รับแจ้งแล้ว ผู้ควบคุมงานอาจดำเนินการ โดยใช้แรงงานและเครื่องมือเข้าทำงานนี้ และค่าใช้จ่ายทั้งหมดเพื่อการนี้ให้หักจากเงินที่ต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญานี้

4.16 หนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จบางส่วน (Partial Completion) และหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ (Substantial Completion) และหนังสือรับรองงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Acceptance)

เนื่องจากตามแผนการดำเนินงานโครงการบ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ต มีการแบ่งงานก่อสร้างเป็น 2 ระยะ (รายละเอียดขอบเขตงานตามเงื่อนไขของสัญญาจ้างก่อสร้าง ภาคผนวก ข.)ซึ่ง ทอท.มีความจำเป็นต้องรับมอบงานบางส่วน (Take a part) จากผู้รับจ้างเพื่อใช้เป็นบ้านพักทดแทนบ้านพักเดิม ณ ท่าอากาศยานภูเก็ต ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบงานที่เกี่ยวข้องดังกล่าวตามที่ ทอท.ร้องขอ ซึ่งทอท.จะออกหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จบางส่วน (Partial Completion) ให้กับผู้รับจ้าง ทั้งนี้การรับประกันผลงานเฉพาะในส่วนที่เกี่ยวข้องกับผลงานดังกล่าวจะนับเริ่มต้นตั้งแต่วันที่ทอท.ได้รับมอบงานในส่วนนั้น

เมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าการดำเนินงานในสาระสำคัญส่วนใหญ่ (Substantial Completion) แล้วเสร็จ และสามารถเปิดใช้งานได้ ซึ่งได้ผ่านการตรวจสอบตามที่กำหนดไว้ในสัญญาแล้ว คงเหลือเฉพาะงานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่ เมื่อผู้ควบคุมงานได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้รับจ้างที่จะทำงานในส่วนงานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 60 (หกสิบ) วันนับจากวันที่ได้รับแจ้ง ผู้ควบคุมงานจะออกหนังสือรายงานความแล้วเสร็จของงานให้แก่ทอท. ซึ่ง ทอท.จะได้ออกหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จให้ผู้รับจ้าง และระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องสำหรับงานนี้จะเริ่มต้นจากวันที่ปรากฏในหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ ทั้งนี้หากผู้รับจ้างไม่ดำเนินการในส่วนงานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่ให้แล้วเสร็จตามกำหนดข้างต้น ทอท.อาจพิจารณายกเลิกหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จที่ออกไปแล้วได้ และถือว่าผู้รับจ้างยังดำเนินงานก่อสร้างไม่แล้วเสร็จ และเมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินงานเล็กน้อยที่เหลืออยู่แล้วเสร็จ และส่งมอบรายงานการแก้ไขงานเล็กน้อยที่ยังเหลืออยู่ ผู้ควบคุมงานจะออกหนังสือรายงานความแล้วเสร็จสมบูรณ์ของงานให้แก่ทอท. และทอท.จะออกหนังสือรับรองงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Acceptance) ให้แก่ผู้รับจ้าง

นอกจากนี้ใบรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่องที่กล่าวถึงในข้อ 4.18 และใบรับรองอื่นๆ ไม่ถือว่าเป็นการอนุมัติผลงานหรือเรื่องอื่นๆ การที่ได้ออกใบรับรองให้จะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับว่าได้มีการปฏิบัติงานครบถ้วนตามสัญญาทั้งหมด หรือส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือยอมรับในความถูกต้องของการเรียกร้องหรือคำร้องเรียนอื่นๆ ซึ่งผู้รับจ้างได้ทำขึ้น หรือยอมรับว่าเป็นงานเพิ่มเติม หรืองานเปลี่ยนแปลงที่ผู้ควบคุมงานสั่ง ทั้งใบรับรองอื่นๆ ที่กล่าวถึงนี้จะ ไม่ถือว่าอำนาจอย่างหนึ่งอย่างใดของผู้ควบคุมงาน ได้สิ้นสุดหรือลดหย่อนลงไป

4.17 ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ตามเงื่อนไขของสัญญานี้คำว่า “ระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง” หมายความว่าระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ระบุงการแล้วเสร็จบางส่วน (Partial Completion) หรือหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ (Substantial Completion) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการทุกอย่างที่เกี่ยวกับซ่อมแซมแก้ไข สร้างใหม่ ปรับปรุง และทำให้ดีขึ้นในงานส่วนที่มีความบกพร่องไม่สมบูรณ์ (Defect Works) ข้อผิดพลาดอื่นๆ ตามที่ ทอท.จะ ได้แจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้รับจ้างกระทำในระหว่างระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่องเนื่องมาจากการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานก่อนสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ถ้าผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าข้อบกพร่องต่างๆ ที่จะต้องทำการแก้ไขเนื่องมาจากที่ผู้รับจ้างใช้วัสดุหรือฝีมือไม่ตรงตามที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือเนื่องมาจากการที่ผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามพันธะกรรมที่กำหนดไว้ในสัญญา ไม่ว่าจะโดยชัดแจ้งหรือโดยปริยาย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยออกค่าใช้จ่ายเอง ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติตามที่ผู้ควบคุมงานแจ้งให้ทราบดังกล่าวข้างต้น ทอท.มีสิทธิที่จะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเหล่านี้จากผู้รับจ้าง หรืออาจจะหักเงินจำนวนนี้จากจำนวนใดๆ ก็ตาม ที่จะต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง หรือจะหักจากจำนวนเงินในเอกสารคำประกันของผู้รับจ้างก็ได้ ในกรณีที่ความบกพร่องหรือการขัดข้องของงานส่งผลกระทบต่อความปลอดภัย และการบริการต่างๆ ในท่าอากาศยาน ซึ่งต้องรีบดำเนินการแก้ไขโดยเร่งด่วน ผู้รับจ้างจะต้องรีบทำการแก้ไขซ่อมแซมความบกพร่องนั้นๆ อย่างรีบด่วน ที่สุดหลังจากได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร และถ้าผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการแก้ไข ซ่อมแซมได้ในทันที ทอท.อาจจะใช้แรงงานของตน หรือแรงงานของผู้อื่นดำเนินการแทน โดยที่ค่าใช้จ่ายต่างๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นรับภาระทั้งหมด

4.18 หนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

สัญญานี้จะ ไม่ถือว่าเป็นที่สิ้นสุดได้ จนกว่าจะพ้นกำหนดการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 2 ปี และผู้ควบคุมงานต้องลงนามในหนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่อง และส่งมอบให้แก่ ทอท. โดยระบุว่างานตาม โครงการนี้ได้แล้วเสร็จและได้รับการรับประกันความชำรุดบกพร่องเป็นไปตามขอบเขตของสัญญาและหลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยผ่านการพิจารณาจากผู้ควบคุมงานและ ทอท.แล้ว หนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่องนี้ผู้ควบคุมงานจะส่งมอบให้แก่ ทอท.ภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากสิ้นสุดระยะเวลาการรับประกันความชำรุดบกพร่อง หรือหลังจากงานที่ผู้ควบคุมงานได้สั่งให้ทำภายในระยะเวลาของการรับประกันความชำรุดบกพร่องตามข้อ 4.17 ได้แล้วเสร็จตามขอบเขตของสัญญาและหลักการทางวิศวกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยผ่านการพิจารณาจากผู้ควบคุมงาน และ ทอท.แล้ว และความในสัญญาข้อนี้ยังมีผลบังคับโดยสมบูรณ์ไม่ว่า ทอท.จะเข้าไปครอบครอง หรือใช้งานทั้งหมดหรือแต่บางส่วนแล้วหรือ ไม่ก็ตาม

ทอท. ไม่มีความรับผิดชอบใดๆ ต่อผู้รับจ้างไม่ว่ากรณีใดๆ ที่ได้เกิดขึ้นในระหว่างสัญญาหรือเกี่ยวกับสัญญานี้ หรือเกิดขึ้นเกี่ยวกับการดำเนินงาน ไม่ว่าจะมีการออกหนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือไม่ ผู้รับจ้างยังคงต้องปฏิบัติตามพันธะที่กำหนดไว้ในสัญญาก่อนการออกหนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่อง

4.19 การระงับข้อพิพาท

ในกรณีใดๆ ก็ตามเมื่อผู้รับจ้างพิจารณาเห็นว่าสมควรจะได้มีการจ่ายเงินเพิ่มเติม ให้แก่ ผู้รับจ้างสำหรับงานและวัสดุที่ไม่ได้แสดงไว้อย่างแจ่มชัดในสัญญาหรือที่มีได้มีคำสั่งของ ทอท. ว่าเป็น “งานพิเศษ”ตามที่ได้นิยามไว้ในสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรถึงความประสงค์ของผู้รับจ้างที่จะขอสงวนสิทธิในการขอขยายระยะเวลาก่อสร้างและ/หรือเรียกจ่ายเพิ่มเติมนำบัญชีค่าใช้จ่ายที่แท้จริงก่อนที่จะเริ่มทำงาน ในส่วนที่กล่าวอ้างเป็นข้อเรียกร้องซึ่งผู้รับจ้างจะต้องแจ้งภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับแต่วันที่ได้ทราบถึงการที่สมควรจะได้รับการขยายเวลาและ/หรือการจ่ายเงินเพิ่มเติม แต่ทั้งนี้จะต้องก่อนที่จะเริ่มทำงานนั้น แต่หากผู้รับจ้างไม่แจ้งตามที่กำหนดไว้ และถ้าผู้ควบคุมงานไม่ได้รับบัญชีค่าใช้จ่ายที่แท้จริงแล้ว ผู้รับจ้างตกลงที่จะสละสิทธิ งดเว้นไม่เรียกจ่ายพิเศษ การที่ผู้รับจ้างได้แจ้งและการที่ผู้ควบคุมงานได้รับบัญชีรายการค่าใช้จ่ายดังกล่าวข้างต้น จะไม่ถือว่าเป็นการยอมรับความสมบูรณ์ของข้อเรียกร้องของผู้รับจ้างแต่อย่างใด ทั้งนี้การเรียกร้องต้องผ่านความเห็นชอบจาก ทอท. ทุกเรื่อง ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานไม่อนุมัติตามคำเรียกร้องของผู้รับจ้าง ผู้ควบคุมงานจะเสนอข้อเรียกร้องต่อ ทอท. เพื่อตัดสินใจ

หากมีข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทใดๆ ก็ตามระหว่างผู้รับจ้างกับ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวกับการตีความของสัญญานี้ หรือในเรื่อง หรือสิ่งใดๆ ก็ตามที่เกินจากสัญญานี้ หรือที่เกี่ยวกับสัญญานี้ เมื่อคู่พิพาทฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งได้แจ้งข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาท ไปยังอีกฝ่ายหนึ่งแล้ว ให้เสนอข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทนั้นต่อ ทอท. พิจารณาตัดสินในกรณีเช่นนี้ ทอท. จะให้คำตัดสินที่เกี่ยวกับเรื่องที่เสนอมานี้ ภายในระยะเวลา 30 (สามสิบ) วัน หลังจากวันที่ได้รับแจ้ง และคำตัดสินนี้จะทำเป็นลายลักษณ์อักษรและมีฉบับลงนามส่ง ไปยังผู้รับจ้าง คำตัดสินของ ทอท. จึงถือเป็นที่สุดและเด็ดขาด เว้นแต่ว่าภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากที่ได้รับคำตัดสินฉบับที่ ทอท. ลงนามดังกล่าวแล้ว ผู้รับจ้างได้แจ้งให้แก่ ทอท. ทราบว่าต้องการที่จะนำข้อพิพาทนี้ขึ้นสู่การพิจารณาของกระบวนการยุติธรรม ในระหว่างที่รอคำชี้ขาดในกระบวนการยุติธรรมอยู่นั้น ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามข้อกำหนดสัญญา เว้นแต่ในกรณีที่มีการเลิกสัญญา

ในกรณีที่คู่สัญญาตกลงเสนอข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทตามขั้นตอนของกระบวนการยุติธรรม ตามวรรคสอง นั้น บรรดาข้อพิพาทข้อเรียกร้องการฟ้องร้องใดๆ เกี่ยวกับสัญญา และการปฏิบัติตามสัญญานี้คู่สัญญาตกลงฟ้องร้องดำเนินคดี ณ ศาลที่มีเขตอำนาจ และผู้รับจ้างยินยอมเสียค่าธรรมเนียม ค่าทนายความตลอดถึงค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการดำเนินคดีเองทั้งสิ้น

การแปลความสัญญาให้ถือตามกฎหมายของราชอาณาจักรไทย คู่สัญญาแต่ละฝ่ายมีสิทธิที่จะฟ้องร้องอีกฝ่ายหนึ่งได้ในศาลในประเทศไทย ที่จะบังคับคดีให้เป็นไปตามคำตัดสินของ ระบบในกระบวนการยุติธรรม

หรือที่จะบังคับให้ปฏิบัติตามคำตัดสินของ ทอท. ในกรณีที่คำตัดสินดังกล่าวนี้เป็นที่สุดและเด็ดขาดตามที่กล่าวถึงข้างต้น ทั้งนี้การเสนอข้อขัดแย้งหรือข้อพิพาทให้ ทอท. เป็นผู้ตัดสินดังกล่าวข้างต้นให้ถือเป็นเงื่อนไขที่ต้องปฏิบัติก่อนการใช้สิทธิดำเนินคดีทางศาล

4.20 เอกสารคุณภาพ (Quality Document)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำเอกสารคุณภาพ เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่ออนุมัติ ภายในกำหนดที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ เอกสารคุณภาพจะต้องครอบคลุมงานในโครงการและเป็นไปตามมาตรฐานเอกสารคุณภาพที่ดีสัมพันธ์กับระบบเอกสารคุณภาพของ ทอท. และควบคุมการใช้ให้ได้ผลดี ตลอดระยะเวลาโครงการภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงาน

4.21 คู่มือใช้งานและคู่มือการบำรุงรักษา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งมอบคู่มือการใช้งาน และการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Manual) สำหรับบรรดาระบบและอุปกรณ์ต่างๆ ตามที่ระบุในข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ (Specifications) หนังสือคู่มือดังกล่าวจะมีรายละเอียดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับระบบ หรืออุปกรณ์นั้นๆ แต่โดยทั่วไปจะต้องประกอบด้วยเนื้อหาหลักอย่างน้อยดังต่อไปนี้

4.21.1 การใช้งาน

- 1) รายละเอียดและข้อมูลทั้งหมดของระบบอุปกรณ์ ผังระบบและแบบประกอบ ส่วนประกอบต่างๆ ที่จำเป็นและความสัมพันธ์ในการทำงานของส่วนต่างๆ
- 2) วิธีใช้งานโดยละเอียดทุกขั้นตอน
- 3) ขั้นตอนต่างๆ ที่เกี่ยวกับความปลอดภัยในการใช้งาน
- 4) วิธีการปฏิบัติในกรณีฉุกเฉิน
- 5) รายงานละเอียดของหลักเกณฑ์ วิธีการ ขั้นตอนการทดสอบและผลการทดสอบจริงทั้งที่แยกส่วนและทั้งระบบ

4.21.2 การบำรุงรักษา

- 1) หลักการบำรุงรักษา และตารางกำหนดระยะเวลาของแต่ละส่วนของระบบ
- 2) วิธีการและขั้นตอนโดยละเอียด พร้อมแบบฟอร์มที่แนะนำให้ใช้
- 3) บัญชี Check List สำหรับการตรวจสอบและวิเคราะห์เหตุขัดข้อง ตลอดจนอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบและวิเคราะห์ที่จำเป็น
- 4) บัญชี อะไหล่ที่ผู้ผลิต แนะนำให้มีสำรองไว้พร้อมรายละเอียดราคาชิ้นส่วนและระยะเวลาจัดส่งถึงสถานที่ก่อสร้าง

หนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา^{นี้} ให้ผู้รับจ้างจัดทำเป็นภาษาไทย แต่อนุโลมในส่วนแคตตาล็อกจากผู้ผลิตที่เป็นเอกสารแนบเพิ่มเติม ใช้เป็นภาษาอังกฤษได้ หากแสดงเป็นภาษาอื่นให้แปลเป็นภาษาอังกฤษ และรับรองโดยผู้ผลิต ให้จัดทำเป็นฉบับร่างขึ้น 1 (หนึ่ง) ชุด เสนอให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบไม่น้อยกว่า 30 (สามสิบ) วัน ก่อนวันนัดตรวจสอบเพื่อส่งมอบงานในระบบอุปกรณ์นั้นและเมื่อได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานแล้วให้จัดทำแบบสมบูรณ์เย็บเล่มปกแข็งขึ้น จำนวน 4 (สี่) ชุด พร้อมไฟล์ในรูปแบบ PDF บันทึกลงอุปกรณ์

จัดเก็บข้อมูล (HARDDISK, FLASH DRIVE) จำนวน 3 (สาม) ชุด ส่งให้แก่ ทอท. ภายใน 30 (สามสิบ) วัน หลังจากทำการตรวจสอบระบบอุปกรณ์เป็นที่เรียบร้อยแล้วโดยถือเป็นส่วนหนึ่งของการส่งมอบงานในส่วนนั้นๆ

4.22 การฝึกอบรมวิธีการใช้งานและการบำรุงรักษา

หากระบุไว้ในข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ หรือเป็นเกณฑ์ที่ ทอท. ประสงค์ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการฝึกอบรมให้แก่เจ้าหน้าที่ของ ทอท. ให้สามารถใช้งาน และทำการบำรุงรักษาตามรายละเอียด ที่ระบุไว้ หรืออาจมีได้ระบุ ซึ่งเป็นความจำเป็นและความเหมาะสมสำหรับระบบอุปกรณ์นั้นๆ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

4.23 ใบบรรณการรับประกันและประกันภัย

บรรณาการรับประกันและประกันภัยเครื่องมือ อุปกรณ์ที่พึงมี และ/หรือกำหนดให้มีตามข้อกำหนด และรายการประกอบแบบและข้อกำหนดอื่นๆ ในสัญญานี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งพร้อมการส่งมอบงาน โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของการส่งมอบงานในส่วนนั้นๆ

4.24 การจัดทำเอกสาร

เอกสารต่างๆที่ประกอบกันขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา รวมถึงที่ได้จัดทำขึ้นและใช้งานในโครงการ ถือเป็นเอกสารสำคัญเพื่อใช้เฉพาะภายในโครงการเท่านั้น ผู้รับจ้างไม่สามารถนำไปเผยแพร่ หรือนำสำเนาให้บุคคลอื่นนอกจากเจ้าหน้าที่ที่ปฏิบัติงานในโครงการ หากมีความจำเป็นที่จะเผยแพร่ หรือนำสำเนาให้กับหน่วยงานอื่น จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ทอท. ตามแต่กรณี เอกสารต่างๆ จะต้องจัดทำและจัดส่งตามข้อกำหนดในสัญญา เอกสารใดที่ไม่ได้กำหนดไว้ในข้อกำหนดนี้ และมีความจำเป็นต้องจัดทำเพื่อให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของสัญญา และ/หรือใช้เผยแพร่ เพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการหรือ ใช้ประสานงานกับหน่วยงานอื่นที่ อยู่ภายในและภายนอกเขตก่อสร้าง เพื่อประโยชน์ของงาน โครงการ นอกจากนี้ ทอท. สงวนสิทธิ์ในการขอให้ผู้รับจ้างจัดส่งเอกสารเพิ่มเติม จากที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดนี้ได้ หากเป็นไปเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการดำเนินงานในโครงการ

4.25 การประชาสัมพันธ์โครงการ

- 1) การประชาสัมพันธ์โครงการงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ต เป็นความรับผิดชอบของ ทอท.
- 2) ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเปิดเผยข้อมูลใดๆ เกี่ยวกับโครงการแก่สาธารณชน เว้นแต่จะได้รับความยินยอมจาก ทอท. ก่อนการให้ข้อมูล
- 3) ผู้รับจ้างมีหน้าที่ในการผลิตสื่อสิ่งพิมพ์เพื่อการประชาสัมพันธ์โครงการในวาระต่างๆ ตามแผนงานและความประสงค์ของ ทอท. โดย ทอท. จะเป็นผู้ให้ข้อมูลและรูปแบบ ในการจัดทำประชาสัมพันธ์ดังกล่าว เป็นการล่วงหน้า ผู้รับจ้างจะต้องผลิตสื่อสิ่งพิมพ์ ตามรูปแบบนั้นให้เป็นไปตามกำหนดการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ของ ทอท. รวมถึงการให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในด้านต่างๆ ในการเผยแพร่ประชาสัมพันธ์ตามวาระนั้น

4.26 การติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน

หนังสือติดต่อระหว่างผู้รับจ้างกับผู้ควบคุมงาน จะต้องมีส่วนของหนังสือที่ส่งให้ ทอท. ควบคู่ไปด้วย ทุกครั้ง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดหาพนักงานและยานพาหนะเพื่อรับ-ส่งเอกสารระหว่างหน่วยงานที่ผู้รับจ้างติดต่อหรือประสานงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

4.27 การตรวจสอบผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งหลักฐานและดำเนินการแสดงตนของผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาและอนุมัติและนำหลักฐานการเป็นผู้ควบคุม

งานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ยื่นต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้างตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคารจะต้องปฏิบัติงานประจำ ณ สถานที่ก่อสร้าง ที่กำหนดไว้ในสัญญา โดยมีการตรวจงานก่อสร้างอย่างสม่ำเสมอเป็นประจำ

โดยหากมีการเปลี่ยนตัวผู้ควบคุมงานก่อสร้างระหว่างก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องส่งหลักฐานและดำเนินการแสดงตนของผู้ควบคุมงานก่อสร้างรายใหม่ในทันทีเพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาทันทีและนำหลักฐานการเปลี่ยนผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง ยื่นขอเปลี่ยนตัวผู้ควบคุมงานต่อหน่วยงานราชการที่เกี่ยวข้อง ทั้งนี้หากมีการขาดช่วงในการควบคุมงานของผู้ควบคุมงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอาจสั่งการให้หยุดงานก่อสร้างนั้นชั่วคราวได้จนกว่าจะอนุมัติผู้ควบคุมงานก่อสร้างรายใหม่โดยผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุขอขยายวันทำงานออกไปไม่ได้

5. การควบคุมวัสดุ

5.1 แหล่งที่มาของวัสดุและข้อกำหนดเกี่ยวกับคุณภาพ

วัสดุที่จะใช้งานก่อสร้างนี้ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างและเอกสารประกอบแบบอย่างน้อยต้องมีคุณภาพเท่ากับความต้องการที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดและรายการประกอบแบบ แหล่งที่มาของวัสดุแต่ละอย่างจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนที่จะทำการจัดส่งเข้าไปในบริเวณที่ก่อสร้างถ้าปรากฏในเวลาต่อมาภายหลังที่ได้มีการทดสอบแล้วว่าแหล่งที่มาของวัสดุที่ได้รับอนุมัติไปแล้ว ไม่สามารถให้วัสดุที่มีคุณภาพคงที่ หรือที่ควรรับไว้ใช้ในงานก่อสร้างไม่ว่าในระยะเวลาใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุจากแหล่งอื่นๆที่ได้รับอนุมัติก่อนดำเนินการ ถ้าผู้รับจ้างประสงค์ที่จะจัดหาวัสดุจากที่อื่น ๆ ซึ่งนอกเหนือไปจากที่ได้รับอนุมัติไว้ก่อน ผู้รับจ้างจะต้องขออนุมัติในเรื่อง แหล่งวัสดุจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างของวัสดุดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานต้องการ โดย ไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และจะต้องมีการทำการทดสอบตามข้อกำหนด แต่การที่มีการทดสอบนี้ไม่ถือว่าเป็นการประกัน หรือรับรองต่อวัสดุที่อาจส่งเข้ามาอีกในระยะเวลาเพื่อนำมาใช้งานนี้ การจัดหาแหล่งวัสดุดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องจัดหาแหล่งวัสดุสำรองไว้ด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงหรือลดปัญหาการขาดแคลนวัสดุหรือไม่เพียงพอของวัสดุจากแหล่งเดียว

5.2 แหล่งวัสดุท้องถิ่นที่กำหนด

แหล่งที่อาจเป็นไปได้ของวัสดุท้องถิ่น อาจได้รับการกำหนดไว้ในแปลนและอธิบายไว้ในบทบัญญัติพิเศษ แม้ได้มีการพบวัสดุที่มีคุณสมบัติโดยทั่วไปเป็นที่ยอมรับได้ ในแหล่งเช่นว่านั้น แล้วก็ตามแต่ผู้รับจ้าง ต้องวินิจฉัยเอาเองถึงจำนวนของเครื่องมือและงานที่ต้องทำในการให้ได้มาซึ่งผลิตภัณฑ์ที่เสร็จแล้วตรงตามข้อกำหนดรายการ รวมทั้งความจำเป็นที่อาจจะต้องผสมกับวัสดุอื่นหรือไม่อีกด้วย ให้เป็นที่เข้าใจว่ายอมเป็นไปได้ที่จะแน่ใจได้จากตัวอย่างอันจำกัดสำหรับวัสดุทั้งหมดจากแหล่งหนึ่งแหล่งใด การแปรเปลี่ยนในคุณภาพจึงต้องถือเป็นกรณีปกติและเป็นที่ยอมรับได้ และให้เข้าใจด้วยว่าผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้นำวัสดุจากส่วนหนึ่งส่วนใดของบริเวณใดๆ ที่กำหนดให้เป็นแหล่งวัสดุและอาจปฏิเสธบางส่วนหรือทั้งหมดของแหล่งที่ยอมรับไม่ได้ก็ได้

เมื่อแหล่งวัสดุไม่ได้รับการกำหนดไว้ในแปลน หรืออธิบายไว้ในบทบัญญัติพิเศษ หรือเมื่อแหล่งเช่นว่านั้นอาจพิสูจน์ว่าไม่เพียงพอ ผู้รับจ้างต้องจัดหาแหล่งวัสดุหรือแหล่งวัสดุเพิ่มเติมที่เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน เพื่อให้มีวัสดุพอเพียงในการปฏิบัติการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดการทั้งปวงกับเจ้าของและผู้ใช้ที่ดินเพื่อให้ได้มาซึ่งสิทธิที่จำเป็น ในการขุด และขนวัสดุจากแหล่งที่อยู่ในความครอบครองของบุคคลอื่น ไม่ว่าแหล่งเหล่านี้จะมีการระบุไว้ในแบบแปลนหรือไม่ก็ตาม โดยผู้รับจ้างเองและ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

อย่างไรก็ดี ในกรณีที่ผู้รับจ้างประสบความสำเร็จอย่างมากในการให้ได้มาซึ่งสิทธิที่จำเป็น ทอท. อาจจะพยายามช่วยผู้รับจ้างในส่วนที่เกี่ยวกับสิ่งเหล่านี้ แต่ทั้งนี้ ทอท. ต้องได้รับการแจ้งล่วงหน้า 90 (เก้าสิบ) วัน และต้องแจ้งรายการทั้งหมดเกี่ยวกับตำแหน่งของแหล่งหนึ่งหรือหลายแหล่งที่เกี่ยวข้องและความยุ่งยากที่ประสบ แต่ไม่ได้เป็นการประกันว่าการดำเนินการของ ทอท. จะสำเร็จผล ซึ่งหากเป็นเช่นนั้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการให้สำเร็จ หรือเสนอ แนวทางอื่นทดแทนหากพยายามตามแนวทางเดิมแล้วไม่เป็นผลสำเร็จ

บรรดาค่าใช้จ่ายในการสำรวจและการพัฒนาแหล่งวัสดุรวมทั้งค่าใช้จ่ายในอันอาจเกิดจากการเพิ่มระยะทางในการขนส่ง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

การใช้วัสดุจากแหล่งอื่นนอกเหนือจากแหล่งที่กำหนดไว้ให้จะทำให้ไม่ได้จนกว่าตัวอย่างที่ผู้รับจ้างนำมาจะได้รับการรับรอง และได้ออกหนังสืออนุญาตให้ใช้วัสดุนั้นให้แล้ว การรับรองให้ใช้วัสดุจากแหล่งอื่นดังกล่าวจะไม่ออกให้เว้นแต่วัสดุจากแหล่งดังกล่าว มีคุณภาพอย่างน้อยเท่ากับคุณภาพของวัสดุจากแหล่งหนึ่งหรือหลายแหล่งที่กำหนดไว้ให้แล้ว

5.3 การตรวจโรงงาน

ผู้ควบคุมงาน และ ทอท. อาจไปทำการตรวจวัสดุ ณ ที่แหล่งผลิตได้ ถ้าปริมาณของงาน ความก้าวหน้าในการก่อสร้าง และสิ่งพิจารณาอื่นๆ เป็นผลพอที่จะทำให้ เช่นนั้นขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน แต่อย่างไรก็ดีให้เป็นที่เข้าใจว่า ไม่เป็นการผูกมัดใดๆ ที่ผู้ควบคุมงานจะต้องตรวจสอบวัสดุในลักษณะเช่นนั้น ผู้รับจ้างจะต้องประสานกับผู้ผลิต โรงงานผู้ผลิต และอำนวยความสะดวกในการไปตรวจสอบโรงงาน เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลเพียงพอในการพิจารณาอนุมัติโรงงานและยินยอมให้วัสดุ อุปกรณ์ที่จะนำมาใช้ในโครงการผลิตโดยโรงงานดังกล่าว

ผู้ควบคุมงานหรือตัวแทนมีสิทธิเต็มที่ที่จะเข้าไปในบริเวณใดๆ ของโรงงานซึ่งอาจเกี่ยวกับการทำหรือการผลิตวัสดุที่จัดหาในเวลาใดๆ ก็ได้

เป็นที่เข้าใจว่า ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะทดสอบใหม่ ซึ่งบรรดาวัสดุที่ได้รับการทดสอบและยอมรับไปแล้ว จากแหล่งที่จัดหา ภายหลังจากที่วัสดุดังกล่าวถูกส่งมอบแล้ว และสงวนสิทธิ์ที่จะปฏิเสธวัสดุทั้งหมด หากเมื่อได้มีการทดสอบใหม่แล้วปรากฏว่าไม่ตรงตามข้อกำหนด และรายการประกอบแบบ ค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างโดยสิ้น

5.4 ตัวอย่างและการทดสอบ

บรรดาวัสดุที่ส่งมาก่อนที่จะถูกนำมาใช้งาน จะต้องได้รับการรับรองจากผู้ควบคุมงานก่อน และให้ทำ และจะไม่ได้รับการจ่ายเงินเพื่อการนั้น การทดสอบวัสดุสามารถทำได้ โดยห้องทดสอบของผู้รับจ้าง ซึ่งทำการทดสอบตามมาตรฐานล่าสุด หรือ โดยห้องทดสอบของทางราชการ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการทดสอบเหล่านี้ทั้งสิ้น ทั้งนี้ห้องทดสอบดังกล่าวจะต้องได้รับความยินยอมและเห็นชอบให้ใช้งานได้ โดยผู้ควบคุมงาน และ ทอท. ตัวแทนผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้เก็บตัวอย่างบรรดาวัสดุที่ต้องทดสอบ เป็นผู้ยอมรับหรือปฏิเสธผลการทดสอบวัสดุต่างๆ เหล่านี้ จะต้องมีการประสานงานด้านการทดสอบ โดยผู้รับจ้างภายใต้การแนะนำของผู้ควบคุมงาน ให้เป็นที่เข้าใจว่า ทอท. มีสิทธิที่จะทำการทดสอบวัสดุทั้งหมดที่ส่งมาซึ่งได้รับการทดสอบ และยอมรับแหล่งผลิตไปแล้วอีกครั้งหนึ่ง และมีสิทธิที่จะไม่อนุญาตให้ใช้วัสดุทั้งหมดหากพบว่าผลการทดสอบครั้งใหม่ไม่เป็นไปตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดการก่อสร้าง

5.5 การขนส่งและการเก็บวัสดุ

รถบรรทุกหรือยานพาหนะอื่นที่ใช้ในการขนส่งวัสดุก่อสร้างต้องรักษาให้สะอาดปราศจากสิ่งแปลกปลอมอื่น ต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี และต้องมีตัวถังที่แข็งแรงมั่นคง ซึ่งจะป้องกันความสูญเสียของวัสดุในระหว่างขนส่ง

วัสดุต้องเก็บไว้อย่างชนิดที่จะมั่นใจในการรักษาคุณภาพของวัสดุนั้น และเหมาะสมที่จะใช้งาน เมื่อพิจารณาเห็นว่าจำเป็นวัสดุนั้น ต้องเก็บไว้ในอาคารที่กันอากาศ เก็บไว้บนพื้นไม้หรือ พื้นที่สะอาดและแข็งแรง ปกคลุมวัสดุด้วยสิ่งปกคลุมที่เหมาะสม และต้องไม่กองเก็บไว้บนพื้นดินที่มีสิ่งปกคลุม หากได้รับคำสั่งเช่นนั้น วัสดุที่เก็บไว้นั้นแม้ว่าจะได้รับการรับรองก่อนการเก็บก็ตามอาจถูกตรวจสอบก่อนที่จะนำไปใช้งานหรืออาจถูกปฏิเสธการใช้งานตามแต่ผู้ควบคุมงานจะวินิจฉัย และวัสดุนั้นต้องเป็นไปตามความต้องการของข้อกำหนดรายการในขณะที่จะนำไปใช้ วัสดุที่เก็บไว้นั้นต้องเก็บไว้ในที่ที่จะสะดวกในการตรวจสอบ ได้ทันทีส่วนที่ไม่ได้ใช้ในการสัญจรของสาธารณะอาจใช้เป็นที่เก็บและตั้งโรงงานและเครื่องมือของผู้รับจ้างได้แต่เนื้อที่ที่ต้องการนั้นผู้รับจ้างจะต้องได้รับความยินยอมจาก ทอท. จะใช้ทรัพย์สินของเอกชนในการเก็บวัสดุโดยไม่ได้รับอนุญาตเป็นหนังสือจากเจ้าของหรือผู้เช่าไม่ได้ บรรดาสถานที่สำหรับเก็บวัสดุทั้งหมดผู้รับจ้างต้องปฏิบัติสงวนรักษาให้อยู่ในสภาพเดิมโดยค่าใช้จ่ายของตนเอง การนี้มิให้นำไปใช้บังคับการลอก และเก็บดินผิว หรือวัสดุอื่นที่ได้มาจากการทำงานหรือที่กำหนดไว้เป็นการเฉพาะภายใต้ข้อกำหนดรายการอื่นๆ

ในระหว่างการใช้งานวัสดุมวลรวม หรือวัสดุก่อสร้างอื่นใด จะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษ มิให้ปนกับดินหรือวัสดุแปลกปลอมอื่น มวลรวมนั้นต้องใช้และเก็บในลักษณะที่จะป้องกันการ แยกตัวออกจากกัน ของ

5.6 วัสดุบกพร่อง

บรรดาวัสดุที่ส่งไปซึ่งไม่ได้เป็นไปตามที่กำหนดในข้อกำหนดการก่อสร้าง ให้ถือเป็นวัสดุบกพร่อง และวัสดุเช่นว่านั้นทั้งหมดไม่ว่าจะอยู่ในที่ใช้งานแล้ว หรือไม่ก็ตามจะถูกปฏิเสธ และต้องขนย้ายออกจากสถานที่ทำงานทันที เว้นแต่ผู้ควบคุมงานจะสั่งเป็นอย่างอื่น ห้ามมิให้ใช้วัสดุที่ถูกปฏิเสธแม้ได้รับการแก้ไขข้อบกพร่องส่วนใหญ่แล้วจนกว่าจะได้รับการรับรองแล้ว

5.7 การตรวจสอบวัสดุ

เพื่อให้การตรวจสอบและการทดสอบวัสดุเป็นไปโดยรวดเร็ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าสองสัปดาห์ก่อนที่จะมีการขนย้ายวัสดุมาจากแหล่งจัดหา

6. ความสัมพันธ์ทางกฎหมายและความรับผิดชอบต่อสาธารณะ

6.1 กฎหมายที่ต้องปฏิบัติตาม

ผู้รับจ้างต้องติดตามให้ทราบ โดยตลอดถึงเทศบัญญัติของท้องถิ่นกฎข้อบังคับคำสั่งและกฤษฎีกาที่มีอยู่แก้ไขเพิ่มเติม หรือที่ออกมาใช้บังคับเป็นครั้งคราว โดยองค์กรหรือศาลที่มีเขตอำนาจหรืออำนาจซึ่งกระทบกระเทือนในลักษณะใดๆ ถึงบุคคลที่ปฏิบัติการหรือจ้างในงาน หรือซึ่งกระทบกระเทือน ในลักษณะใดในการดำเนินการทำงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมาย กฎข้อบังคับ คำสั่งและกฤษฎีกาดังกล่าวทั้งหมด ตลอดเวลาทั้งที่มีอยู่แล้วและใช้บังคับในระหว่าง อายุของสัญญา และต้องป้องกันและปลดเปลื้อง ทอท. และตัวแทนของ ทอท. ให้พ้นสิทธิเรียกร้องหรือความรับผิดชอบใดๆ ที่เกิดจากหรือมีมูลมาจากการฝ่าฝืนกฎหมาย กฎข้อบังคับ คำสั่ง หรือกฤษฎีกาดังกล่าว ไม่ว่าโดยผู้รับจ้างเอง หรือลูกจ้างของผู้รับจ้าง

6.2 การปฏิบัติตามกฎระเบียบ ข้อบังคับ และอื่นๆ

ผู้รับจ้างจะต้องรายงานเป็นลายลักษณ์อักษรต่อ ทอท. หรือผู้ควบคุมงานตำรวจท้องที่ และกองตรวจความปลอดภัย สำนักงานสวัสดิการและคุ้มครองแรงงาน ถึงอุบัติเหตุทั้งหมดที่เกิดขึ้น อันเนื่องมาจากหรือเกี่ยวเนื่องมาจากงานใดๆ ภายในเวลา 24 (ยี่สิบสี่) ชั่วโมง นับจากเกิดเหตุในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุร้ายแรง ผู้รับจ้างจะต้องรักษาสถานที่เกิดเหตุให้คงสภาพที่เป็นอยู่ หลังการเกิดเหตุ เพื่อให้เจ้าหน้าที่ได้ดำเนินการสอบสวนหาสาเหตุของอุบัติเหตุ นั้น ภายใน 3 (สาม) วัน หลังเกิดเหตุ ผู้รับจ้างต้องทำรายงานอย่างละเอียดนำเสนอต่อ ทอท. ผ่านทางผู้ควบคุมงาน ในขณะเดียวกันผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาจำนวน 2 (สอง) ชุด ของหมายเรียกหรือเอกสารใดๆ ที่ได้รับเกี่ยวกับการดำเนินการทางกฎหมาย ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับเงื่อนไขของสัญญาหรือการดำเนินการตามสัญญาให้กับ ทอท. ในทันที

6.3 ลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า และค่าภาคหลวง

ในกรณีที่ผู้รับจ้างถูกระบุให้ใช้หรือมีความประสงค์จะใช้งานออกแบบเครื่องมือวัสดุหรือการดำเนินการใดๆ ที่ได้รับความคุ้มครองด้านลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตรผู้รับจ้างจะต้องจัดให้ได้มา ซึ่งสิทธิการใช้งานนั้นด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง โดยทำข้อตกลงที่มีผลตามกฎหมายกับเจ้าของลิขสิทธิ์ และสิทธิบัตร และจะต้องส่งสำเนาของข้อตกลงดังกล่าวให้กับ ทอท. จำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด หากไม่ได้มีการทำข้อตกลงดังกล่าวข้างต้น ผู้รับจ้างและผู้ค้าประกันของผู้รับจ้างจะต้องชดเชยค่าเสียหาย และป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. ต่อข้อเรียกร้องใดๆ จากการ

ละเมิดลิขสิทธิ์และสิทธิบัตรจากการใช้งานออกแบบ เครื่องมือวัสดุการดำเนินการ หรือเครื่องหมายการค้าที่ได้รับ การคุ้มครองตามกฎหมาย ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้และป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. ในค่าเสียหาย และค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งหมดที่จะต้องจ่ายต่อการละเมิดสิทธินั้นๆ ไม่ว่าจะเวลาใดระหว่างการดำเนินงาน หรือหลังจากงานแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าภาคหลวง หรือค่าใช้จ่ายหรือค่าชดเชยอื่นใดในการจัดหาหิน ทราย ดินหรือวัสดุ อื่นใดที่จำเป็นต่องาน

6.4 สิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านสุขภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีและบำรุงรักษาสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านสุขภาพ เพื่อให้พนักงานใน โครงการได้ใช้ตามความจำเป็น โดยจะต้องดำเนินการให้สอดคล้องตามกฎระเบียบของรัฐ เทศบาลหรือ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

6.5 การอนุญาต ใบอนุญาต และภาษี

ผู้รับจ้างต้องจัดให้ได้มาซึ่งการอนุญาตและใบอนุญาตจ่ายค่าภาระต่างๆ ทั้งหมด ภาษีศุลกากร ค่าธรรมเนียม และภาษี และจัดการแจ้งบรรดาที่จำเป็น และเป็นเนื้อหาของการทำงานให้ถูกต้องตามกฎหมาย

ผู้รับจ้างต้องชำระภาษีเงินได้ของประเทศไทยในผลกำไรที่ได้จากสัญญานี้ ลูกจ้างของผู้รับจ้างต้อง รับผิดชอบในการจ่ายภาษีเงินได้ของเงินเดือนของบุคคลเหล่านั้นตามที่กำหนดไว้ในกฎหมายที่มีอยู่ ที่แก้ไขหรือ บัญญัติขึ้นในระหว่างอายุของสัญญานี้ และผู้รับจ้างต้องทำหน้าที่เกี่ยวกับการหักภาษี เช่นว่านั้นตามที่รัฐบาล กำหนดให้โดยชอบด้วยกฎหมาย

6.6 บทบัญญัติเกี่ยวกับการอนามัย

ผู้รับจ้างต้องจัดและบำรุงรักษาที่อยู่อาศัยสำหรับลูกจ้างของตนให้อยู่ในสภาพที่เรียบร้อยและถูก สุขลักษณะตามที่จำเป็นเพื่อปฏิบัติตามข้อกำหนดของทางราชการหรือเจ้าหน้าที่อื่นที่มีเขตอำนาจ ณ ที่นั้น

6.7 ความสะดวกและความปลอดภัยสาธารณะ

เว้นแต่จะบัญญัติไว้เป็นประการอื่น ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องเปิดถนนให้การจราจร ทั้งปวงใช้ได้และตลอดเวลา ผู้รับจ้างต้องทำงาน โดยวิธีที่ก่อให้เกิดการกีดขวาง และความไม่สะดวกแก่สาธารณะ และคนเดินเท้าน้อยที่สุด และผู้รับจ้างต้องดำเนินการสร้างเนินงานที่มีความยาวหรือ ปริมาณที่ไม่มากเกินไป ที่ตนจะสามารถทำได้อย่างถูกต้อง เมื่อคำนึงถึงความสะดวกของสาธารณะ ผู้รับจ้างต้องจัดและบำรุงรักษาทาง เบี่ยง ทางระบายน้ำ และสะพานชั่วคราวสำหรับทางน้ำที่ไหลตัดผ่าน และทางขึ้นสะพานตามที่จำเป็นในการ ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างต้องบำรุงรักษาบริเวณที่กำลังก่อสร้างและใช้ในการจราจรให้มีผิวที่อยู่ในสภาพราบเรียบ ปราศจากหลุมร่องสัน โท้ง และเมื่อผู้ควบคุมงานสั่งต้องรื้อถอนหรือโครงสร้างใดๆ เพื่อป้องกันการ รบกวนจากฝุ่นต่อสาธารณะ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและออกค่าใช้จ่ายเองในการจัดสร้างเครื่องกั้น เครื่องป้องกัน การตกหล่นของ วัสดุก่อสร้างสู่ทางสาธารณะ

ผู้รับจ้างจะต้องก่อสร้างและติดตั้งป้ายที่สถานที่ก่อสร้างตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ซึ่งแสดงถึงองค์กร และเจ้าหน้าที่รับผิดชอบพร้อมแสดงแผนงานและข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพื่อให้สาธารณชนรับทราบ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมดนี้

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการจัดหาเพื่อการอำนวยความสะดวก และความปลอดภัยให้กับประชาชน รวมทั้งการจัดเครื่องป้องกันในทุกรูปแบบที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยในระหว่างก่อสร้าง การบำรุงรักษาการจราจรบนถนนที่กำลังทำการปรับปรุง ถนนสาธารณะที่พาดผ่านเขตก่อสร้าง และต้องจัดทำทางเบี่ยงและการก่อสร้างหรือบำรุงรักษาทางเข้า-ออก ทางข้าม ทางแยก ทางเบี่ยงและสิ่งที่จะต้องดำเนินการอื่น ๆ เหล่านี้โดยไม่ชักช้า

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามแนวทาง ประกาศ ข้อกำหนด ข้อบังคับ และกฎหมายซึ่งมี บังคับใช้อยู่ หรือที่มีการแก้ไขเพิ่มเติม อันที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานให้เกิดความปลอดภัย และการควบคุมด้านมลภาวะและสภาพแวดล้อมของรัฐเทศบาล และหน่วยงานที่รับผิดชอบ นอกจากนี้ ผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้ควบคุมงานในทุกๆ เรื่องที่เกี่ยวข้องกับการป้องกันอุบัติเหตุ และจะต้องให้ความร่วมมืออย่างใกล้ชิดกับผู้ควบคุมงาน ในการจัดทำแผนความปลอดภัยที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการปฏิบัติและขั้นตอนด้านความปลอดภัยในการก่อสร้างงาน

หากผู้รับจ้างล้มเหลวหรือหน่วงเหนี่ยวที่จะปฏิบัติตามให้เป็นที่ปรากฏตามที่ดังกล่าวข้างต้น ทอท. อาจดำเนินการใดๆ ที่เห็นว่าจำเป็นเพื่อเป็นการป้องกันพนักงานของ ทอท. ผู้รับจ้างและบุคคลที่สามและสิ่งให้หยุดงานที่เป็นอันตรายนั้นทันที โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น จากการดำเนินการดังกล่าวผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิที่จะขอให้ชดใช้ค่าเสียหาย ค่าทดแทนหรือสิทธิประโยชน์ใดๆ จาก ทอท. หรือขอขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จอันเนื่องมาจาก การหยุดชะงักของงานข้างต้น และเป็นที่เข้าใจว่าสิทธิของ ทอท. ที่จะกระทำการดังกล่าวข้างต้นจะไม่ใช่การปลดเปลื้องภาระผิดชอบของผู้รับจ้างตามบทกำหนดในสัญญานี้

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบแต่เพียงผู้เดียวต่อความสูญหาย หรือความเสียหาย การเสียชีวิตหรือบาดเจ็บใดๆ ที่เกิดขึ้นแก่บุคคลใดๆ อันเนื่องมาจากการปฏิบัติงานหรืออื่นใดที่เกี่ยวข้องกับงาน ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้และป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. และผู้ควบคุมงาน ในกรณีที่เกิดข้อร้องเรียนหรือการดำเนินการทางศาลใดๆ โดยบุคคลใดๆ อันเนื่องมาจากความสูญเสียชีวิตเสียหาย และ/หรือบาดเจ็บที่เกิดจากการกระทำของผู้รับจ้างพนักงานของผู้รับจ้างเครื่องจักร และวัสดุหรือการดำเนินกิจกรรมก่อสร้างใดๆ ในโครงการของผู้รับจ้างตามสัญญานี้

การจัดการทางด้านความปลอดภัยของผู้รับจ้างภายในหน่วยงานก่อสร้างจะต้องมีมาตรการ ที่ชัดเจนเป็นที่เข้าใจของทุกฝ่าย และเป็นไปตามบทบัญญัติ เรื่องความปลอดภัยและควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ และต้องมีการตรวจสอบและรายงานอย่างเป็นระบบภายใต้การควบคุมของผู้ควบคุมงานซึ่งผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

6.8 เครื่องกันและสัญญาเดือน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและบำรุงรักษาด้วยค่าใช้จ่ายของตนเอง ซึ่งบรรดาเครื่องกันจราจรป้ายเตือนที่เหมาะสมและพอเพียง สัญญาเดือนอันตรายและสัญญาอื่นตามที่จำเป็นจัดทำคนเฝ้าในจำนวนที่พอเพียงและ

จัดการระมัดระวังอย่างเคร่งครัดในการป้องกันงานและความปลอดภัยของบริเวณส่วน Airside และ Landside ถนนที่ปิดไม่ให้การจราจรผ่านต้องป้องกันด้วยเครื่องกั้นที่ได้ผล และสิ่งกีดกั้นนั้นต้องมีสัญญาณเตือนที่เหมาะสม ที่มีแสงสว่างในเวลากลางคืนด้วย โคมหรือ ไฟกระพริบต้องจัดไว้เป็นเครื่องหมายสำหรับสถานที่ที่ผิวถนนสิ้นสุด หรือเป็นเขตก่อสร้างไฟที่ใช้เพื่อการนี้ทั้งหมด ต้องเปิดใช้งานไว้ตั้งแต่เวลาพลบค่ำไปจนถึงเวลารุ่งเช้าหรือในช่วงที่ทัศนวิสัยของพื้นที่ก่อสร้างและโดยรอบไม่ดี

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสัญญาณเตือนเป็นการล่วงหน้าในสถานที่ใดๆ ในโครงการ ที่การทำงานขัดขวางการใช้ถนนของการจราจรการเดินเท้า และเข้าใกล้พื้นที่ก่อสร้าง สัญญาณเตือนดังกล่าว ต้องสร้างและติดตั้งตามมาตรฐานที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ

ผู้รับจ้างต้องกั้นเขตก่อสร้างเพื่อป้องกันอันตรายอันอาจจะเกิดกับบุคคลอื่นๆ ที่สัญจรไปมาและเพื่อป้องกันงานในโครงการ โดยผู้รับจ้างต้องเสนอรูปแบบของการปิดกั้นวิธีการขึ้นคอนและวัสดุต่อผู้ควบคุมงาน เพื่ออนุมัติก่อนเริ่มดำเนินงาน

6.9 การป้องกันและการบูรณะทรัพย์สินและสภาพพื้นที่

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการรักษาทรัพย์สิน พืชพันธุ์ ต้นไม้ หลักเขต อุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดตั้งไว้เดิม ภายในเขตการก่อสร้าง เครื่องหมายเกี่ยวกับการจราจร ฯลฯ ที่อยู่เดิมจะต้องใช้ความระมัดระวังทุกๆ อย่างที่จะไม่ให้เกิดความเสียหายแก่สิ่งเหล่านี้ ผู้รับจ้างต้องใช้มาตรการป้องกันที่เหมาะสมในการป้องกันความเสียหายแก่ท่อสายไฟใต้ดิน สิ่งก่อสร้างใต้ดินอื่น และเสา สาย และสิ่งก่อสร้างเหนือพื้นดินอื่นๆ ไม่ว่าจะแสดงอยู่ในแบบหรือไม่ก็ตาม ต้องป้องกันด้วยความระมัดระวังซึ่งบรรดาอุปกรณ์ และเครื่องหมายทั้งปวงให้พ้นจากการกระทบกระเทือน หรือเสียหายจนกว่าผู้ควบคุมงานจะได้อำนาจหรืออ้างอำนาจตำแหน่งวิธีอื่น และต้องไม่เคลื่อนย้ายสิ่งเหล่านั้นจนกว่าจะได้รับคำสั่งหรือความเห็นชอบจาก ทอท.

ผู้รับจ้างต้องไม่ทำความเสียหายหรือทำลายต้นไม้หรือหมู่ไม้เตี้ย ไม่ว่าโดยความตั้งใจหรือโดยมิเจตนา อย่างเป็นทางการ และต้องไม่เคลื่อนย้ายหรือตัดไม้เหล่านั้น โดยไม่ได้รับอนุญาตจากเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องและจาก ทอท.

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบสำหรับความเสียหาย หรืออันตรายทั้งปวงที่เกิดแก่ทรัพย์สินใดๆ ในระหว่างทำงานที่เกิดจากการกระทำใดๆ หรือการละเว้นการกระทำใดๆ ด้วยความประมาทหรือกระทำโดยไม่ชอบ ในลักษณะหรือวิธีการทำงานดังกล่าว หรือในเวลาใดๆ ที่เกิดจากงานบกพร่องหรือวัสดุบกพร่องและความรับผิดชอบดังกล่าวจะยังไม่ปลดเปลื้องจนกว่าโครงการนั้นจะ ได้แล้วเสร็จและรับมอบแล้ว

เมื่อใดหรือที่ใดที่ได้มีการทำความเสียหาย หรืออันตรายโดยตรงหรือ โดยอ้อมแก่ทรัพย์สินของสาธารณะ หรือเอกชนหรือ ทอท. โดยหรือด้วยประการใดๆ จากการกระทำละเว้นการกระทำประมาทหรือการกระทำโดยมิชอบ ในการทำงาน หรือเป็นผลของการไม่ทำงานในส่วนของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องบูรณะด้วยค่าใช้จ่ายของตนเอง ซึ่งทรัพย์สินดังกล่าวให้อยู่ในสภาพคล้ายคลึงหรือเท่ากับที่เป็นอยู่ก่อนที่จะเกิดความเสียหายหรืออันตราย โดยการซ่อมสร้างขึ้นใหม่หรือบูรณะ โดยประการอื่น ตามที่ได้รับคำสั่งหรือให้กลับคืนดีในลักษณะที่ยอมรับได้ในกรณีทรัพย์สินของ ทอท. ชำรุดเสียหายจากการกระทำของผู้รับจ้างดังกล่าว ทอท. อาจพิจารณาการซ่อมแซม และแก้ไขหรือติดตั้งใหม่ สำหรับทรัพย์สินที่เสียหายนั้น ตามประสงค์ของ ทอท. เอง โดยผู้รับจ้างจะต้องรับภาระค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดนี้

6.10 การป้องกันรักษาพันธุพืชและต้นไม้

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบจากการที่คนงานหรือลูกจ้างของผู้รับจ้าง ตัด โค่น ทำลาย ต้นไม้ หรือพืชพันธุ์ที่อยู่ในพื้นที่สำนักงานใหญ่ ทอท. ไม่ว่าเพื่อการทำงานหรือเหตุผลส่วนตัว นอกจากนี้ จะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

6.11 ความรับผิดชอบในสิทธิเรียกร้องในความเสียหาย

ผู้รับจ้างจะต้องชดใช้และป้องกันมิให้เกิดความเสียหายแก่ ทอท. พนักงานลูกจ้างของ ทอท. ต่อข้อเรียกร้องหรือฟ้องร้องเนื่องจากความเสียหาย หรือ การบาดเจ็บของบุคคลหรือสิ่งของหรือ ในกรณีที่ทรัพย์สินเสียหาย อันเกิดจากการทำงานของผู้รับจ้าง หรือผลที่เกิดขึ้นจากความละเลย ในการดูแลรักษา งาน หรือจากการใช้วัสดุที่ไม่เป็นที่ยอมรับในการก่อสร้าง หรือการไม่กระทำหรือละเลยของผู้รับจ้าง หรือเนื่องจากการเรียกร้องต่อค่าชดเชยจากการละเมิดลิขสิทธิ์ สิทธิบัตร เครื่องหมายการค้า หรือจากการเรียกร้องหรือการขอค่าชดเชยใดๆ ภายใต้กฎหมายที่บังคับใช้และ ทอท. มีสิทธิยึดเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับตามสัญญาหรือ ในกรณีที่ไม่เหลือเงินที่ผู้รับจ้างจะได้รับชำระตามสัญญา ทอท. จะยึดหลักประกันของผู้รับจ้างไว้ก่อนจนกว่าการฟ้องร้องหรือการเรียกร้องต่อความเสียหายดังกล่าวข้างต้นได้ยุติลง

ในกรณีที่มีการเรียกร้องหรือฟ้องร้อง ทอท. โดยบุคคลที่สามอันเกี่ยวเนื่องกับความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการใดๆ ของผู้รับจ้างหรือตัวแทนหรือลูกจ้างหรือบริวารของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างตกลงยินยอมชดใช้ค่าใช้จ่ายและค่าเสียหายใดๆ ที่ ทอท. ต้องเสียไปเนื่องจากการเรียกร้องหรือฟ้องร้องดังกล่าวคืนให้แก่ ทอท. ทั้งหมดภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. เป็นลายลักษณ์อักษร

6.12 ประกันภัยความรับผิดชอบ

6.12.1 การประกันความเสียหายที่เกิดขึ้นกับงาน

1) การประกันต่อความสูญหายหรือความเสียหายทั้งหมด โดยไม่จำกัดข้อผูกพันและความรับผิดชอบตามเงื่อนไขของสัญญาข้อ 6.11 และ 6.12.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำประกันความเสียหาย ที่อาจจะเกิดขึ้นกับงานด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง โดยกำหนดให้ ทอท. เป็นผู้เอาประกันและเป็นผู้รับประกัน โฆษน์ไม่ว่าความสูญหายหรือความเสียหายเหล่านั้น จะเกิดจากเหตุใดในระหว่างการปฏิบัติงานตามสัญญาและในลักษณะที่ ทอท. ต้องได้รับการคุ้มครองจากการประกันนี้ ตลอดระยะเวลาตามที่ระบุในเงื่อนไขของสัญญาข้อ 6.14 และจะต้องคุ้มครองถึงความสูญหายหรือความเสียหายที่เกิดในช่วงเวลาบำรุงรักษา และคุ้มครองต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นเนื่องจากการกระทำของผู้รับจ้างระหว่างการทำงานก่อนเริ่มระยะเวลาบำรุงรักษา เพื่อให้พันธะหน้าที่ของตนเป็นไปตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขของสัญญาดังนี้

(ก) ประกันเงินชดเชยตามมูลค่าของงานตามส่วนที่ได้ทำไป โดยประกันเป็นจำนวนเงินตามที่ได้ประเมินในสัญญาและ/หรือประกันตามราคาวัสดุที่สามารถนำมาทดแทนได้

(ข) ประกันโรงงาน อุปกรณ์การก่อสร้างและสิ่งอื่นๆ ที่ผู้รับจ้างนำมาใช้ในการก่อสร้างเป็นจำนวนที่เป็นค่าของอุปกรณ์การก่อสร้างและสิ่งอื่นๆ นั้นที่สามารถนำมาทดแทนได้พันธะของผู้รับจ้างในการทำประกันตามที่กล่าวมาข้างต้น จะต้องเป็นการเอาประกันต่อความสูญหายหรือความเสียหายทั้งหมด ต่องาน ไม่ว่าความสูญหายหรือความเสียหายเหล่านั้นจะเกิดจากเหตุใดๆ โดยให้รวมถึงเหตุสุดวิสัยตามเงื่อนไขของสัญญาข้อ 6.20

2) การทำกรรมกรรมประกันภัย

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยความรับผิดชอบต่อความสูญหายหรือความเสียหายทั้งหมดไว้ตลอดอายุสัญญากับบริษัทประกันภัยที่จดทะเบียนหรือมีสิทธิดำเนินการภายในประเทศไทยที่ ทอท. เห็นชอบในนามของ ทอท. เป็นผู้เอาประกัน และผู้รับประกัน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ชำระเบี้ยประกันภัยตลอดอายุสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรรมกรรมประกันภัยซึ่งมี ผลคุ้มครองตั้งแต่วันลงนามในสัญญาให้กับ ทอท. พร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าเบี้ยประกันให้แก่ ทอท. ภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา กรณีกรรมกรรมประกันภัยที่ได้ให้ไว้กับ ทอท. จะหมดอายุลงผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยใหม่ ซึ่งมีเงื่อนไขเหมือนเดิม โดยให้มีระยะเวลาประกันภัยต่อเนื่องกันมามอบให้ ทอท. ภายใน 30 (สามสิบ) วัน ก่อนวันที่กรรมกรรมประกันภัยฉบับเดิมได้หมดอายุ

หากกรรมกรรมประกันภัยที่ได้ให้ไว้ตามวรรคก่อนหมดอายุลง และผู้รับจ้าง ไม่จัดให้มีการประกันภัยใหม่ภายในเวลาที่กำหนดในวรรคก่อน ผู้รับจ้างยินยอมให้ ทอท. นำเงินค่างานงวดที่ยังค้างจ่ายและเงินประกันผลงานจ่ายเป็นค่าเบี้ยประกันเพื่อต่ออายุกรรมกรรมประกันภัยได้

6.12.2 การประกันการชดใช้ค่าเสียหายสำหรับลูกจ้างและบุคคลที่สาม

ผู้รับจ้างจะต้องเอาประกันภัยด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง และรับผิดชอบ โดยไม่จำกัด ความรับผิดชอบตามเงื่อนไขของสัญญาข้อ 6.11 ดังต่อไปนี้

1) สำหรับคนงานและลูกจ้างทุกคนที่จ้างไว้ในงาน

การประกันนี้จะต้องคุ้มครองถึงความรับผิดชอบทั้งหมดของผู้รับจ้างตลอดจนผู้รับจ้างช่วงเกี่ยวกับความเสียหายหรือชดใช้ค่าเสียหายที่ต้องจ่ายตามกฎหมาย อันเนื่องมาจากอุบัติเหตุ การเสียชีวิต หรือการบาดเจ็บที่เกิดแก่คนงานหรือบุคคลอื่นๆ ที่ได้จ้างโดยผู้รับจ้างหรือผู้รับจ้างช่วง

2) สำหรับบุคคลที่สาม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัย สำหรับการชดใช้ค่าเสียหายต่อบุคคลที่สาม กับบริษัทประกันภัยที่จดทะเบียนหรือมีสิทธิดำเนินการภายในประเทศไทยที่ ทอท. เห็นชอบ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ชำระเบี้ยประกันภัย ตลอดอายุสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรรมกรรมประกันภัยให้กับ ทอท. พร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าเบี้ยประกันให้แก่ ทอท. ภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยความรับผิดชอบต่อความสูญหายหรือความเสียหายทั้งหมดสำหรับลูกจ้างและบุคคลที่สาม ตามบทบัญญัติในสัญญา และตามกฎหมายไว้ตลอดอายุสัญญา กับบริษัทประกันภัยที่จดทะเบียนหรือมีสิทธิดำเนินการภายในประเทศไทยที่ ทอท. เห็นชอบในนามของ ทอท. เป็นผู้เอาประกันและผู้รับประกัน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ชำระเบี้ยประกันภัยตลอดอายุสัญญา ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบกรรมกรรมประกันภัย ซึ่งมีผลคุ้มครองตั้งแต่วันลงนามในสัญญาให้กับ ทอท. พร้อมใบเสร็จแสดงการชำระค่าเบี้ยประกันให้แก่ ทอท. ภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันลงนามในสัญญา

กรณี กรรมกรรมประกันภัยที่ได้ให้ไว้กับ ทอท. จะหมดอายุลงผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประกันภัยใหม่ซึ่งมีเงื่อนไขเหมือนเดิม โดยให้มี ระยะเวลาประกันภัยต่อเนื่องกันภายใน 30 (สามสิบ) วัน ก่อนวันที่กรรมกรรมประกันภัยฉบับเดิมหมดอายุ

พิมพ์

หากกรรมกรรมประกันภัยที่ได้ให้ไว้ตามวรรคก่อนหมดอายุลง และผู้รับจ้างไม่จัดให้มีการประกันภัยภายในเวลาที่กำหนดในวรรคก่อน ผู้รับจ้างยินยอมให้ ทอท. นำเงินค่างานงวดที่ยังค้างจ่ายและเงินประกันผลงานจ่ายเป็นค่าเบี้ยประกันเพื่อต่ออายุกรรมกรรมประกันภัยได้

6.12.3 การแก้ไขการไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไขการทำประกันของผู้รับจ้าง

ถ้าผู้รับจ้างไม่ทำประกันเพื่อให้มีผลต่อผู้เอาประกัน และใช้บังคับได้ตลอดเวลาตามที่ได้อ้างไว้ในเงื่อนไขของสัญญา ข้อ 6.11 , 6.12.1 และ 6.12.2 หรือการประกันอื่นใดที่ผู้รับจ้างต้องทำเพื่อให้มีผลต่อผู้เอาประกันภายใต้เงื่อนไขต่าง ๆ ตามสัญญาก็ดีหรือตามที่มีบัญญัติไว้ในกฎหมาย ก็ดีในกรณีเช่นนั้น ทอท. อาจเข้าไปดำเนินการจัดทำประกันให้มีผลต่อผู้เอาประกันและใช้บังคับได้โดยที่ ทอท. จะชำระค่าเบี้ยประกันหรือค่าธรรมเนียมต่าง ๆ ตามที่จำเป็นไปก่อนแล้วหักจากยอดเงินที่ถึงกำหนดจ่าย หรือเงินที่ ทอท. พึงจะจ่ายให้ผู้รับจ้างเงินที่ ทอท. ชำระไปก่อนดังกล่าวให้ถือว่าเป็นหนี้ที่ผู้รับจ้างต้องชดใช้ ทั้งนี้ ทอท. จะคิดเงินเพิ่มอีกร้อยละ 10 (สิบ) ของจำนวนเงินดังกล่าวเป็นค่าดำเนินการ

ผู้รับจ้างต้องแสดงกรรมกรรมประกันภัยให้เป็นที่พอใจแก่ผู้ควบคุมงาน สำหรับการประกันภัยดังกล่าวข้างต้น และต้องแสดงใบรับการจ่ายเงินเบี้ยประกันที่ถึงกำหนดในเวลาใดๆ ที่ผู้ควบคุมงานต้องการ

6.13 การเปิดบางส่วนของงานให้การจราจรและเพื่อการใช้งาน

บางส่วนของงานอาจเปิดให้ใช้งานได้ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ผู้รับจ้างต้องจัดทำส่วนของงานนั้นในสภาพที่สะดวกและปลอดภัยต่อการสัญจรและ/หรือการใช้งานตามที่ผู้ควบคุมงานสั่งและต้องเคลื่อนย้ายเครื่องกั้นและสิ่งกีดขวางออกไป

สำหรับส่วนที่เปิดใช้ในการจราจรหรือใช้งานไปแล้วนั้น ผู้รับจ้างยังไม่ได้รับการปลดเปลื้องจากพันธะในการบำรุงรักษา และความรับผิดชอบในระหว่างเวลา ก่อนที่จะมีการตรวจสอบการก่อสร้างขั้นสุดท้าย ซึ่งหากผู้รับจ้างยังต้องทำการก่อสร้างงานส่วนที่เหลือในพื้นที่นี้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างโดยให้เกิดผลกระทบกับการจราจรและ/หรือการใช้งานน้อยที่สุด และเป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยที่พึงมี

การเปิดบางส่วนของงานเพื่อใช้ในการจราจรและ/หรือเพื่อใช้งานนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการขยายระยะเวลาสัญญา หรือเรียกร้อยใดๆ จาก ทอท. ไม่ได้โดยเด็ดขาด

6.14 ความรับผิดชอบสำหรับงานของผู้รับจ้าง

จนกว่าจะมีการตรวจสอบการก่อสร้างขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างต้องมีหน้าที่และความระมัดระวังงานและใช้มาตรการป้องกันทุกวิถีทางที่จะป้องกันอันตรายหรือความเสียหายที่จะเกิดกับส่วนใด ๆ ของงานอันเกิดจากดินฟ้าอากาศ หรือจากเหตุอื่นๆ ไม่ว่าจะเกิดจากการกระทำหรือไม่ทำงานวัสดุที่ ทอท. เป็นเจ้าของที่สูญหายหรือถูกขโมยไป และบรรดาอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดจากการกระทำของดินฟ้าอากาศหรือจากเหตุอื่นที่เกิดขึ้นกับส่วนหนึ่งส่วนใดของงานก่อสร้างแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องสร้างขึ้นใหม่ ซ่อม หรือบูรณะหรือทำให้ดีโดยค่าใช้จ่ายของตนเอง การออกใบจ่ายเงินชั่วคราวที่ประมาณจากส่วนใด ๆ ของงานที่ทำ ไม่ถือว่าเป็นการยอมรับงานใดๆ ที่ทำเสร็จแล้วในเวลานั้น

6.15 ความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อทรัพย์สิน และการให้บริการสาธารณูปโภค

จุดใดที่การทำงานของผู้รับจ้างติดต่อกับทรัพย์สินของรถไฟ โทรเลข โทรศัพท์ หรือการไฟฟ้าหรือติดต่อกับทรัพย์สินของหน่วยงานอื่นที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายในค่าใช้จ่าย ความสูญหาย หรือความไม่สะดวกในปริมาณที่มากพอสมควร ผู้รับจ้างจะเริ่มต้นทำงานนั้นไม่ได้จนกว่าจะได้รับการจัดการตามที่จำเป็นทั้งปวงเพื่อป้องกันสิ่งเหล่านั้น

ผู้รับจ้างต้องร่วมมือและประสานงานกับเจ้าของหรือพนักงานของงานระบบสาธารณูปโภค ใต้ดิน หรือเหนือพื้นดินในการดำเนินการเคลื่อนย้ายหรือจัดใหม่ เพื่อว่าการดำเนินการเช่นว่านั้น จะได้ก้าวหน้าไปในลักษณะที่สมควรและการทำงานซ้อนกันจะลดลงเหลือน้อยที่สุดและการให้บริการของกลุ่มเหล่านั้นจะไม่หยุดชะงักโดยไม่จำเป็น

ในกรณีที่การให้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐานต้องหยุดชะงักลง อันเนื่องมาจากความเสียหายโดยอุบัติเหตุหรือเป็นผลมาจากการไม่ได้รับการป้องกัน หรือการคุ้มครองผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงาน เจ้าหน้าที่ที่เหมาะสมหรือเจ้าของทราบทันที ผู้รับจ้างต้องร่วมมือกับเจ้าหน้าที่ดังกล่าวในการบูรณะการบริการนั้นในทันทีที่เป็นไปได้ในกรณีใดๆ การหยุดชะงักของการให้บริการสาธารณูปโภคพื้นฐานจะมีอยู่นอกเวลาทำงานไม่ได้ ท่อดับเพลิงนั้นต้องรักษาไว้ให้หน่วยดับเพลิงเข้าถึงได้ตลอดเวลาและห้ามมิให้นำวัสดุใดๆ ไปเก็บหรือกองไว้ภายในรัศมี 5 (ห้า) เมตร ของท่อดับเพลิงรวมถึงอุปกรณ์ต่างๆ ของสำนักงานใหญ่ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดูแลไม่ให้กระทบกับการใช้งานของอุปกรณ์นั้นๆ ตามมาตรฐานของท่าอากาศยาน

6.16 ความรับผิดชอบส่วนตัวของเจ้าหน้าที่ ทอท.

ในการดำเนินการตามบทบัญญัติใดๆ ของข้อกำหนดรายการเหล่านี้ หรือในการใช้อำนาจใดๆ ที่ได้รับมอบมาโดยหรือภายในขอบข่ายของสัญญานี้ กรรมการผู้อำนวยการใหญ่ ทอท. หรือผู้แทนที่ได้รับมอบหมาย จะไม่ต้องรับผิดชอบใดๆ ไม่ว่าเป็นการส่วนตัวหรือในฐานะเป็นเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ให้เป็นที่เข้าใจว่าในการดำเนินการใดๆ ตามบทบัญญัติในสัญญาและข้อกำหนดและรายการประกอบแบบดังกล่าวทั้งหมดบุคคลเหล่านั้นกระทำการในฐานะเป็นตัวแทน หรือผู้แทนของ ทอท. เท่านั้น

6.17 ไม่มีการสละสิทธิ์ตามกฎหมาย

ทอท. จะไม่ถูกตัดสิทธิ์หรือสิ้นโอกาสโดยมาตรการการประมาณหรือ หนังสือรับรองใดๆ ที่ทำขึ้นก่อนหรือหลังงานเสร็จ และการยอมรับงานและการจ่ายเงินเพื่อการนั้นจากการแสดง จำนวนงานที่ทำที่แท้จริง และวัสดุที่ผู้รับจ้างจัดหาหรือจากการแสดงว่ามาตรการใดๆ การประมาณหรือใบรับรองดังกล่าวนั้นไม่จริง หรือทำขึ้นโดยไม่ถูกต้องตรงตามความจริงหรืองานที่ทำหรือวัสดุตามข้อเท็จจริงไม่เป็นไปตามสัญญา นอกจากนั้น ทอท. จะไม่ถูกตัดสิทธิ์หรือสิ้นโอกาสในการเรียกคืนจากผู้รับจ้าง หรือผู้ค้าประกันหรือทั้งสอง ซึ่งความเสียหายซึ่งอาจเกิดขึ้น โดยผลของการผิด ไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนดของสัญญา

ทั้งนี้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงมาตรการการประมาณหนังสือรับรองการจ่ายเงินที่จ่ายตามนั้น ใดๆ ดังกล่าว ไม่ว่าการที่ ทอท. หรือผู้แทนใดๆ ของ ทอท. ยอมรับมอบงานหรือการจ่ายเงินใดๆ สำหรับหรือการยอมรับงานทั้งหมดหรือบางส่วนหรือการขยายระยะเวลา หรือการเข้าครอบครองโดยผู้ควบคุมงานเหล่านี้หากเป็นการสละสิทธิ์

ของส่วนใด ๆ ของสัญญาหรืออำนาจใดๆ ที่สงวนสิทธิ์ไว้ ณ ที่นี้การละสิทธิในการละเมิดสัญญาใดจะไม่ถือเป็นการละสิทธิในการละเมิดสัญญาอื่นหรือที่ละเมิดในภายหลัง

6.18 ภาษาและตัวเลข

บรรดาแบบแปลนข้อกำหนดรายการ คู่มือ คำแนะนำในการทำงาน การประมาณ แดงการณั้ผังตาราง รายงาน ใบแจ้ง เอกสาร และการติดต่อเป็นหนังสือระหว่าง ทอท. และผู้รับจ้างเกี่ยวกับสัญญานี้ทั้งปวงให้ทำเป็นภาษาไทย และใช้ระบบเมตริกเกี่ยวกับน้ำหนัก และการวัด เว้นแต่จะกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นหรือ การใช้ภาษาอื่นจะมีความเหมาะสมชัดเจนกว่าและเป็นที่ยอมรับ เข้าใจ โดยทั่วไปและไม่สามารถใช้ภาษาไทยแทนความหมายได้

6.19 การหยุดงานชั่วคราว

1) ผู้รับจ้างจะต้องหยุดความก้าวหน้าของงานทั้งหมดหรือส่วนใดส่วนหนึ่งไว้เป็นการชั่วคราวเมื่อได้รับคำสั่งเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน โดยผู้ควบคุมงานต้องแจ้งผู้รับจ้างภายใน 48 (สี่สิบแปด) ชั่วโมง ทั้งนี้ตามระยะเวลาและวิธีการที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาว่าเหมาะสม และในระหว่างระยะเวลาหยุดงานดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างจะต้องปกป้องและให้การดูแลรักษางานดังกล่าวนี้เป็นอย่างดีเท่าที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าเหมาะสม ค่าใช้จ่ายพิเศษและค่าจ้างที่หน้างาน ซึ่งผู้รับจ้างต้องจ่ายเป็นค่าบำรุงรักษา แล้วค่าเสื่อมราคาเครื่องจักร รวมทั้งค่าใช้จ่ายที่ผู้รับจ้างต้องรับภาระ เนื่องจากการสั่งให้หยุดงานโดยผู้ควบคุมงานภายใต้เงื่อนไข ทอท. เป็นผู้รับผิดชอบ ในบางส่วนหรือทั้งหมด เว้นแต่การหยุดงานชั่วคราวดังกล่าวมีสาเหตุจาก

(ก) เงื่อนไขอื่น ๆ ตามที่ระบุไว้ในสัญญาหรือ

(ข) เป็นความจำเป็นเพื่อความเหมาะสมในการดำเนินงานหรือเนื่องจากสภาพอากาศอันเป็นผลกระทบ ต่อความปลอดภัยหรือคุณภาพของงานหรือ โดยความผิดพลาดอื่น ๆ เนื่องจากผู้รับจ้างเองหรือ

(ค) เป็นความจำเป็นเพื่อความปลอดภัยของงานทั้งหมด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งทั้งนี้โดยมีเงื่อนไขว่า ผู้รับจ้างจะไม่ได้รับสิทธิให้เรียกเรื่องเงินเพิ่มหรือขยายระยะเวลาก่อสร้างเพิ่มจากสาเหตุต่าง ๆ เหล่านี้

2) ในกรณีที่มิมีคำสั่งของผู้ควบคุมงานให้หยุดงานชั่วคราว (ซึ่งตามเงื่อนไขข้อนี้จะเรียกว่า "คำสั่งให้หยุดงานชั่วคราว") ทำให้ความก้าวหน้าของโครงการหรืองานส่วนใดส่วนหนึ่งต้องหยุดชะงักลงเป็นเวลาตั้งแต่ 90 (เก้าสิบ) วัน จะโดยต่อเนื่องหรือไม่ต่อเนื่องก็ตามหรือถ้า ผู้ควบคุมงาน ได้เคยออกคำสั่งให้หยุดงานชั่วคราวมาแล้วเป็นเวลา น้อยกว่า 90 (เก้าสิบ) วัน หากผู้ควบคุมงานประสงค์ที่จะสั่งให้หยุดงานเพิ่มเติมต่อไปสำหรับงานเพียงบางส่วน หรือทั้งหมด ซึ่งอาจรวมส่วนที่เคยสั่งไว้แล้วด้วย ผู้ควบคุมงานจะต้องดำเนินการก่อนที่คำสั่งให้หยุดงานที่สั่งไว้ ก่อนนั้นจะสิ้นสุดลงและไม่ว่าจะ โดยกรณีใดดังกล่าวนี้ ผู้รับจ้างอาจทำหนังสือถึงผู้ควบคุมงาน เพื่อขออนุญาตเข้า ทำงานที่หยุดลงชั่วคราวนั้นได้ และถ้าไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานภายในระยะเวลา 90 (เก้าสิบ) วันดังกล่าว แล้ว ผู้รับจ้างอาจมีหนังสือแจ้ง (แต่ไม่ผูกพันว่าจะต้องดำเนินการเช่นนี้) ขอดัดงานบางส่วนนั้นออกจากโครงการ ตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขข้อ 3.2 ได้ หากงานบางส่วนนั้นไม่อยู่ในข่ายของข้อ 6.19 (1) ข้อย่อย (ก) (ข) และ (ค) การ จะอนุมัติดัดงานหรือไม่ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของ ทอท.

6.20 เหตุสุดวิสัย

1) ผู้รับจ้างจะไม่มีภาระผูกพันไม่ว่าจะ โดยการจ่ายสินไหมทดแทนหรือโดยวิธีการอื่นใดสำหรับ ความล้มเหลวหรือความเสียหายของงาน (ยกเว้นงานซึ่งได้รับการพิจารณาแล้วภายใต้เงื่อนไขข้อ 4.12 และ 4.13

ของสัญญาฉบับนี้ก่อนที่จะเกิดการเสี่ยงใดๆ ที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้) หรือของงานชั่วคราวหรือต่อทรัพย์สินของ
ทอท. หรือของบุคคลอื่นหรือต่อความบาดเจ็บหรือสูญเสียชีวิต ซึ่งเป็นผลสืบเนื่องไม่ว่าโดยตรงหรือโดยทางอ้อม
จากภาวะสงคราม (ไม่ว่าสงครามนั้นจะประกาศโดยเปิดเผยหรือไม่ก็ตาม) การรุกรานโดยข้าศึก การปฏิวัติ
การจลาจล การกบฏ การแข็งอำนาจทางทหารหรือราชบัลลังก์ สงครามกลางเมืองหรือ (นอกเหนือจากที่เกิดขึ้น
ระหว่างคนงานของผู้รับจ้าง) ความวุ่นวาย ความตื่นตกใจ ความโกลาหล หรือการใช้หรือการเข้าครอบครองยึด
ทอท. ในงานส่วนใด ๆ ซึ่งได้ออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จและงานดังกล่าวไม่มีสิ่งบอกถึงความผิดพลาดของ
ผู้รับจ้างในงานนั้นหรือจากความเสียหายซึ่งมีสาเหตุจากการออกแบบแต่อย่างเดียว (ซึ่งต่อไปนี้จะเรียกสั้นๆ
ว่าเหตุสุดวิสัย) และ ทอท. จะต้องไม่เรียกร้องค่าชดเชยจากผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินกระบวนการ การพิจารณาทางศาล
จะไม่เรียกร้องค่าเสียหายค่าใช้จ่ายที่ฟ้องร้องและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ซึ่งเกิดจากและสืบเนื่องจากการดังกล่าว

2) ถ้างาน หรืองานชั่วคราวหรือวัสดุใดๆ (สำหรับงานทั้งสองนี้) ซึ่งอยู่ที่หน้างาน ใกล้เคียงหน้างานหรือ
อยู่ระหว่างขนส่งมาหน้างาน ซึ่งต้องเสียหายเนื่องมาจากความล้มเหลวหรือความเสียหาย อันเนื่องมาจากเหตุหนึ่ง
เหตุใดในเหตุสุดวิสัยดังกล่าวแล้ว ผู้รับจ้างมีสิทธิจะได้รับการจ่ายเงินสำหรับงานซึ่งถาวรใดๆ และสำหรับวัสดุใดๆ
ซึ่งถูกทำลายหรือได้รับความเสียหาย และผู้รับจ้างมีสิทธิได้รับเงินตามอัตราต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในสัญญา หรือ
ตามที่ผู้ควบคุมงานรับรองว่าเหมาะสมจาก ทอท. เป็นค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมบูรณะงานดังกล่าว และในการ
จัดหาวัสดุซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการดำเนินงานให้แล้วเสร็จสมบูรณ์

3) ความล้มเหลว ความเสียหาย การบาดเจ็บ และสูญเสียชีวิตเนื่องจากการระเบิดหรือแรงกระแทก
ซึ่งเกิดไม่ว่าขณะใดและเมื่อใดจากการระเบิดใต้ดิน อาวุธ จรวด กระสุน หรือการระเบิดของสงครามถือว่าเป็น
ผลสืบเนื่องมาจากเหตุสุดวิสัยดังกล่าวข้างต้น

4) ทอท. จะต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างซึ่งค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นหรือเกี่ยวเนื่องกับการดำเนินงาน (นอกจากค่าใช้จ่าย
ซึ่งต้องจ่ายสำหรับการบูรณะงานที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการแล้วเสร็จ และเกิดขึ้นก่อนเกิดเหตุสุดวิสัยดังกล่าวนี้ ซึ่ง
ผู้รับจ้างได้รับแล้วตามเงื่อนไขข้อหนึ่งข้อใดในสัญญานี้) ซึ่งอาจต่อเนื่องหรือเป็นผลตามมาจากเหตุสุดวิสัยดังกล่าวแล้ว
(อย่างไรก็ตามทั้งนี้จะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเกี่ยวกับการเกิดสงครามที่จะกล่าวต่อไปจากนี้) อย่างไรก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้อง
แจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษรในทันทีที่ทราบว่าจะมีค่าใช้จ่ายเกิดขึ้นเพิ่มเติม

5) หากเกิดสงครามขึ้นระหว่างการดำเนินสัญญา (ไม่ว่าจะมีการประกาศโดยเปิดเผยหรือไม่) จะส่วนใด
ของโลกก็ตาม ทั้งมีผลกระทบกระเทือนต่อการเงินหรือปัจจัยอื่นๆ ในการดำเนินงานตามสัญญาถ้าสัญญามีได้ถูก
ทำให้สิ้นสุดลงตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ในเงื่อนไขข้อต่อไปนี้ และจนกระทั่งสัญญาฉบับนี้สิ้นสุดลงตามเงื่อนไขที่
ระบุไว้ในเงื่อนไขข้อต่อไปจากนี้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความพยายามโดยเต็มความสามารถที่จะดำเนินงานตาม
สัญญาให้แล้วเสร็จ อย่างไรก็ตามมีเงื่อนไขอยู่ว่าหลังเกิดสงครามดังกล่าวนี้ ทอท. มีสิทธิที่จะเลิกสัญญาได้
ตลอดเวลาโดยแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และโดยหนังสือแจ้งดังกล่าวนี้สัญญาฉบับนี้ (ถือตาม
สิทธิที่ระบุไว้ในเงื่อนไขข้อนี้) จะสิ้นสุดลงโดยมีถือว่าคู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดนำมาซึ่งการละเมิดสัญญา

6) ถ้าสัญญาสิ้นสุดลงตามเงื่อนไขที่ระบุไว้ตอนท้ายของเงื่อนไขข้อข้างต้นนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเคลื่อนย้าย
เครื่องจักรต่างๆ ออกจากหน้างาน โดยเร็วและอย่างเรียบร้อย และจะต้องช่วยให้ผู้รับจ้างช่วงของตนดำเนินงาน
โดยนัยเดียวกัน

7) ถ้าสัญญาสิ้นสุดลง โดยเงื่อนไขข้างต้นแล้ว ทอท. จะจ่ายเงินให้ผู้รับจ้าง (ตามจำนวนและรายการที่ผู้รับจ้างดำเนินการได้จริง) สำหรับงานที่ผู้รับจ้างดำเนินการไปก่อนวันที่สัญญาสิ้นสุด โดยจ่ายตามอัตราและราคาที่กำหนดไว้ในสัญญา และจะจ่ายเพิ่มให้สำหรับ

(ก) จำนวนที่สามารถจ่ายให้ได้สำหรับงานตามรายการเบื้องต้นตามงานหรือบริการในรายการ ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้ว และตามจำนวนซึ่งผู้ควบคุมงานรับรองว่าเหมาะสมสำหรับแต่ละรายการ ซึ่งได้ดำเนินการไปแล้ว

(ข) ค่าวัสดุหรือสิ่งของซึ่งได้สั่งมาใช้ในปริมาณที่เหมาะสมแต่อาจมิใช่ทั้งหมดสำหรับใช้ในการดำเนินงานหรือการทำงานชั่วคราวซึ่งได้ส่งถึงมือผู้รับจ้างแล้วหรือซึ่งผู้รับจ้างได้ผูกพันตามกฎหมายให้รับการส่งมอบ โดยต้องพิสูจน์ได้ว่าเป็นวัสดุหรือสิ่งของที่นำมาใช้สำหรับโครงการนี้เท่านั้น วัสดุและสิ่งของดังกล่าวจะตกเป็นสมบัติของ ทอท. เมื่อมีการจ่ายเงินดังกล่าวแล้ว

(ค) จำนวนเงินซึ่งผู้ควบคุมงานรับรองว่าเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่มากกว่าจำนวนเงินซึ่งผู้รับจ้างต้องรับภาระในการดำเนินงานทั้งโครงการให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ ทั้งนี้เมื่อค่าใช้จ่ายดังกล่าวนี้มีได้มีการจ่ายเงินให้แล้ว โดยการจ่ายเงินอื่นๆ ดังกล่าวแล้วในเงื่อนไขข้างต้นของเงื่อนไขข้อนี้

(ง) จ่ายเงินเพิ่มเติมใดๆ ที่สามารถจะจ่ายให้ภายใต้เงื่อนไขข้อ (ก) ข้อ (ข) และข้อ (ค) ของเงื่อนไขนี้

(จ) ค่าใช้จ่ายซึ่งไม่มากเกินไปสมควรในการเคลื่อนย้ายเครื่องจักร ตามข้อ (ฉ) ของเงื่อนไขนี้และ (ถ้าผู้รับจ้างร้องขอ) ในการขนส่งเครื่องจักรกลับไปยังประเทศที่ผู้รับจ้างจดทะเบียนตั้งบริษัท หรือไปยังสถานที่อื่น ซึ่งไม่เสียค่าใช้จ่ายมากเกินไป

(ฉ) ค่าใช้จ่ายซึ่งไม่มากเกินไปสมควรในการจัดส่งเจ้าหน้าที่และคนงานชาวต่างประเทศของ ผู้รับจ้าง ซึ่งได้จ้างไว้สำหรับการดำเนินงานตามสัญญาหรือเกี่ยวเนื่องกับการดำเนินสัญญา ในขณะที่มีการยกเลิกสัญญานี้ ออกจากประเทศไทย

ในกรณีที่ ทอท. จะต้องชำระเงินตามข้อข้อยกเว้นนี้ ทอท. มีสิทธิที่จะคิดหักเงินกับงานที่คงเหลือที่ได้จ่ายเงินค่างานส่วนที่ได้เบิกล่วงหน้าไปใช้เกี่ยวกับอุปกรณ์การก่อสร้างและวัสดุไปแล้วกับเงินจำนวนอื่นซึ่ง ทอท. สามารถเรียกคืนได้จากผู้รับจ้างตามสัญญาเมื่อสัญญาสิ้นสุดลงในกรณีของฝนตก อุทกภัย พายุ และการแล้งน้ำ ซึ่งเกิดขึ้นเป็นประจำในบริเวณที่ดำเนินโครงการไม่ถือว่าเป็นเหตุสุดวิสัย

6.21 การให้สินบน

การให้เงินปากถุง อามิสสินจ้าง ของขวัญ รางวัล หรือสินบนใดๆ ที่ได้สัญญาไว้หรือเสนอให้โดยหรือในนามของผู้รับจ้าง หรือตัวแทนผู้มีอำนาจทำการแทนผู้รับจ้างหรือตัวแทนหรือลูกจ้างหรือบุคคลใดต่อเจ้าหน้าที่ ลูกจ้าง หรือตัวแทนของ ทอท. หรือผู้ควบคุมงานหรือแก่บุคคลอื่นใดซึ่งเป็นผู้แทนบุคคลดังกล่าวชื่อไว้แล้วนี้ อันเกี่ยวกับการให้ได้มาซึ่งสัญญานี้ หรือในการดำเนินการตามสัญญานี้หรือสัญญาอื่นใดที่ ทอท. อาจทำการผูกพันเพิ่มเติมอันเกี่ยวเนื่องกับสัญญานี้ถือเป็นสาเหตุซึ่งทำให้เพิกถอนสัญญานี้ และสัญญาอื่นใดที่ ทอท. อาจทำการผูกพันเพิ่มเติมดังกล่าวแล้วได้ และผู้รับจ้างยังต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่าย หรือค่าเสียหายอันเป็นผลมาจากการเพิกถอนสัญญาดังกล่าวด้วย ทอท. จะหักเงินตามจำนวนที่ได้รับการยืนยันจากผู้ควบคุมงานออกจาก

เงินจำนวนใดๆ ซึ่งครบกำหนดจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญานี้ หรือสัญญาอื่นใดหรือถือว่าเงินจำนวนดังกล่าวเป็นหนี้สินติดค้าง ซึ่งผู้รับจ้างครบกำหนดชำระให้แก่ ทอท. หรือจะดำเนินการพร้อมกันทั้งสองวิธีก็ได้ตามแต่ ทอท. จะพิจารณาเห็นว่าเหมาะสม

7. การทำงานและความก้าวหน้า

7.1 ใบแจ้งให้ลงมือทำงาน (Notice to Proceed)

ใบแจ้งให้ลงมือทำงาน (Notice to Proceed) จะกำหนดวันซึ่งเป็นที่หวังว่าผู้รับจ้างจะเริ่มการก่อสร้างและ เป็นวันซึ่งระยะเวลาสัญญาจะเริ่มนับอย่างไรก็ดีไม่ว่ากรณีใด ผู้รับจ้างจะเริ่มงานก่อนวันที่มีการรับสัญญาหรือวัน ตามกำหนดในใบแจ้งให้ลงมือทำงานไม่ได้

7.2 การให้เหมาะช่วงสัญญา

ผู้รับจ้างต้องไม่ให้เหมาะช่วง ขยาย โอน มอบ หรือจำหน่ายโดยวิธีอื่นซึ่งสัญญาฉบับหนึ่งหรือหลายฉบับ หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของสัญญา หรือสิทธิของตนกรรมสิทธิ์ หรือผลประโยชน์ที่มีอยู่ในสัญญาโดยไม่ได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจาก ทอท. ความยินยอมดังกล่าวนั้นจะไม่เป็นการปลดปล่อยผู้รับจ้างเดิมหรือผู้ค้าประกัน ของผู้รับจ้างให้พ้นจากความรับผิดชอบของผู้รับจ้างหรือผู้ค้าประกันทั้งหมดหรือบางส่วนตามสัญญาหรือ ผู้รับจ้าง ไม่อาจหวังได้ว่า ทอท. จะให้ความยินยอมแก่ตนในการให้เหมาะช่วงเป็นจำนวนเงินเกิน 50% ของสัญญา

7.3 การดำเนินงานและรายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้าง

7.3.1 การเริ่มต้นนิการและกำหนดเวลาแล้วเสร็จ

ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแผนการดำเนินงาน (Work Schedule) ต่อทอท.เพื่ออนุมัติภายใน 15 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน

ผู้รับจ้างต้องเริ่มทำงานทันที เมื่อได้รับหนังสือแจ้งให้ลงมือทำงาน และจะต้องเริ่มทำการก่อสร้าง ภายใน 7 วัน หลังจากได้รับหนังสือแจ้งดังกล่าว และจะต้องทำงานให้แล้วเสร็จตามแผนการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างต้องเริ่มดำเนินการก่อสร้างในส่วนหนึ่งของโครงการที่กำหนดโดยผู้ควบคุมงานหรือที่กำหนดใน แผนงานการดำเนินงานของผู้รับจ้างที่ได้รับการอนุมัติ และการทำงานต้องทำตามวิธีการก่อสร้าง (Method Statement) ที่ได้รับอนุมัติ ด้วยวัสดุ เครื่องมือ เครื่องจักร และแรงงาน ให้เป็นไปตามแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ให้แล้วเสร็จตามกำหนดระยะเวลาที่ระบุไว้ใน แผนการดำเนินงานก่อสร้างที่ได้รับการอนุมัติแล้วจากทอท.และตาม กำหนดระยะเวลาตามสัญญา

ในกรณีที่การทำงานต้องหยุดชะงักด้วยเหตุใดๆ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง ก่อนที่จะเริ่มทำงานต่อไป

ถ้าผู้รับจ้างมิได้ลงมือทำงานภายในกำหนดเวลา หรือมีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จภายในกำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างมิได้เสนอแผนงาน หรือ ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือจะแล้วเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้รับจ้างทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง หรือศาลมีคำสั่งพิทักษ์ทรัพย์ ชั่วคราว หรือเด็ดขาด หรือตกเป็นผู้ล้มละลาย หรือเพิกเฉยไม่ปฏิบัติตามคำสั่งของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

หรือผู้ควบคุมงาน หรือผู้แทนซึ่งได้รับมอบอำนาจจากทอท. ทอท.มีสิทธิที่จะบอกเลิกสัญญานี้ได้และมีสิทธิจ้างผู้รับจ้างรายใหม่เข้าทำงานของผู้รับจ้างให้ล่วงหน้าได้ด้วย การที่ทอท. ไม่ใช้สิทธิเลิกสัญญาดังกล่าวข้างต้นนั้น ไม่เป็นเหตุให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา

7.3.2 การขออนุมัติเพื่อทำงานประจำวัน (Daily Request)

ผู้รับจ้าง จะต้องแจ้งรายการงานที่จะดำเนินการในแต่ละวันเป็นการล่วงหน้าต่อผู้ควบคุมงาน เป็นรายวันเพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการรายการงานดังกล่าวจะต้องระบุชัดเจนถึงรายละเอียดงาน วัน เวลา ช่วงเวลาของการปฏิบัติงาน เครื่องจักร อุปกรณ์ที่ใช้ ผู้รับผิดชอบงานของผู้รับจ้างปริมาณงาน พร้อมแสดงพื้นที่ทำงานและแบบรูปของงานนั้นๆ รายการงานใดที่ไม่อยู่ในรายการงานที่ผู้ควบคุมงานอนุมัติให้ดำเนินการผู้รับจ้างจะดำเนินการมิได้ หากมีการดำเนินงานโดยพลการและ/หรือผู้ควบคุมงานไม่ได้อนุมัติ จะถือว่าเป็นงานที่ไม่ได้อนุญาตให้ทำ ตามข้อ 4.13

รายการงานที่จะดำเนินการในแต่ละวัน หากรายการใดไม่ได้ดำเนินการจะต้องทำการแจ้งใหม่เป็นรายการงานที่จะดำเนินการในวันถัดไป

7.3.3 รายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้างประจำวันและประจำเดือน

ผู้รับจ้างจะต้องรายงานส่วนงานต่างๆ ที่ดำเนินการในแต่ละวันจัดส่งผู้ควบคุมงานเป็นรายวัน โดยระบุรายละเอียดงานที่กำลังดำเนินการใช้ทั้งส่วนสำนักงานและส่วนก่อสร้างในสนาม ระบุเครื่องจักร อุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้การนำเข้าวัสดุ สภาพภูมิอากาศ ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายงานความก้าวหน้าของการก่อสร้าง ซึ่งจะแสดงเงื่อนไขความก้าวหน้าทั่วไปของงานเสนอต่อผู้ควบคุมงานทุกเดือน รูปแบบและเนื้อหาของรายงานความก้าวหน้าจะต้องเป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน จำนวน 10 (สิบ) ชุด จัดทำ CD รวบรวมภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวของงานในทุกกิจกรรมและทุกขั้นตอนของงานในแต่ละเดือนในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ ไฟล์ I ชุด ต่อผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในส่วนนี้เป็นของผู้รับจ้าง

7.4 การจัดการงานก่อสร้าง

โดยตลอดเวลาผู้รับจ้างต้องทำงานในลักษณะและลำดับที่จะประกัน การจัดขบวนการจราจรการสัญจร และการใช้งานของผู้ใช้ให้น้อยที่สุด ผู้รับจ้างต้องมีความเอาใจใส่ที่สมควรในตำแหน่งของทางเบี่ยงหรือการจัดหาพื้นที่ใช้งานทดแทน และในบทบัญญัติสำหรับการจัดการจราจร การสัญจรและการใช้งานของผู้ใช้ ผู้รับจ้างต้องไม่เปิดการทำงานให้เป็นการเสียหายแก่งานที่ได้เริ่มทำแล้ว และผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ผู้รับจ้างทำงานในตอนที่งานได้ก้าวหน้าไปแล้วให้เสร็จก่อนที่จะเริ่มทำงานในตอนเพิ่มเติมใดๆ

7.5 คุณสมบัติของคนทำงาน วิธี และเครื่องมือ

ตลอดเวลาผู้รับจ้างต้องจ้างคนงานให้เพียงพอ และมีเครื่องมือสำหรับการทำงานประเภทต่างๆ กันให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ในลักษณะ และในเวลาที่กำหนดไว้ในข้อกำหนดรายการเหล่านี้ ลูกจ้างทั้งหมดต้องมีฝีมือ ความชำนาญ และมีประสบการณ์พอเพียงที่จะทำงานที่ได้รับมอบหมายได้อย่างถูกต้อง ปลอดภัย และรวดเร็ว

เครื่องมือทั้งหมดซึ่งเสนอ ใช้ในงานต้องมีขนาดพอเพียงและมีสภาพที่เหมาะสมตรงตามความต้องการของงานและที่จะผลิตงานที่มีคุณภาพเป็นที่พอใจ และมีความปลอดภัยในการใช้งานเครื่องมือที่ใช้ส่วนใดๆ

ของโครงการต้องไม่ก่อให้เกิดความเสียหายแก่ทรัพย์สินที่อยู่มาแต่เดิมผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ย้ายและสั่งให้นำเข้ามาแทนที่ซึ่งเครื่องมือใดๆ ที่ไม่เป็นที่พอใจได้

ลูกจ้างใดๆ ของผู้รับจ้างหรือผู้ที่ผู้รับจ้างได้จ้างไว้หรือที่ผู้รับจ้างช่วงจ้าง ที่ผู้ควบคุมงาน หรือตัวแทนผู้มีอำนาจของผู้ควบคุมงานเห็นว่าเป็นบุคคลที่ประพฤติมิชอบ หรือไร้ความสามารถหรือละเลยต่อหน้าที่อันพึงปฏิบัติ ผู้รับจ้างหรือผู้รับเหมาช่วงต้องให้ลูกจ้างนั้นออกทันทีเมื่อได้รับคำร้องขอเป็นหนังสือจากผู้ควบคุมงาน และจะไม่ได้รับการจ้างให้ทำงานในส่วนใด ๆ ของงานอีกโดยไม่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและผู้รับจ้างจะต้องริบจับหาบุคคลที่มีความสามารถซึ่งผ่านการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานมาแทนที่ผู้ที่ถูกให้ออกนั้นโดยเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

ถ้าผู้รับจ้างไม่ให้นำบุคคลดังกล่าวคนหนึ่งคนใด หรือหลายคนออกตามความต้องการข้างต้น หรือไม่จัดหาอัตรากำลังที่เหมาะสมหรือพอเพียงสำหรับการทำงาน ผู้ควบคุมงานมีอำนาจกักเงินที่ประมาณซึ่งถึงกำหนดหรือจะถึงกำหนดชำระให้ผู้รับจ้างหรืออาจสั่งพักงานไว้จนกว่าคำสั่งข้างต้นนั้นจะได้รับการปฏิบัติตาม

7.6 การทำความคุ้นเคยกับสภาพสถานที่ก่อสร้าง และรับทราบกฎข้อบังคับ

ทอท. ถือว่าผู้รับจ้างได้ทำการตรวจสอบและทำความคุ้นเคยกับสภาพของสถานที่ก่อสร้าง และบริเวณใกล้เคียงอย่างละเอียดถี่ถ้วนด้วยตนเองแล้ว รวมถึงรับทราบในกฎข้อบังคับ ข้อห้ามของท่าอากาศยานและให้ถือว่าก่อนที่จะเข้าทำการยื่นซองประกวดราคา ผู้รับจ้างได้ทราบข้อมูลจนเป็นที่พอใจของตนเองแล้วในสภาพของที่ดิน และได้ดินรูปร่างลักษณะของสถานที่ก่อสร้าง ปริมาณประเภทของงานวัสดุที่จำเป็นต้องใช้ทางเข้าสู่สถานที่ก่อสร้าง และสิ่งประกอบอื่นๆ ซึ่งผู้รับจ้างจำเป็นต้องกระทำตามสัญญาและ โดยทั่วไปแล้วให้ถือว่าผู้รับจ้างได้มาซึ่งข้อมูลต่างๆ เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการก่อสร้างผู้รับจ้างจะถือเป็นสาเหตุในการเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ หากมีค่าใช้จ่ายซึ่งเกิดขึ้นจากการที่ขาดความรู้ขาดข้อมูลหรือขาดความเข้าใจของผู้รับจ้างที่เกี่ยวกับสภาพของสถานที่ก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียงจะถือว่าเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองและ ทอท. จะไม่จ่ายเงินพิเศษเพื่อการนี้

7.7 แผนการดำเนินงาน และแผนการเบิก-จ่าย

ภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงานผู้รับจ้างจะต้องยื่นแผนการก่อสร้างที่จัดทำโดยโปรแกรมการจัดทำแผนงาน Microsoft Project หรือ Primavera P6 โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน และมีการประมวลผลความก้าวหน้าของงานในรูปแบบแผนภูมิ S-Curve ซึ่งจะต้องแจกแจงกิจกรรมต่างๆ ของการก่อสร้าง จัดทำแผนการจัดเตรียมวัสดุ/อุปกรณ์ การนำเข้าอุปกรณ์ แผนงานเบิกจ่ายวงงาน แผนบรรทัดฐาน และเอกสารคุณภาพต่างๆ ที่จำเป็นให้เป็นที่ยอมรับแก่ผู้ควบคุมงาน ซึ่งแสดงถึงลำดับการทำงาน พร้อมทั้งกำหนดเวลาที่จะต้องใช้เวลาสำหรับงานแต่ละรายการสำคัญๆ แผนงานเหล่านี้จะให้เป็นพื้นฐานในการดำเนินการก่อสร้างและใช้เป็นการตรวจสอบผลความก้าวหน้าของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวข้างต้นต่อผู้ควบคุมงานจำนวน 10 (สิบ) ชุดพร้อมต้นฉบับจำนวน 1 (หนึ่ง) ชุด

ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะวางกฎเกณฑ์และควบคุมการจัดลำดับ และวิธีปฏิบัติงาน ได้ตลอดเวลา เพื่อความปลอดภัย ความรวดเร็ว และเพื่อให้เกิดความร่วมมือร่วมใจกับผู้รับจ้างรายอื่นๆ การยื่นเอกสารต่างๆ ดังกล่าวก็ดี

การอนุมัติของผู้ควบคุมงานในแผนการดำเนินงานก็อาจจะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากหน้าที่ หรือความรับผิดชอบ ตามสัญญานี้แต่ประการใด

ผู้รับจ้างจะต้องรับทราบถึงสภาพการทำงานอันจำกัดในฤดูฝน และรับทราบว่าฝนอาจจะมีผลกระทบ การดำเนินงานในบางเดือนของปีผู้รับจ้างจะต้องกำหนดเวลาของงานประเภทที่จะได้รับความกระทบกระเทือน จากฝนโดยผู้รับจ้างเอง

หากปรากฏแก่ผู้ควบคุมงานว่าเมื่อใดก็ตามงานจริงไม่กีดหน้าไปตามแผนการดำเนินงานที่ได้รับอนุมัติ ไว้ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งการให้ผู้รับจ้างทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการดำเนินงานใหม่ โดยให้แสดงถึงส่วนที่ แก้ไขจากเดิมที่อนุมัติไว้แล้วที่จำเป็นสำหรับให้งานทั้งสิ้นแล้วเสร็จสมบูรณ์ได้ตามสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานการเบิก-จ่ายงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับแผนการดำเนินงานต่างๆ ของ ผู้รับจ้าง ตามรูปแบบที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ เพื่อเสนอต่อ ทอท. ในการประมาณการงบประมาณ เพื่อการเบิกจ่าย ในแต่ละงวดงาน และ/หรือตามคำร้องขอ

7.8 การกำหนดและการขยายระยะเวลาสัญญา

จำนวนวันหรือเดือนที่อนุญาตให้สำหรับการแล้วเสร็จของงานที่รวมอยู่ในสัญญานี้ให้เป็นที่ ไป ตามข้อกำหนดในข้อ 11 “กำหนดวันแล้วเสร็จและส่งมอบงาน” การขยายระยะเวลาก่อสร้างไม่ว่าจะด้วยเงื่อนไขใดจะต้องมีการทำข้อตกลงกันเป็นลายลักษณ์อักษรกับ ทอท. เว้นแต่การอนุญาตระยะเวลาสัญญาอื่น ได้มีการตกลง กันและกำหนดไว้ใน “คำสั่งเปลี่ยนแปลง” “งานพิเศษ” หรือ “ข้อตกลงเพิ่มเติม” แล้วแต่กรณีแล้วหรือมีกำหนด เป็นอย่างอื่นในสัญญานี้

7.8.1 การแจ้งเหตุการณ์ที่จะก่อให้เกิดความล่าช้าของงานเพื่อขอขยายเวลาหรือลดหรือลดค่าปรับ

ในกรณีที่มิเหตุสุดวิสัย หรือเหตุใดๆ อันเนื่องมาจากความผิดหรือความบกพร่องของฝ่าย ทอท. หรือ พฤติการณ์อันหนึ่งอันใดที่ผู้รับจ้าง ไม่ต้องรับผิดชอบตามกฎหมาย ทำให้ผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตาม เงื่อนไขและกำหนดเวลาแห่งสัญญานี้ได้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งเหตุหรือพฤติการณ์ดังกล่าวพร้อมหลักฐานเป็น หนังสือให้ ทอท. ทราบเพื่อขอขยายเวลาทำงานออกไปหรือเพืองดหรือลดค่าปรับภายใน 15 (สิบห้า) วัน นับถัด จากวันที่เหตุนั้นสิ้นสุดลง โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขอย่างเคร่งครัดเนื่องจากเป็นเงื่อนไขบังคับต่อการ ยินยอมให้ผู้รับจ้างขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จได้

ถ้าผู้รับจ้างไม่ปฏิบัติให้เป็นไปตามความในวรรคแรกให้ถือว่าผู้รับจ้างได้สละสิทธิ์เรียกร้องในการที่ จะขอขยายเวลาทำงานออกไปหรือสละสิทธิ์เรียกร้องในการขอลดหรือลดค่าปรับโดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น

การขยายกำหนดเวลาทำงานหรือลดหรือลดค่าปรับตามวรรคหนึ่งอยู่ในดุลยพินิจของ ทอท. ที่จะ พิจารณาตามที่เห็นสมควรไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายหรือค่าทดแทนหรือสิทธิประโยชน์ ใดๆ ที่เกิดขึ้นทั้งสิ้น

7.8.2 ผลของการขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จ

การที่ ทอท. ยินยอมให้ผู้รับจ้างได้รับการขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จไม่ว่าด้วยเหตุใดๆ ก็ตามให้ถือว่าเป็นการชดเชยต่อความสูญเสียหรือความเสียหายของผู้รับจ้างอย่างเต็มที่แล้ว และการยินยอมให้ขยาย กำหนดเวลาแล้วเสร็จดังกล่าว ผู้รับจ้างตกลงยอมรับว่าเป็นการระงับการเรียกค่าเสียหาย ค่าทดแทน หรือสิทธิ

เรียกร้อยใดๆ ของผู้รับจ้างต่อ ทอท. ในความล่าช้าซึ่งเกิดขึ้นในช่วงระหว่างการขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จนั้น ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความพยายามอย่างเต็มที่ ในการปรับลำดับขั้นตอนการดำเนินงานที่กำหนดไว้ เพื่อที่จะ หลีกเลี่ยงหรือลดผลกระทบหรือความล่าช้าหรือการหยุดชะงักต่องาน รวมถึงยินยอมเพิ่มแรงงาน เครื่องจักร วัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นรวมไปถึงการเพิ่มระยะเวลาการทำงานในแต่ละวันเพื่อการเร่งรัดงานให้แล้วเสร็จตาม กำหนดเวลาที่ ทอท. ขยายให้

ผู้รับจ้างตกลงยินยอมไม่เรียกร้อยเงินพิเศษใดๆ ที่จะนำมาชดเชยค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นของผู้รับจ้าง ใน ระหว่างช่วงเวลาการขยายกำหนดเวลาแล้วเสร็จ และจะไม่เรียกร้อยค่าใช้จ่ายค่าทดแทนสิทธิประโยชน์หรือ ค่าเสียหายใดๆ ทั้งสิ้นจาก ทอท.

ทอท. ไม่ต้องรับผิดชอบเงินพิเศษหรือค่าใช้จ่ายใดๆ หรือความเสียหายอื่นใดในการขยาย กำหนดเวลาแล้วเสร็จต่อผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ในกรณีที่การก่อสร้างล่าช้าเกินกว่ากำหนดระยะเวลาสัญญาโดยมีสาเหตุ มาจาก ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้าง จะต้องเป็นผู้จ่ายค่าใช้จ่ายเป็นค่าควบคุมงาน (ค่าจ้างบุคลากรและค่าใช้จ่ายอื่นๆ) ให้แก่ผู้ควบคุมงาน ตามอัตรา ค่างานเฉลี่ยในช่วง 3 เดือนสุดท้ายที่หน่วยงานนั้นๆ มีสัญญาไว้กับ ทอท. โดยให้จ่ายผ่านทาง ทอท. หรือ ทอท. อาจหักค่างานดังกล่าวออกจากจำนวนเงินค่างานที่ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้างหรือบังคับจาก หลักประกันอื่นๆ ตามสัญญาได้

ผู้รับจ้างตกลงที่จะรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในช่วงระยะเวลาที่ ทอท. ขยายให้สำหรับอาคารสำนักงาน ชั่วคราวของผู้ควบคุมงานและ ทอท. รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ระบุไว้ในสัญญานี้ รวมถึงสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่ยังมีความจำเป็นต้องคงไว้เพื่อใช้ปฏิบัติงานในช่วงระยะเวลาดังกล่าว

เงื่อนไขของสัญญายังคงมีผลบังคับใช้ในช่วงระยะเวลาที่ ทอท. ขยายให้ในวันแต่จะมีข้อกำหนด เฉพาะที่เพิ่มเติมระหว่างผู้รับจ้างและ ทอท. เพื่อบังคับใช้ในช่วงดังกล่าว

7.9 การโอนสิทธิ์

ผู้รับจ้างจะต้องไม่โอนสิทธิ์ตามสัญญาไม่ว่าทั้งหมดหรือบางส่วนหรือผลประโยชน์พันธะผูกพันหรือ ดอกเบี้ยทั้งหลายทั้งปวง (รวมถึงสิทธิของผู้รับจ้างตามกรรมธรรม์ประกันใดๆ เพื่อเอื้อประโยชน์ให้กับธนาคาร ผู้รับจ้าง) โดยปราศจากการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจาก ทอท. เว้นแต่การโอนสิทธิ์เรียกร้อยในการรับ เงินของผู้รับจ้าง ให้ผู้รับจ้างสามารถทำได้โดยแจ้งคำบอกกล่าวให้ ทอท. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร

ผู้รับจ้างอาจโอนสิทธิ์ การรับเงินที่ถึงหรืออาจจะถึงกำหนดชำระแก่ผู้รับจ้างหรือที่จะต้องได้รับชำระ ตามสัญญาให้แก่บุคคลอื่นตามขอบเขตที่กฎหมายอนุญาต ให้กระทำได้ แต่ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ ทอท. ทราบถึงการ โอนสิทธิ์การรับเงินดังกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษร และการโอนสิทธิ์การรับเงินดังกล่าวจะต้องเป็นไป ตามเงื่อนไขที่เป็นประโยชน์ต่อ ทอท. และเงื่อนไขสิทธิการรับเงินทั้งหมดตามที่ระบุไว้ในสัญญา และโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเหตุการณ์ที่ผู้รับจ้างกระทำการผิดสัญญาตามข้อนี้ ทอท. จะยึดเงินทั้งหมดไว้ไม่ว่าจะใดโอนสิทธิ์การ รับเงินไปแล้วหรือไม่ก็ตามมาดำเนินงานให้แล้วเสร็จ

7.10 การผิดสัญญาโดยผู้รับจ้าง

หากผู้รับจ้างทำการโอนสิทธิ์ตามสัญญา (ยกเว้น การโอนสิทธิ์เรียกร้องในการรับเงิน) โดยปราศจากการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนจาก ทอท. หรือหากผู้ควบคุมงานแจ้งให้ ทอท. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรถึงความเห็นของตนต่อการปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง ดังต่อไปนี้

- 1) ผู้รับจ้างได้ทำการละทิ้งสัญญาหรือ
- 2) ไม่สามารถเริ่มงานในทันทีตามระบุนวันให้เริ่มงานในหนังสือให้เริ่มทำงานจาก ทอท. หรือหยุดงานเป็นระยะเวลา 15 (สิบห้า) วัน โดยปราศจากเหตุผลที่ดีไม่ว่าจะหยุดติดต่อกันหรือไม่ก็ตามหรือ
- 3) ได้รับความเตือนเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงานแล้วแต่มิได้ปฏิบัติงานตามเงื่อนไขของสัญญาหรือละเลยที่จะปฏิบัติหน้าที่ให้เป็นไปตามเงื่อนไขของสัญญาซึ่งส่งผลเสียหายต่องาน

ในกรณีดังกล่าว ทอท. มีสิทธิบอกเลิกสัญญานี้ได้หลังจากที่ ทอท. ได้ใช้สิทธิบอกเลิกสัญญาแล้ว ทอท. มีสิทธิเข้าไปในสถานที่ก่อสร้างและสั่งให้ผู้รับจ้างออกจากสถานที่ก่อสร้างโดยมิถือเป็นการปลดปล่อยผู้รับจ้างให้พ้นจากพันธะและความรับผิดชอบใดๆ ตามสัญญาหรือเป็นการกระทบกระเทือนต่อสิทธิและอำนาจใดๆ ตามสัญญาของ ทอท. โดย ทอท. มีอำนาจตามสัญญาที่ดำเนินงานต่อหรือจัดหาผู้รับจ้างรายใหม่เข้ามาดำเนินการให้งานแล้วเสร็จ ซึ่งการกระทำดังกล่าวจะไม่กระทบกระเทือนต่อสิทธิใดๆ ของ ทอท. หรือผู้รับจ้างรายใหม่ ดังกล่าวมีสิทธิที่จะใช้อุปกรณ์การก่อสร้างของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้างโดยไม่ต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายหรือเสียหายใดๆ เพื่อให้งานแล้วเสร็จ

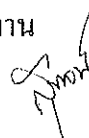
7.11 ความล้มเหลวในการปฏิบัติงานให้แล้วเสร็จตามสัญญา และการชดใช้ค่าเสียหาย

หลังจากที่ระยะเวลาสัญญา ซึ่งกำหนดไว้สำหรับการแล้วเสร็จของงานได้สิ้นสุดลงแล้ว หากยังมีการงานที่ไม่แล้วเสร็จให้หักเงินสำหรับเวลาทุกวัน ต่อจากนั้นตามอัตราค่าปรับที่ได้ระบุไว้ในข้อ 7.14 ออกจากจำนวนเงินใดๆ ก็ได้ที่ครบกำหนดจ่ายให้กับผู้รับจ้าง ทั้งนี้ โดยมีพื้นฐานเป็นการลงโทษแต่เป็นการชดใช้ค่าเสียหายอย่างไรก็ตามต้องคำนึงถึงการปรับปรุงแก้ไขใดๆ ของระยะเวลาสำหรับการแล้วเสร็จของงานที่อนุมัติให้ตามเงื่อนไขข้อ 7.8

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ได้รับรองการแล้วเสร็จของงานไม่ว่าจะด้วยกรรมวิธีการใดแล้วให้ถือว่าการปรับรายวันเป็นอันยุติ

7.12 การบอกเลิกสัญญา

ถ้าผู้รับจ้างไม่เริ่มทำงานตามสัญญานี้ ภายในเวลาที่กำหนดไว้ในสัญญาหรือในใบแจ้งให้เริ่มทำงานหรือไม่ปฏิบัติงาน โดยใช้คนงานและเครื่องมืออย่างเพียงพอหรือโดยวัสดุเพียงพอที่จะให้สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาหรือปฏิบัติงานด้วยความไม่เหมาะสมหรือละเลยหรือปฏิเสธที่จะโยกย้ายวัสดุหรือที่จะปฏิบัติงานใหม่ในส่วนที่ถูกปฏิเสธว่าเป็นงานที่บกพร่อง และไม่เหมาะสมหรือไม่ทำงานต่อเนื่องกันไปหรือไม่กลับมาเริ่มทำงานที่หยุดชะงักใหม่ ภายในเวลาที่กำหนดหรือในกรณีที่ผู้รับจ้างมีหนี้สินล้นพ้นตัวหรือถูกประกาศให้เป็นผู้ล้มละลายหรือกระทำการใดๆ ที่มีลักษณะเป็นบุคคลล้มละลายหรือไม่ปฏิบัติตามคำพิพากษาอันเป็นที่สุดเป็นเวลา 30 (สามสิบ) วัน หรือทำการโอนเพื่อประโยชน์ของเจ้าหนี้หรือเพื่อเหตุใดๆ ก็ตามหรือไม่ปฏิบัติงาน



ในลักษณะที่สมควร ผู้ควบคุมงานจะได้แจ้งรายละเอียดให้ผู้รับจ้าง และผู้ค้าประกันทราบเป็นลายลักษณ์อักษรถึงความล่าช้าการทะเลาะหรือการปฏิบัติไม่ชอบหรือเหตุแห่งการผิดสัญญาตามที่เกิดขึ้น ดังกล่าวข้างต้น

ถ้าผู้รับจ้างหรือผู้ค้าประกันมิได้ชี้แจงถึงเหตุผลอันสมควรตามที่ได้รับแจ้งภายใน 7 (เจ็ด) วันนับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร จากผู้ควบคุมงานถึงข้อเท็จจริงเกี่ยวกับความล่าช้า การทะเลาะหรือการปฏิบัติไม่ถูกต้อง รวมทั้งการที่ผู้รับจ้าง ไม่ปฏิบัติตามคำสั่งดังกล่าว ทอท. มีอำนาจและสิทธิที่จะไม่ให้ผู้รับจ้างดำเนินงานตามสัญญานี้ต่อไป หรือบอกเลิกสัญญาได้ ทอท. มีอำนาจที่จะยึดครองหรือใช้อุปกรณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือทั้งหมดที่มีอยู่ ณ สถานที่ก่อสร้างตามความเหมาะสม และอาจทำความตกลงกับผู้อื่นให้ทำงานดังกล่าวต่อให้แล้วเสร็จตามข้อความ และเงื่อนไขในข้อตกลงนั้นหรืออาจใช้วิธีการอื่นใด ซึ่ง ทอท. พิจารณาเห็นสมควร เพื่อให้งานตามโครงการนี้ได้แล้วเสร็จตามความต้องการของ ทอท.

ค่าใช้จ่ายและค่าดำเนินงานทุกอย่างที่ ทอท. จะต้องจ่ายพร้อมทั้งค่าใช้จ่ายในการทำงานตามสัญญาให้แล้วเสร็จจะหักออกจากจำนวนเงินที่จะต้องจ่ายให้แก่ผู้รับจ้างในกรณีที่ค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นต่ำกว่าวงเงินที่ควรจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง จนกว่างานก่อสร้างนี้ปฏิบัติงานแล้วเสร็จไปโดยผู้รับจ้างอื่น ผู้รับจ้างจะได้รับส่วนที่แตกต่างนี้ แต่ด้วยการใช้จ่ายของ ทอท. สูงกว่าจำนวนเงินที่ควรจ่ายให้แก่ผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างและผู้ค้าประกันจะต้องรับผิดชอบ และจะต้องจ่ายจำนวนเงินที่เกินนี้ให้แก่ ทอท.

7.12.1 การประเมินค่า ณ วันบอกเลิกสัญญา

ภายในระยะเวลาอันสมควรหลังจากที่ ทอท. ได้เข้าไปในสถานที่ก่อสร้างและสั่งให้ผู้รับจ้างออกไปจากสถานที่ก่อสร้างแล้ว ผู้ควบคุมงานอาจพิจารณาโดยฝ่ายเดียวหรือร่วมพิจารณากับผู้รับจ้างหรือภายหลังจากที่ได้ตรวจสอบและสอบถามข้อเท็จจริงตามที่จำเป็นแล้ว จะรับรองจำนวนเงินที่ผู้รับจ้างได้ทำตามสัญญากระทั่งถึงวันที่ ทอท. ได้เข้าไปและสั่งให้ผู้รับจ้างออกจากสถานที่ก่อสร้างดังกล่าว รวมถึงมูลค่าของวัสดุซึ่งอยู่ในสถานที่ก่อสร้างที่มีได้ใช้หรือใช้ไปบางส่วน

7.12.2 การจ่ายเงินหลังถูกบอกเลิกสัญญา

ถ้าหาก ทอท. ทำการถอดถอนผู้รับจ้างออกจากสถานที่ก่อสร้างตามเงื่อนไข ทอท. ไม่มีความรับผิดชอบที่จะต้องชำระเงินใด ๆ ให้กับผู้รับจ้างตามสัญญาจนกว่าผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและประเมินค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้นในส่วนของ ทอท. และ ทอท. ได้อนุมัติจำนวนเงินที่ผู้ควบคุมงานตรวจสอบแล้ว หลังจากนั้นผู้รับจ้างมีสิทธิที่จะได้รับเฉพาะเงินจำนวนที่ผู้ควบคุมงานรับรองว่าเป็นส่วนที่ผู้รับจ้างสมควรจะได้รับตามปริมาณงานที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการภายหลังจากหักค่าใช้จ่ายส่วนของ ทอท. และค่าปรับแล้วถ้าส่วนที่เป็นค่าใช้จ่ายของ ทอท. เป็นเงินจำนวนมากกว่าเงินในส่วนที่ผู้รับจ้างควรจะได้รับ ผู้รับจ้างต้องชำระเงินส่วนที่เกินนั้นให้กับ ทอท. และให้ถือว่าเงินจำนวนนั้นเป็นหนี้สินของผู้รับจ้างที่มีต่อ ทอท. จนกว่าจะมีการชำระเงินจำนวนนั้น

7.12.3 การล้มละลาย

ถ้าผู้รับจ้างกลายเป็นบุคคลล้มละลาย หรือไม่สามารถชำระหนี้สินได้หรือได้รับคำสั่งพิทักษ์ทรัพย์ ไม่ว่าจะชั่วคราวหรือเด็ดขาด หรือมีหนี้สินกับเจ้าหนี้หรือเป็นกิจการที่กำลังจะเลิกกิจการหรือไม่ได้เป็นผู้เต็มใจเลิก

กิจการเพื่อการควบคุมกิจการหรือการปรับโครงสร้างหนี้ หรืออยู่ในกระบวนการฟื้นฟูกิจการ หรือประการใด ประการหนึ่ง ทอท. มีสิทธิที่จะดำเนินการยกเลิกสัญญาโดยการแจ้งให้ผู้รับจ้าง หรือเจ้าพนักงานพิทักษ์ทรัพย์ หรือผู้ชำระบัญชี หรือบุคคลใดที่ได้รับผลประโยชน์จากสัญญา ทราบเป็นลายลักษณ์อักษร และดำเนินการ ตามเงื่อนไขของสัญญาข้อ 7.12, 7.12.1 และ 7.12.2 โดยถือว่าหนังสือแจ้งนี้เป็นหนังสือแจ้งบอกเลิกสัญญาที่ได้ อ้างไว้ในข้อ 7.12 นั้น และได้เพิกถอนสิทธิของผู้รับจ้างแล้ว

7.13 การสิ้นสุดความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

สัญญานี้จะถือว่าเสร็จสมบูรณ์ต่อเมื่อผู้รับจ้างได้ปฏิบัติข้อผูกพันต่างๆ ทั้งหมดเกี่ยวกับสัญญานี้และ ทอท. ได้ออกหนังสือรับรองการรับประกันความชำรุดบกพร่องแล้ว หลังจากนั้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง ก็จะสิ้นสุดลงนอกจากงานหรือเงื่อนไขอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในสัญญาค่าประกันต่าง ๆ

7.14 ค่าปรับ

หากผู้รับจ้าง ไม่สามารถดำเนินการก่อสร้างงานทั้งหมดของโครงการให้แล้วเสร็จพร้อมส่งมอบงานให้ ทอท. และเปิดใช้งานทั้งโครงการ ได้อย่างสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของสัญญา ภายในกำหนดระยะเวลา 720 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงานหรือกำหนดแล้วเสร็จที่ ทอท. ได้ขยายให้และ ทอท. ยังมีได้บอกเลิก สัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้กับ ทอท. เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.1 ต่อวัน ของมูลค่างานรวมทั้ง สัญญานับถัดจากวันที่กำหนดแล้วเสร็จตามสัญญา หรือกำหนดวันที่แล้วเสร็จที่ ทอท.

ได้ขยายให้จนถึงวันที่ผู้รับจ้างได้ดำเนินการก่อสร้างงานทั้งหมดของโครงการแล้วเสร็จพร้อมส่งมอบงานให้ ทอท. และเปิดใช้งานทั้งโครงการ ได้อย่างสมบูรณ์ตามจุดประสงค์ของสัญญา

ทั้งนี้ นอกเหนือจากกรณีตามวรรคแรก หากผู้รับจ้างไม่สามารถส่งมอบงานตามขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทกท. ระยะที่ 1 (รายละเอียดตามภาคผนวก ข.) ให้แล้วเสร็จภายในกำหนดระยะเวลา 450 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงานหรือกำหนดแล้วเสร็จที่ ทอท. ได้ขยายให้และ ทอท. ยังมีได้บอกเลิก สัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้กับ ทอท. เป็นจำนวนเงินในอัตราร้อยละ 0.1 ต่อวัน ของมูลค่างานก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทกท. ระยะที่ 1 (เป็นเงินร้อยละ 58 (ห้าสิบแปด) ของราคาค่าจ้างตามสัญญา) จนกว่างาน จะแล้วเสร็จ

หากจำนวนเงินค่าปรับจะเกินร้อยละ 10 (สิบ) ของวงเงินตามสัญญา ทอท. อาจพิจารณาบอกเลิกสัญญา เว้นแต่ผู้รับจ้างจะยินยอมเสียค่าปรับให้แก่ ทอท. โดยไม่มีเงื่อนไขใดๆ ทั้งสิ้น ซึ่งในกรณีดังกล่าว ทอท. จะพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาให้เท่าที่จำเป็น

นอกจากนี้ผู้รับจ้างยอมให้ ทอท. เรียกค่าเสียหายอันเกิดขึ้นจากการที่ผู้รับจ้างทำงานล่าช้าเฉพาะส่วนที่ เกินกว่าจำนวนค่าปรับได้อีกด้วย

เมื่อมีการออกหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จตามที่ระบุไว้ในเงื่อนไขสัญญาข้อ 4.16 ไปอย่างถูกต้องแล้ว ให้ถือว่าการปรับเป็นการยุติ

7.15 การหักเงินเพื่อชดใช้ค่าปรับและค่าเสียหาย

ค่าปรับหรือค่าเสียหายซึ่งเกิดจากผู้รับจ้างตามสัญญานี้ ทอท. มีสิทธิที่จะหักเอาจากจำนวนเงินค้างงานที่ ค้างจ่ายหรือจากเงินประกันผลงานของผู้รับจ้าง หรือบังคับจากหลักประกันการปฏิบัติตามสัญญาก็ได้

หากมีเงินค่างานตามสัญญาที่หักไว้จ่ายเป็นค่าปรับ และค่าเสียหายแล้วยังเหลืออยู่อีกเท่าใดทอด. จะคืนให้แก่ผู้รับจ้างทั้งหมด

หากจำนวนเงินค่าปรับสะสมจะเกินกว่าร้อยละ 10 (สิบ) ของวงเงินค่างานตามสัญญา ทอท.อาจพิจารณาบอกเลิกสัญญาเว้นแต่ผู้รับจ้างจะยินยอมชำระค่าปรับให้แก่ ทอท. ในส่วนนี้ก่อนซึ่งในกรณีดังกล่าว ทอท. จะพิจารณาผ่อนปรนการบอกเลิกสัญญาให้เท่าที่จำเป็น

8. การวัดและการจ่ายเงิน

8.1 บทนำ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนงานก่อสร้าง โครงการให้สอดคล้องกับการแบ่งงวดงาน เสนอผ่านทางผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบและทอท.อนุมัติภายใน 15 (สิบห้า) วันหลังจากวันที่ได้รับ ใบแจ้งให้เริ่มทำงาน (Notice to Proceed)

ผู้รับจ้างสามารถส่งเอกสารขอเบิกเงินค่างวดงาน ตามความก้าวหน้าของผลงานการก่อสร้าง โดยมีเงื่อนไขการเบิกจ่ายเงินค่าจ้างดังนี้

- ก. ค่าจ้างงวดแรกจะจ่ายได้ก็ต่อเมื่อผู้รับจ้างส่งแผนงานก่อสร้าง ซึ่งจะต้องได้รับการอนุมัติจากทอท.ก่อน
- ข. ในแต่ละเดือนผู้รับจ้างต้องรายงานผลงานก่อสร้างของเดือนที่ผ่านมา(ถ้ามี) และส่งแผนงานย่อยของเดือนถัดไปที่จะดำเนินการ ให้ผู้ควบคุมงาน และ/หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุรับทราบและพิจารณา
- ค. การจ่ายเงินแต่ละงวดจะจ่ายตามปริมาณงานที่ทำได้จริงในแต่ละงวด และอ้างอิงอัตราต่อหน่วยตามใบแจ้งปริมาณและราคา โดยมีรายละเอียดการวัดปริมาณตามข้อ 8.2
- ง. การเบิกจ่ายค่าจ้างทุกครั้งจะจ่ายได้ต้องผ่านการตรวจสอบคุณภาพและปริมาณงานแล้วเสร็จโดยผู้ควบคุมงาน

8.2 การวัดปริมาณ

ปริมาณตามที่กำหนดไว้ในรายการแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (Bill of Quantities) เป็นเพียงการประมาณปริมาณของงานที่ต้องดำเนินการซึ่งจัดทำโดยผู้รับจ้าง จำนวนปริมาณงานที่แท้จริงอาจจะมากกว่าหรือ น้อยกว่าจำนวนปริมาณงานที่กำหนดไว้ในบัญชีรายการก่อสร้างหรือใบแจ้งปริมาณงาน แต่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อผูกพันในสัญญานี้เป็นหลัก (แบบรูป รายการประกอบแบบ และข้อกำหนดอื่น ๆ) ให้ใช้หลักดังนี้

ก. การวัดปริมาณงานเป็นผลงานที่สามารถจ่ายได้ ให้คำนวณโดยใช้หลักเกณฑ์การคำนวณปริมาณในหลักเกณฑ์การคำนวณราคากลางงานก่อสร้างอาคาร กรมบัญชีกลางฉบับล่าสุด ยกเว้นงานขุดดินจากที่มีระบบป้องกันดินพังล้อมรอบให้คิดปริมาณงานสุทธิ

ข. การวัดปริมาณสำหรับความก้าวหน้าของงานให้วัดตามงานที่ก่อสร้างจริงหรือตามแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) ที่ได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

ค. ผลงานสำหรับการเบิกจ่าย เมื่อตรวจสอบแล้วต้องน้อยกว่าผลงานจากความก้าวหน้างานก่อสร้าง ณ วันที่ผู้รับจ้างขอเบิกเงินค่าผลงาน

ง. ปริมาณของงานที่จะขอเบิกให้ใช้ปริมาณงานที่ก่อสร้างจริงหรือตามแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) ที่สอดคล้องกับปริมาณความก้าวหน้าของงาน

จ. ปริมาณของงานที่แท้จริงที่แตกต่างกับปริมาณของงานในใบแจ้งปริมาณงานและราคา (อาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่า) ให้วัดปริมาณเป็นสัดส่วนในการเบิกได้ตามที่ทอท.กำหนด

ฉ. การวัดผลงานที่สามารถจ่ายได้ให้เป็นไปตามเอกสารการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย (ภาคผนวก ค.)

ช. การวัดปริมาณงานให้รวมปริมาณงานจากงานที่มีตามข้อ 3.2 ที่ได้รับการปรับปรุงสัญญาแล้ว โดยให้แยกเอกสารแนบ

8.3 ขอบเขตของการจ่ายเงิน

ทอท.จะจ่ายค่าจ้างตามค่าผลงานในแต่ละงวด แต่ทั้งนี้ค่าจ้างที่จ่ายทั้งสิ้นเมื่อรวมกันแล้วจะไม่เกินราคาตามสัญญา และรายการงานพิเศษ ที่ได้มีการตกลงกันระหว่างผู้รับจ้างและทอท.เพิ่มเติม ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดการขอเบิกเงินค่าจ้าง (Payment Application) ส่งให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องและครบถ้วนก่อนนำเสนอทอท.เพื่อพิจารณาอนุมัติ

การจ่ายเงินแต่ละงวดนี้จะจ่ายหลังจากที่ทอท.ได้รับหนังสือขออนุมัติเบิกเงินงวดงานและผู้ควบคุมงานได้รับรองการตรวจสอบความถูกต้องและครบถ้วนและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯได้ตรวจรับการเบิกจ่ายผลงานงวดนั้น ๆ ว่าถูกต้องแล้ว

8.4 งวดงาน

ในระหว่างการดำเนินงานจะมีการจ่ายเงินค่าจ้างให้เป็นงวด ๆ ของงานตามสัญญา การจ่ายค่าจ้าง ให้ถือตามการแบ่งงวดงานตามข้อกำหนดรายละเอียด

8.5 การจ่ายเงินงวดสุดท้าย

เมื่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Acceptance) พร้อมการออกหนังสือรับรองงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ สำหรับงานทั้งหมดของโครงการแล้วตามรายละเอียดในข้อ 4.15 และผู้รับจ้างได้จัดส่งกุญแจทั้งหมดในโครงการ คู่มือการใช้งาน คู่มือการบำรุงรักษา รายงานความก้าวหน้าการก่อสร้างประจำเดือนสุดท้าย หนังสือรับประกันเครื่องจักรที่ติดตั้ง และ As-Built Drawings ที่ปฏิบัติไปจริงในงานนี้ที่ได้รับมอบงานแล้ว ซึ่งสิ่งของและเอกสารเหล่านี้ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว และหลังจากที่ได้อนุมัติสิ่งของ และเอกสารต่าง ๆ ดังกล่าวในหัวข้อนี้ ทอท.จะจ่ายเงินให้แก่ผู้รับจ้างจำนวนเงินทั้งหมดตามสัญญา โดยหักจำนวนเงินที่ได้จ่ายไปแล้วออกทั้งหมด และจำนวนเงินอื่นใดที่จะต้องหักเก็บหรือหักลดตามที่กำหนดในเงื่อนไขของสัญญานี้

8.6 สิทธิการป้องกันเหตุอันสงสัยว่ากระทบต่อทอท.

การตรวจรับงานงวดใด ๆ หรือการออกไปรับรองเกี่ยวกับการรับประกันความชำรุดบกพร่อง หากมีเหตุสงสัยได้ว่าหน่วยงานหรือบุคคลใด ๆ จะเรียกร้องค่าเสียหาย ค่าใช้จ่าย ความยุ่งยาก หรืออันตรายใด ๆ จากผู้รับจ้างจนกระทบถึงทอท. ผู้ควบคุมงานหรือทอท.มีสิทธิเรียกขอหลักฐานแสดงถึงการชดใช้หรือการ ตกลงหรือการจ่ายเงินในเหตุสงสัยเหล่านั้น โดยผู้รับจ้างแล้ว จึงจะดำเนินการจ่ายเงินในงวดนั้น ๆ หรือคืนหลักประกัน ต่าง ๆ ให้แก่ผู้รับจ้าง

8.7 การปรับราคาค่าก่อสร้าง (Cost Escalation)

การปรับราคาค่าก่อสร้างนี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่ม หรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคา ซึ่งจัดทำขึ้น โดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันเปิดซองประกวดราคา การขอเงินค่าก่อสร้างเพิ่มตามสัญญาการปรับราคาค่าก่อสร้างได้นี้ เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องเรียกร้องภายใน กำหนด 90 (เก้าสิบ) วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้าย หากพ้นกำหนดนี้ไปแล้วผู้รับจ้าง ไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างจาก ทอท. ได้อีกต่อไป และในกรณี ทอท. จะต้องเรียกเงินคืน จากผู้รับจ้าง ทอท. มีสิทธิที่จะหักค่างานจากงวดต่อไปหรือให้หักเงินจากหลักประกันสัญญาได้แล้วแต่กรณี การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับ ราคาค่าก่อสร้างนี้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณ และให้ถือการพิจารณาวินิจฉัย ของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาปรับราคาได้ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมา ก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

$$P = (Po) \times (K)$$

กำหนดให้ P = ราคาค่างานต่อหน่วยหรือราคาค่างานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาค่างานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาค่างานเป็นงวด ซึ่งระบุไว้ใน สัญญาแล้วแต่กรณี

K = Escalation Factor ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างาน หรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้อง เรียกค่างานคืน

Escalation Factor K หาได้จากสูตรซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

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

- 1) ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลง และระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ
- 2) ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ
- 3) ระบบท่อหรือระบบสายต่างๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายล่อฟ้า ฯลฯ
- 4) ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก
- 5) ส่วนประกอบที่จำเป็นสำหรับอาคาร เฉพาะส่วนที่ติดกับอาคาร โดยต้องสร้าง หรือประกอบ พร้อมกับการก่อสร้างอาคาร แต่ไม่รวมถึงเครื่องจักร หรือเครื่องมือกลที่นำมาประกอบ หรือติดตั้ง เช่น ลิฟท์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องสูบน้ำ เครื่องปรับอากาศ พัดลม ฯลฯ

6) ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินตัด ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

$$\text{ให้สูตร } K = 0.25 + 0.15 I_t/I_o + 0.10 C_t/C_o + 0.40 M_t/M_o + 0.10 S_t/S_o$$

know

หมวดที่ 2 งานดิน

งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตัดดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัด การขุด การบดอัดแน่นเชื่อน คลอง คันคลอง คันกั้นน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักร เครื่องมือกลปฏิบัติงาน

1) สำหรับการถมดินให้หมายความถึง การถมดิน หรือทราย หรือวัสดุอื่น ที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น ๆ และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่นโดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนน หรือเชื่อมชลประทานทั้งนี้ ให้รวมถึงงานประเภท Embankment, Excavation, Subbase, Selected Material, Untreated Base และ Shoulder

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

2) งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อย หรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติ โดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทิ้ง งานหินเรียง ยานแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดตลิ่งและท้องลำน้ำ

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

หมวดที่ 3 งานทาง

1) งานผิวทาง Prime Coat, Tack Coat, Seal Coat

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

2) งานผิวทาง Surface Treatment Slurry Seal

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

3) งานผิวทาง Asphaltic Concrete, Penetration Macadam

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

4) งานผิวถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึง ผิวถนนคอนกรีตที่ใช้เหล็กเสริม ซึ่งประกอบด้วย ตะแกรงเหล็กเส้น หรือตะแกรงลวดเหล็กกล้าเชื่อมติด (Welded Steel Wire Fabric) เหล็กเดือย (Dowel Bar) เหล็กยึด (Deformed Tie Bar) และรอยต่อ (Joint) ต่าง ๆ

ทั้งนี้ให้หมายความรวมถึงแผ่นพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กบริเวณคอสสะพาน (R.C. Bridge Approach) ด้วย

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

5) งานท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานบ่อพัก หมายถึง ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กสำหรับงานระบายน้ำ (Precast Reinforced Concrete Drainage Pipe) งานวางระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กงานลาดคอนกรีตเสริมเหล็กวางระบายน้ำ และบริเวณลาดคอสสะพาน รวมทั้งงานบ่อพักคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตเสริมเหล็กอื่นที่มีรูปแบบและลักษณะงานคล้ายคลึงกัน เช่น งานบ่อพัก (Manhole) ท่อร้อยสายโทรศัพท์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า เป็นต้น

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

6) งาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานเชื่อมกันตลิ่ง หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสสะพาน (R.C. Bearing Unit) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. Box Culvert) หอดังน้ำ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เชื่อมกันตลิ่งคอนกรีตเสริมเหล็ก ทำเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็ก และสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

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

7) งาน โครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรืองานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสา โครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิต แห่งประเทศไทย

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.10 \text{ It/Io} + 0.05 \text{ Ct/Co} + 0.20 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ St/So}$$

หมวดที่ 4 งานชลประทาน

1) งานอาคารชลประทาน ไม่รวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้าง ในแนวคลองส่งน้ำ หรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับ และ/หรือปริมาณน้ำได้แก่ ท่อระบายน้ำ น้ำตก รางเท สะพานน้ำ ท่อลอด ไซฟอนและอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่ไม่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.20 \text{ St/So}$$

2) งานอาคารชลประทานรวมบานเหล็ก หมายถึง อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กชนิดต่าง ๆ ที่ก่อสร้าง ในแนวคลองส่งน้ำ หรือคลองระบายน้ำ เพื่อควบคุมระดับ และ/หรือปริมาณน้ำ ได้แก่ท่อส่งน้ำเข้านา ท่อระบายน้ำ ประตูระบายน้ำ อาคารอัดน้ำ ท่อลอด และอาคารชลประทานชนิดอื่น ๆ ที่มีบานระบายเหล็ก แต่ไม่รวมถึงงานอาคารชลประทานขนาดใหญ่ เช่น ฝ่ายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน เป็นต้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.10 \text{ Ct/Co} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.25 \text{ St/So}$$

3) งานบานระบาย Trashrack และ Steel Liner หมายถึง บานระบายเหล็กเครื่องกว้าน และเครื่องยก รวมทั้ง Bulkhead Gate และงานท่อเหล็ก

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.35 + 0.20 \text{ It/Io} + 0.40 \text{ Gt/Go}$$

4) งานเหล็กเสริมคอนกรีต และ Anchorage Bars หมายถึง เหล็กเส้นที่ใช้เสริมในงานคอนกรีต และเหล็ก Anchorage Bars ของงานฝ่ายทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อนซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานเหล็กดังกล่าวเท่านั้น

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.15 \text{ It/Io} + 0.60 \text{ St/So}$$

5) งานคอนกรีต ไม่รวมเหล็ก และคอนกรีตควดคลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณต่างหากของงานฝ่าย ทางระบายน้ำล้น หรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อนซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

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

6) งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุนครุในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุ หรือ หินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่าง ๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

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

งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด กับเดือนที่เปิดของประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

งานวางท่อ PVC และ AC

1) ในกรณีที่ ทอท. เป็นผู้จัดหาท่อและ/หรืออุปกรณ์ให้

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.25 \text{ lt/lo} + 0.25 \text{ Mt/Mo}$$

2) ในกรณีที่ ทอท. เป็นผู้จัดหาท่อ AC และ/หรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ lt/lo} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ AC/ACo}$$

3) ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และ/หรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.40 + 0.10 \text{ lt/lo} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.40 \text{ PVCt/PVCo}$$

งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ Hy Density Polyethylene

1) ในกรณีที่ ทอท. เป็นผู้จัดหาท่อและ/หรืออุปกรณ์ให้

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

2) ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและ/หรืออุปกรณ์และให้รวมถึงงาน

Transmission Conduits

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

3) ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ Hy Density Polyethylene และ/หรืออุปกรณ์

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.50 + 0.10 \text{ lt/lo} + 0.10 \text{ Mt/Mo} + 0.30 \text{ PET/PEo}$$

4) งานปรับปรุงระบบอุโมงค์ส่งน้ำและงาน Secondary Lining

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

งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

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

งานวางท่อ PVC กลบทราย

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

งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

$$\text{ใช้สูตร } K = 0.25 + 0.25 \text{ lt/lo} + 0.50 \text{ GIPt/GIPo}$$

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้จัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์

K	=	Escalation Factor
Lt	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Lo	=	ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ct	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Co	=	ดัชนีราคาซีเมนต์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Mt	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Mo	=	ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์) ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
St	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
So	=	ดัชนีราคาเหล็ก ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Gt	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Go	=	ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบที่ผลิตในประเทศ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
At	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Ao	=	ดัชนีราคาแอสฟัลท์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Et	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Eo	=	ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริภัณฑ์ ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Ft	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Fo	=	ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Act	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
ACo	=	ดัชนีราคาท่อซีเมนต์ใยหิน ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
PVCt	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
PVCo	=	ดัชนีราคาท่อ PVC ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
GIPt	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กออบสังกะสี ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
GIPo	=	ดัชนีราคาท่อเหล็กออบสังกะสี ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Pet	=	ดัชนีราคาท่อ Hy Density Polyethylene ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Peo	=	ดัชนีราคาท่อ Hy Density Polyethylene ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา
Wt	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด
Wo	=	ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา

วิธีการคำนวณที่ใช้ กับสัญญาแบบปรับราคาได้

- 1) การคำนวณค่า K จากสูตรตามลักษณะงานนั้นๆ ให้ใช้ตัวเลขดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวงพาณิชย์ โดยใช้ฐานของปี พ.ศ. 2530 เป็นเกณฑ์ในการคำนวณ
- 2) การคำนวณค่า K สำหรับกรณีที่ทีมงานก่อสร้างหลายประเภทรวมอยู่ในสัญญาเดียวกัน จะต้องแยกค่า งานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานนั้น และให้สอดคล้องกับสูตรที่ได้กำหนดไว้
- 3) การคำนวณค่า K กำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่ง ทุกขั้นตอน โดยไม่มีการปัดเศษ และกำหนดให้ ทำเลขสัมพันธ์ (เปรียบเทียบ) ให้เป็นผลสำเร็จก่อนแล้ว จึงนำผลลัพธ์ไปคูณกับตัวเลขคงที่หน้าเลขสัมพันธ์นั้น
- 4) ให้พิจารณาเงินเพิ่ม หรือลดราคาค่างานจากราคาที่ผู้รับจ้างทำสัญญาตกลงกับ ทอท. เมื่อค่า K ตามสูตร สำหรับงานก่อสร้างนั้นๆ ในเดือนที่ส่งมอบงานมีค่าเปลี่ยนแปลงไปจากค่า K ในเดือนเปิดซองราคามากกว่า 4% ขึ้นไป โดยนำเฉพาะส่วนที่เกินหรือน้อยกว่า 4% มาคำนวณปรับเพิ่มหรือลดค่าแล้วแต่กรณี (โดยไม่คิด 4% แรกให้)
- 5) ในกรณีที่ผู้รับจ้าง ไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิดของ ผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญาหรือ ค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริง แล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า
- 6) ค่างานเพิ่มหรือค่างานลดลง ซึ่งจะคำนวณ ได้ต่อเมื่อทราบดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างซึ่งนำมาคำนวณหาค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานงวดนั้นๆ เป็นที่แน่นอนแล้วเมื่อคำนวณเงินเพิ่ม ได้ให้ขอทำความตกลงเรื่องการเงินกับ สำนักงบประมาณ
- 7) การขอเงินเพิ่มค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้นั้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้อง เรียกร้องภายในกำหนด 90 (เก้าสิบ) วัน (ไม่นับวันหยุดราชการตามประมวลกฎหมายแพ่งและพาณิชย์) นับตั้งแต่วันที่ผู้รับจ้างได้ส่งมอบงานงวดสุดท้ายหากพ้นกำหนดนี้ไปแล้วผู้รับจ้างไม่มีสิทธิที่จะเรียกร้องเพิ่มค่างาน ก่อสร้างจาก ทอท. ได้อีกต่อไป และในกรณีที่ ทอท. จะต้องเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างให้ ทอท. ที่เป็นคู่สัญญารับ เรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างโดยเร็วหรือให้หักค่างานของงวดต่อไปแล้วแต่กรณี
- 8) กรณีที่มีการยกเลิกสัญญาจ้างเกิดขึ้นก่อนที่ผู้รับจ้างจะส่งมอบงานงวดสุดท้าย ให้ถือวันที่ยกเลิกสัญญาจ้าง เป็นวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย และการนับระยะเวลา 90 (เก้าสิบ) วัน ให้เริ่มนับถัดจากวันยกเลิกสัญญาจ้าง มิใช่ นับวันที่ผู้รับจ้างส่งมอบงานครั้งสุดท้ายก่อนยกเลิกสัญญาจ้าง
- 9) การพิจารณาคำนวณเงิน เงินเพิ่มหรือลดและการจ่ายเงิน เพิ่ม หรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้าง ตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงบประมาณสำนัก นายกรัฐมนตรี และให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงบประมาณเป็นที่สิ้นสุดโดยผู้รับจ้างตกลง ยินยอม ไม่เรียกร้องค่าเสียหาย ค่าทดแทนหรือสิทธิประโยชน์ใดๆ จาก ทอท. ทั้งสิ้น
- 10) ในกรณีที่ผู้รับจ้าง ไม่สามารถทำการก่อสร้างให้แล้วเสร็จตามระยะเวลาในสัญญา โดยเป็นความผิด ของผู้รับจ้าง ค่า K ตามสูตรต่างๆ ที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่างานให้ใช้ค่า K ของเดือนสุดท้ายตามอายุสัญญา หรือค่า K ของเดือนที่ส่งมอบงานจริงแล้วแต่ค่า K ตัวใดจะมีค่าน้อยกว่า

9. ค่าจ้างและเงื่อนไขของการจ้างอื่นๆ

- 1.) ผู้รับจ้างจะต้องจัดการจ้างแรงงาน ทั้งแรงงานท้องถิ่นหรือแรงงานจากที่อื่นๆ เองและจะต้องดำเนินการจัดหาที่พักอาศัย การคมนาคม อาหาร และการจ่ายเงินให้ตามสัญญาระบุไว้
- 2.) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำดื่มและน้ำบริโภคให้เพียงพอ สำหรับเจ้าหน้าที่ของตน และคนงานตามความเหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น
- 3.) ผู้รับจ้างจะไม่ปฏิบัตินอกเหนือจากที่กฎหมาย ระเบียบ และคำสั่งของรัฐบาลที่ใช้บังคับอยู่ในขณะนั้น เกี่ยวกับการนำเข้า ขยาย แลกเปลี่ยน หรือจำหน่ายเครื่องตีผสมแอลกอฮอล์หรือ ยา หรืออนุญาตหรือยอมให้ผู้รับเหมาช่วงหรือตัวแทนของตนนำเข้า และจำหน่ายซึ่งสิ่งดังกล่าวนั้น
- 4.) ผู้รับจ้างจะต้องไม่แลกเปลี่ยนหรือจำหน่ายออกโดยวิธีใดๆ กับบุคคลเพียงคนเดียวหรือมากกว่าซึ่งอาวุธ และกระสุนปืนชนิดต่างๆ หรืออนุญาตให้หรือยอมให้ผู้รับเหมาช่วงหรือตัวแทนของตนกระทำได้กล่าวไว้ข้างต้นแล้ว
- 5.) ในการจ้างแรงงานผู้รับจ้างจะต้องคำนึงถึงวันหยุดงานประจำปี ของทางราชการ หรือตามกฎหมายแรงงาน
- 6.) ในกรณีที่เกิดโรคระบาด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติและดำเนินการตามกฎหมายคำสั่ง หรือความต้องการ ซึ่งอาจกำหนดขึ้น โดยรัฐบาล หรือแพทย์ประจำท้องถิ่นหรือเจ้าหน้าที่อนามัยเพื่อป้องกันและต่อต้านโรคระบาดนั้น
- 7.) ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวัง และป้องกันการกระทำอันผิดกฎหมายใดๆ การจลาจล ความโกลาหล ซึ่งนำโดยหรือเกิดขึ้นในหมู่ลูกจ้างของตน และต้องรักษาความสงบและป้องกันบุคคลอื่นๆ และทรัพย์สินซึ่งอยู่ใกล้เคียงบริเวณงานก่อสร้างจากบุคคลดังกล่าวแล้วเช่นกัน
- 8.) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบสอดส่องดูแลให้ผู้รับเหมาช่วงของตนปฏิบัติตามเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นแล้วเช่นกัน
- 9.) ผู้รับจ้างจะต้องจ้างแรงงานคนไทยให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจำนวนคนงานที่ได้จ้างไว้ จะต้องเป็นบุคคลถือสัญชาติไทย ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 (เจ็ดสิบห้า) ของคนงานทั้งหมด
- 10.) ผู้รับจ้างจะได้รับอนุญาตให้นำลูกจ้างชาวต่างประเทศเข้ามาในประเทศไทย ได้เพียงเท่าที่จำเป็นในการดำเนินงานตามสัญญา และตามกฎหมายและระเบียบซึ่งกองตรวจคนเข้าเมืองได้กำหนดไว้ และขึ้นอยู่กับจำนวนคนงานที่ระบุไว้ในข้อ 9.9 ข้างต้น
- 11.) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎ และระเบียบเกี่ยวกับการรักษาความสงบ การสาธารณสุขและเทศบาล ซึ่งอาจประกาศใช้เป็นระยะ และจะต้องแจ้งให้ตัวแทน ลูกจ้าง และคนงานอื่นๆ ของตนได้ทราบ และปฏิบัติตามด้วย ผู้รับจ้างจะต้องดูแลรับผิดชอบให้พนักงานมีระเบียบวินัย และจะต้องถอนตัวลูกจ้างคนงานหรือเจ้าหน้าที่อื่นๆ ซึ่งละเลยต่อการปฏิบัติตามระเบียบต่างๆ ตลอดจนคำสั่งซึ่งตัวแทนของ ทอท. ได้แจ้งให้ทราบทั้งนี้ภายใน 24 (ยี่สิบสี่) ชั่วโมงหลังจากได้รับหนังสือแจ้งจากผู้ควบคุมงาน
- 12.) ผู้รับจ้างจะต้องปลดบุคคลใดๆ ผู้มีความผิดในความพยายามที่จะทุจริตต่อ ทอท. หรือไม่เคารพต่อกฎระเบียบต่างๆ ดังกล่าวแล้ว หรือมีความประพฤติชั่วหรือผู้เป็นต้นเหตุหรือพยายามทำให้เกิดความยุ่งยากและความไม่สงบในหมู่คนงาน และจัดหาบุคคลอื่นทดแทนในตำแหน่งเดียวกัน

13.) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทะเบียนรายชื่อลูกจ้างที่สมบูรณ์ และบันทึกทะเบียนประวัติลูกจ้างทุกคนของตนไว้ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ

14.) ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายค่าจ้างแรงงานตามอัตรา และจะต้องหมั่นศึกษาระเบียบการจ้างแรงงาน ซึ่งอาจประกาศใช้โดยกรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทยเป็นระยะๆ

15.) ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการส่งตัวเจ้าหน้าที่ชาวต่างประเทศ ซึ่งตนจ้างไว้ออกจากประเทศไทย เมื่อหมดอายุสัญญาการจ้างและเมื่อบุคคลเหล่านั้นไม่ได้รับอนุญาตให้พำนักอยู่ในประเทศไทยได้ต่อไป

16.) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีและดูแลรักษาสถานปฐมพยาบาล ณ สถานที่ก่อสร้าง และที่พักคนงานให้อยู่ในสภาพดีตลอดระยะเวลาตามสัญญา ผู้รับจ้างต้องมีการเตรียมพร้อมร่วมกับโรงพยาบาลที่มีอุปกรณ์ครบครัน สำหรับการรักษาพยาบาล และพร้อมให้การผ่าตัดได้หากจำเป็นสำหรับเหตุฉุกเฉินอันอาจเกิดขึ้นกับคนงานและลูกจ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการปฐมพยาบาลให้กับคนงานและลูกจ้างในกรณีที่ได้รับบาดเจ็บจากอุบัติเหตุที่เกี่ยวข้องกับงาน

10. คำบอกกล่าว

คำบอกกล่าว คำสั่ง คำแนะนำ การอนุมัติ ใบรับรองใดๆ ก็ตามที่ ทอท. หรือผู้ควบคุมงานจะส่งให้แก่ผู้รับจ้างตามสัญญานี้ จะต้องทำเป็นลายลักษณ์อักษร และจะถือว่าได้ส่ง โดยถูกต้องเมื่อมีการส่ง โดยผู้นำส่งและผู้รับจ้างลงนามรับเอกสาร โดยไปรษณีย์ลงทะเบียน โดยโทรสาร (FAX) ไปยังที่อยู่ตามที่กำหนดไว้ในสัญญานี้รวมถึงการนำส่งยังผู้จัดการ โครงการของผู้รับจ้างในโครงการนี้ คำบอกกล่าวดังกล่าว จะต้องลงนามโดยเจ้าหน้าที่หรือผู้แทนของ ทอท. ที่ได้รับการแต่งตั้ง หรือของผู้ควบคุมงาน

คำบอกกล่าวหรือคำแจ้งความใดๆ ที่จะส่งมายัง ทอท. หรือมายังผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างตามสัญญาฉบับนี้ จะต้องเป็นลายลักษณ์อักษร และจะถือว่าได้ส่ง โดยถูกต้องเมื่อมีการส่ง โดยผู้นำส่ง โดยไปรษณีย์ลงทะเบียนไปยังที่อยู่ตามที่กำหนดไว้ในสัญญานี้ คำบอกกล่าวและคำแจ้งความเหล่านี้ จะต้องลงนาม โดยผู้แทนคนหนึ่งหรือหลายคนที่มีอำนาจของผู้รับจ้าง

11. กำหนดวันแล้วเสร็จและส่งมอบงาน

ผู้รับจ้างต้องดำเนินงานตามขอบเขตของสัญญา ในช่วงระยะเวลาการก่อสร้างให้แล้วเสร็จและส่งมอบงานทั้งโครงการภายในระยะเวลา 720 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน และระยะเวลาบริการหลังงานก่อสร้างในช่วงการรับประกันความชำรุดบกพร่อง 730 วัน นับตั้งแต่วันที่ระบุนการแล้วเสร็จในหนังสือรับรองผลงานแล้วเสร็จ (Substantial Completion) สำหรับงานที่แล้วเสร็จสมบูรณ์ (Final Acceptance) ต้องผ่านการตรวจสอบของผู้ควบคุมงานและได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อน

ทั้งนี้ นอกเหนือจากการกำหนดวันแล้วเสร็จและส่งมอบงานทั้งโครงการตามขอบเขตของสัญญาตามวรรคแรกแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท. ระยะที่ 1 (รายละเอียดงานตามภาคผนวก ข.) ให้แล้วเสร็จและส่งมอบงานภายในระยะเวลา 450 วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน

12. ข้อกำหนดเฉพาะ

12.1 ข้อกำหนดของงานที่ผู้รับจ้างต้องจัดการรับผิดชอบและอำนวยความสะดวก

12.1.1 ให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายแสดงรายละเอียดของงาน โครงการและป้ายประกาศต่างๆ ตามที่ผู้ควบคุมงาน และ ทอท. กำหนดภายใน 7 (เจ็ด) วัน นับถัดจากวันมีหนังสือแจ้งให้เริ่มทำงาน และติดไว้ ณ บริเวณที่ก่อสร้างตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้และดูแลรักษาไว้จนกว่างานแล้วเสร็จ

12.1.2 สิ่งกีดขวางต่อการสร้าง เช่น สมบัติของการไฟฟ้าฯ การประปาฯ องค์การโทรศัพท์ฯ และหน่วยงานอื่นๆ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ ทอท. ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อ ทอท. จะได้พิจารณาช่วยเหลือติดต่อขอความร่วมมือจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ช่วยย้ายให้โดยผู้รับจ้างต้องติดต่อประสานงาน โดยตรงเพื่อแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเอง

12.1.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ หรืออันตรายต่อความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้นต่อการทำงาน หรือคนงานของผู้รับจ้างเอง และต้องรับผิดชอบต่อเหตุเสียหายอันเกิดขึ้นแก่ ทอท. หรือบุคคลภายนอก ซึ่งต้องเสียหายไปโดยความประมาท เลินเล่อ ของผู้รับจ้าง ลูกจ้างหรือตัวแทนของผู้รับจ้างโดยสิ้นเชิง

12.1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความชำรุดเสียหายที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับถนน ท่อระบายน้ำ ไฟฟ้าประปา โทรศัพท์ หรือทรัพย์สินอื่นๆ อันเกิดจากการกระทำของผู้รับจ้าง ลูกจ้าง หรือตัวแทนของผู้รับจ้างไม่ว่าจะโดยจงใจหรือประมาทเลินเล่อก็ตาม โดยผู้รับจ้างจะต้องชดใช้เงินค่าเสียหายให้แก่ ทอท. หรือต้องทำการบูรณะซ่อมแซมหรือทำขึ้นใหม่ให้กลับคืนสภาพดีตามเดิม โดยเร็ว หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือบิดพลิ้ว ไม่ดำเนินการดังกล่าวหรือ ทอท. เห็นว่าผู้รับจ้างกระทำการล่าช้า ทอท. จะเข้าดำเนินการดังกล่าวแทน โดยค่าใช้จ่ายเป็นของ ผู้รับจ้างโดยทั้งหมด

12.2 ข้อกำหนดการจัดการความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

12.2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

งานความปลอดภัยและลดผลกระทบจากมลภาวะระหว่างการก่อสร้างเป็นงานที่ ผู้รับจ้างต้องมีการเตรียมการล่วงหน้า และดำเนินการควบคู่กับงานก่อสร้างตั้งแต่ขั้นตอนการเตรียมการก่อสร้าง ซึ่งขั้นตอนนี้ ต้องมีการเตรียมการในการจัดสภาพพื้นที่ก่อสร้างและวิธีการทำงานให้มีระบบความปลอดภัยในการทำงานไว้ล่วงหน้า (Safety Design) อย่างเป็นระบบทุกขั้นตอน เพื่อให้สภาพพื้นที่และการทำงานมีความปลอดภัยและอาชีวอนามัยที่ดี รวมทั้งลดผลกระทบการเกิดมลภาวะในการดำเนินงานอย่างต่อเนื่องจนเสร็จสิ้นการก่อสร้างจึงถือเป็นหน้าที่ของทุกฝ่ายทุกคนของผู้รับจ้างต้องสนับสนุนส่งเสริมและมีส่วนร่วมดำเนินการตามข้อกำหนดในสัญญา หรือกฎหมายที่เกี่ยวข้องและแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานรวมทั้งกฎระเบียบเพิ่มเติมระหว่างดำเนินงานตามที่ผู้ควบคุมงานหรือ ทอท. กำหนดขึ้นเพื่อให้เกิดขึ้นเพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงาน กรณีพบหรือคาดว่าจะมีจุดเสี่ยงอันตรายที่นอกเหนือประกาศข้อกำหนดใดๆ ที่กล่าวข้างต้นนั้น ให้มีประชุมหรือร่วมกันทั้งผู้ควบคุมงาน ทอท. และผู้รับจ้างเพื่อหาแนวทาง และดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยและอาชีวอนามัยที่ดี

ผู้รับจ้างจะต้องจัดองค์กรให้มีบุคลากรในการปฏิบัติงานก่อสร้างที่มีระบบการจัดการและแผนปฏิบัติงานความปลอดภัย ในการทำงานที่มีประสิทธิภาพสม่ำเสมอตลอดเวลาการทำงาน และมีการถือปฏิบัติโดยเคร่งครัด รวมทั้งฝ่ายบริหารงานทุกฝ่ายของผู้รับจ้างต้องสนใจให้ความร่วมมือและสนับสนุนต่อเนื่องอย่างจริงจัง

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการในเรื่องความปลอดภัย และควบคุมอุบัติเหตุในงานก่อสร้างของรัฐ ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร. 0250/7877 ลงวันที่ 28 มิถุนายน 2543 โดยสรุปให้ผู้รับจ้าง ปฏิบัติ ดังนี้

1) ให้ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารการจัดการระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้าง เพื่อป้องกัน และควบคุมอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นตามมาตรฐานความปลอดภัย ของกระทรวงแรงงานและกฎหมายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยส่งมาพร้อมๆกับข้อเสนอประกวดราคา

2) ให้ผู้รับจ้างจัดทำแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยในการทำงานอย่างละเอียดและชัดเจนให้ สอดคล้องกับระบบการจัดการความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างและยื่นต่อผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการ ก่อสร้างภายใน 30 (สามสิบ) วัน นับแต่วันทำสัญญาจ้าง

3) ให้ผู้รับจ้างต้องควบคุมดูแลคนได้บังคับบัญชาของผู้รับจ้าง ตลอดจนผู้เข้ามาติดต่อหรืออยู่ใน พื้นที่ก่อสร้าง ต้องปฏิบัติตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด และสอดคล้องกับกฎหมายและ ข้อกำหนดกฎระเบียบต่างๆ ที่กำหนดไว้

4) ให้ผู้รับจ้างจัดทำและส่งเอกสารรายงานผลการดำเนินงานตามแผนปฏิบัติงานความปลอดภัยใน แต่ละเดือนให้ผู้ควบคุมงาน โดยจัดส่งไม่เกินวันที่ 3 (สาม) ของเดือนถัดไป

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามเงื่อนไขของสัญญาและข้อกำหนดกฎระเบียบเพิ่มเติมต่างๆรวมทั้งข้อกำหนด กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยอาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานอย่างเคร่งครัด

12.2.2 หน้าที่และความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

1) ให้ผู้รับจ้างจัดให้มีและกำกับให้พนักงานของผู้รับจ้าง บริษัท/ห้างร้าน ซึ่งขนส่งวัสดุก่อสร้าง และผู้มีกิจกรรมภายในสถานที่ก่อสร้างต้องสวมใส่อุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลตลอดเวลาทำงาน หรือตลอดเวลาที่เข้ามาในพื้นที่ก่อสร้าง ตามลักษณะจุดเสี่ยงอันตรายในพื้นที่ก่อสร้างนั้นอย่างเคร่งครัด

2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลและอุปกรณ์อื่นๆ ครอบคลุม ด้านความปลอดภัยซึ่งจะตกเป็นของผู้รับจ้างเมื่องานแล้วเสร็จ อาทิ

(ก) หมวกนิรภัยสำหรับ

ทอท.และผู้ควบคุมงาน

จำนวนอย่างน้อย 20 ใบ

พนักงานของผู้รับจ้าง

จำนวนจัดให้มีใช้ทุกคน

(ข) เสื้อสะท้อนแสง

ทอท.และผู้ควบคุมงาน

จำนวนอย่างน้อย 10 ชุด

พนักงานของผู้รับจ้าง

จำนวนจัดให้เพียงพอ

(ค) อุปกรณ์เครื่องมือสื่อสารสำหรับใช้ประสานงาน รวมถึงค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการใช้งาน ได้แก่

โทรศัพท์มือถือ และ วิทเซอร์-ส่งประสานงาน ได้ครอบคลุมทั้งพื้นที่ก่อสร้าง

ทอท.และผู้ควบคุมงาน

จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด

พนักงานของผู้รับจ้าง

จำนวนจัดให้เพียงพอ

- | | |
|---|-----------------------|
| (ง) เข็มขัดนิรภัยและสายช่วยชีวิต | จำนวนจัดให้เพียงพอ |
| (จ) รองเท้านิรภัย | |
| ทอท.และผู้ควบคุมงาน | จำนวนอย่างน้อย 10 คู่ |
| พนักงานของผู้รับจ้าง | จำนวนจัดให้เพียงพอ |
| (ฉ) หน้ากากสำหรับกรองควันพิษ/ กรองฝุ่นละออง | จำนวนจัดให้เพียงพอ |
| (ช) ไฟฉาย สำหรับ ทอท.และผู้ควบคุมงาน | จำนวนอย่างน้อย 5 ชุด |

3) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกรความปลอดภัย หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับจ้าง

ตามที่ กฎหมายกำหนด ไว้ในระดับวิชาชีพ (วิชาชีพ) มีประสบการณ์งานด้านความปลอดภัยอย่างน้อย 1 (หนึ่ง) ปี และวิศวกรความปลอดภัยของผู้รับจ้างจะต้องให้ความร่วมมือกับผู้ควบคุมงานในทุกเรื่องเพื่อพัฒนางานด้านความปลอดภัย

4) เครื่องจักร ปั่นจั่น และเครน ที่นำมาใช้งานให้ผู้รับจ้างส่งเอกสารที่ผ่านการตรวจรับรองสภาพตามแบบฟอร์ม คป.1 คป.2 ให้ผู้ควบคุมงานทราบก่อนใช้งานอย่างน้อย 3 (สาม) วัน หรือตามดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานและต้องจัดให้มีการตรวจสอบสภาพเครื่องจักรก่อนเริ่มปฏิบัติงานทุกวันเพื่อป้องกันการสึกหรอหรือการเสื่อมสภาพระหว่างการปฏิบัติงาน

5) ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบความสามารถ และตรวจสภาพความพร้อมทางร่างกายและจิตใจของผู้บังคับปั่นจั่น และ/หรือเครนก่อนอนุญาตให้ทำงาน โดยต้องผ่านการตรวจสอบทางการแพทย์ รวมทั้งให้จัดส่งเอกสารใบผ่านงาน หรือผ่านการฝึกอบรมตามหลักสูตรที่เกี่ยวข้องนั้นๆ ทั้งนี้ผู้บังคับปั่นจั่น และ/หรือเครนจะต้องคิดใบอนุญาตตลอดเวลา

6) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีแนวล้อมรั้วป้ายเตือนอันตรายห้ามผ่านไฟแสงสว่างไฟสัญญาณในจุดเสี่ยงอันตราย และต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนเริ่มปฏิบัติงานนั้น

7) ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ควบคุมกระแสไฟฟ้ารั่ว (Earth Leak Circuit Breakers) กันอันตรายต่อคนในพื้นที่ก่อสร้าง

8) ให้ผู้รับจ้างจัดส่งแผนผังแสดงตำแหน่งจุดติดตั้งแผงสวิตช์ และตำแหน่งสวิตช์ควบคุมวงจรไฟฟ้าเพื่อให้ผู้รับผิดชอบทราบ และสามารถเข้าถึงอุปกรณ์ดังกล่าวได้ในภาวะฉุกเฉิน

9) ให้ผู้รับจ้างใช้โคมแสงสว่าง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ชนิดกันน้ำได้สำหรับติดตั้งในพื้นที่ก่อสร้างที่โล่งแจ้งในโครงการ

10) กำหนดให้ผู้รับจ้างใช้สายไฟฟ้ากับงานในพื้นที่ก่อสร้างได้เฉพาะสายไฟฟ้าที่เป็นไปตามมาตรฐานความปลอดภัยในงานก่อสร้าง

11) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีตาข่ายนิรภัย รองรับเพื่อป้องกันเศษวัตถุตกหล่น ตามลักษณะโครงสร้างและสภาพพื้นที่ก่อสร้างอย่างปลอดภัย

12) ห้ามนำอุปกรณ์และเครื่องมืองานตัด และงานเชื่อมโลหะ ที่มีสภาพชำรุดหรือไม่ได้มาตรฐานที่เกี่ยวข้องมาใช้งาน

13) เครื่องมือที่ใช้ในการทำงานจะต้องติดตั้งสายดินก่อนการใช้งานและตลอดระยะเวลาทำงาน

- 14) ห้ามไม่ให้ผู้รับจ้างนำวัสดุสิ่ง ไซ้ ที่มีลักษณะชำรุดหมดสภาพเกินค่าที่ยอมให้ตามที่กฎหมาย ระบุมาใช้ในงาน และต้องทำการตัด ทำลาย หรือทำเครื่องหมายให้เห็นชัดเจนและถาวรว่าไม่เหมาะสมต่อการ นำมาใช้งาน
- 15) อุปกรณ์ วัสดุสิ่ง ไซ้ ที่นำมาใช้ในงานต้องได้รับการตรวจสอบก่อนใช้งานทุกครั้ง
- 16) ในงานขุดเปิดดินการตอกเสาเข็มให้มีการจัดเตรียมรั้วกันเขตก่อสร้างไฟแสงสว่าง ไฟสัญญาณ ป้ายเตือนและมีผู้ให้สัญญาณเพื่อความสะดวกในการสัญจรและผู้ให้สัญญาณเครื่องจักรตลอดเวลาทำงาน
- 17) การเจาะ การตอกเสาเข็ม การขุดผิวดิน การตอก กระแทก หรือเจาะภายในรั้วพื้นที่ก่อสร้าง จะต้องหาวิธีป้องกันผลกระทบต่างๆ เช่น การสั่น สะเทือน เสียง หรือฝุ่นละอองที่จะรบกวนต่อสาธารณะ
- 18) ให้ผู้รับจ้างเน้น กำชับ ห้ามคนทำงานสวมใส่รองเท้าแตะเข้าพื้นที่ก่อสร้าง โดยเด็ดขาด
- 19) ให้ผู้รับจ้างจัดทำป้ายสำรองและอุปกรณ์ สำรองนอกเหนือจากที่จัดเตรียมและติดตั้งไว้แล้ว ตามพื้นที่ก่อสร้างให้เพียงพอเพื่อให้เกิดความพร้อมยามฉุกเฉิน หรือเพิ่มเติมให้เกิดความปลอดภัยยิ่งขึ้น
- 20) ผู้รับจ้างจะต้องจัดภาชนะสำหรับจัดเก็บถังแก๊ส/ถังลมที่มั่นคงแข็งแรงเคลื่อนย้าย ได้อย่างมี เสถียรภาพ ทั้งนี้ควรมีฝาครอบป้องกันการกระแทกต่อวาล์วปิด-เปิดอย่างปลอดภัย
- 21) รถบรรทุกและเครื่องจักรที่ใช้ในการทำงานต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่ทำให้เกิดเสียงดังเป็นสัญญาณ เตือนขณะถอยหลัง หรือเคลื่อนที่ตามความเหมาะสมของงาน เพื่อเป็นการเตือนภัยให้กับผู้ที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ใน บริเวณใกล้เคียงระวางอันตราย
- 22) ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมอาคารรองรับป้องกันเศษลูกไฟเนื่องจากงานตัด/เจียร/เชื่อมโลหะในบริเวณ ที่เป็นทางหรืออยู่เหนือทางสัญจร เพื่อให้การสัญจรเป็น ไปอย่างปลอดภัย
- 23) ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนตรวจสอบและรับรองสภาพเครื่องจักรตามแบบฟอร์ม คป.1 และ คป.2 ตามที่กฎหมายกำหนด
- 24) ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมระบบฉีดน้ำและดำเนินการฉีดพ่นน้ำเพื่อป้องกันฝุ่นละอองไม่ให้เกิด ผลกระทบต่อทางสาธารณะและในในพื้นที่ก่อสร้าง
- 25) ผู้รับจ้างต้องจัดห้องสุขา ไม่ห่างจากบริเวณที่คนทำงานปฏิบัติงานนั้นๆ ปริมาณที่เพียงพอ ตามกฎหมายกำหนดไว้ และจัดคนทำความสะอาดอยู่เสมอ ไม่ให้มีกลิ่นเหม็นไปรบกวนต่อทางสาธารณะ และหาวิธีป้องกันน้ำเสียหรือน้ำทิ้ง ไหลลงสู่ท่อสาธารณะ และผิวทางสาธารณะ รวมทั้งหาวิธีกำจัดมูลน้ำเสียอย่าง ถูกสุขอนามัย
- 26) ผู้รับจ้างจะต้องทำการล้างล้อรถยนต์ขนส่งวัสดุและรถยนต์อื่นๆ ภายในรั้วที่บ่อนอกนอก พื้นที่ก่อสร้าง
- 27) ให้ผู้รับจ้างจัดทำประกันสังคมให้แก่พนักงานของผู้รับจ้างที่นำมาปฏิบัติงานทุกราย รวมทั้ง ลูกจ้างของผู้รับจ้างช่วงแต่ละรายให้ครบทุกคนตามที่กฎหมายกำหนดไว้ กรณีเกิดอุบัติเหตุให้ผู้รับจ้างจัดทำ รายงานอุบัติเหตุ รวมถึงการสรุปค่าสินไหมทดแทนและการรักษาพยาบาลให้ผู้ควบคุมงานทราบตามเวลาที่ กฎหมายกำหนดไว้

28) ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการประชุมด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

(ก) การประชุมด้านความปลอดภัยรายเดือนร่วมกับผู้ควบคุมงาน

(ข) การประชุมคณะกรรมการความปลอดภัย อาชีวอนามัยตามกฎหมาย กำหนดอย่างน้อยเดือนละ 1 (หนึ่ง) ครั้ง ในการประชุมนี้ ต้องเปิดโอกาสให้ทุกคนแสดงความคิดเห็นและขอคำแนะนำในการแก้ไขปัญหาต่างๆ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาการปฏิบัติงาน

(ค) การประชุมหรือสนทนาด้านความปลอดภัย รายวัน รายสัปดาห์ โดยมีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยที่ผ่านการอบรมตามหลักสูตรกรมแรงงานและสวัสดิการสังคมมาเป็นวิทยากรอบรมให้คนทำงานทุกฝ่ายตระหนักถึง การป้องกันอันตรายจากการทำงาน

12.3 การป้องกันและควบคุมอุบัติเหตุ

ผู้รับจ้างต้องจัดการวิเคราะห์หาจุดเสี่ยงอันตรายของงานเสี่ยงภัยไว้ล่วงหน้า เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นและเพื่อหามาตรการจัดทำเป็นมาตรฐานในการทำงานสำหรับปฏิบัติงานและสำรวจตรวจสอบเป็นขั้นตอนต่อไป ทั้งนี้วิศวกรความปลอดภัยของผู้รับจ้างต้องเป็นผู้วิเคราะห์ว่าพื้นที่ใดมีความเสี่ยงอันตราย และผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายประกาศหรือแจ้งให้ผู้เกี่ยวข้องทราบ รวมถึงต้องจัดให้มีระบบจัดการในการขอผ่าน/ขออนุญาตเข้าทำงานในพื้นที่นั้นอย่างเคร่งครัด

12.4 การออกแบบรายละเอียดโครงสร้าง ค้ำยัน นั่งร้าน และโครงสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้คำนวณออกแบบ ค้ำยัน นั่งร้าน และ โครงสร้างชั่วคราวต่างๆ ที่ใช้นั้นและรับแบบหล่อคอนกรีต โดยมีวิศวกร โครงสร้างและวิศวกรฐานรากที่มีใบประกอบวิชาชีพวิศวกรควบคุมระดับสามัญวิศวกร หรือวุฒิวิศวกรเป็นผู้ออกแบบ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในทุกกรณีหากมีความเสียหายเกิดขึ้นเนื่องจากการออกแบบไม่เหมาะสมก่อนที่จะทำการก่อสร้างนั่งร้านหรือ โครงสร้างชั่วคราวอื่นๆ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องส่งรายการคำนวณและแบบ โครงสร้างชั่วคราวที่จะใช้ในงานก่อสร้างดังกล่าวเพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบเสียก่อน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควรให้แก้ไขส่วนใดส่วนหนึ่งหรือทั้งหมดของ โครงสร้างชั่วคราวนั้นๆ มิได้เป็นการปลดเปลื้องผู้รับจ้างให้พ้นจากความรับผิดชอบใดๆ หากเกิดความเสียหายขึ้น

ค้ำยัน นั่งร้าน และ โครงสร้างชั่วคราวต่างๆ จะต้องออกแบบและก่อสร้างให้มั่นคงแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในระหว่างงานก่อสร้างได้โดยปลอดภัย การทรุดตัวของค้ำยันและนั่งร้าน และการแอ่นตัวของ โครงสร้างชั่วคราว ซึ่งทำหน้าที่เป็นคานจะต้องมีเพียงเล็กน้อยเท่านั้น และไม่ทำให้ชิ้นส่วนของ โครงสร้างถาวรมีรูปร่าง ขนาด แนว และระดับต่างๆ คลาดเคลื่อนไปมากกว่าที่จะยอมให้ได้ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังเป็นพิเศษในการทำฐานรากเพื่อรับ โครงสร้างชั่วคราวต่างๆ นี้

ระดับของแบบหล่อคอนกรีตจะต้องเป็นระดับที่แสดงไว้ในแบบบวกระยะแอ่นตัวหรือลบระยะ โกงตัวที่จะเกิดจากน้ำหนักของ โครงสร้างถาวรและ/หรือแรงอัดเนื่องจากเหล็กเสริมอัดแรง และบวกด้วยระยะแอ่นตัวหรือทรุดตัวของ โครงสร้างชั่วคราวที่ใช้นั้นรับแบบที่คาดว่าจะเกิดขึ้น

ในบางกรณีรับจ้างอาจตั้งค้ำยันหรือนั่งร้านบนส่วนของโครงสร้างถาวรที่ก่อสร้างเสร็จแล้วได้ซึ่งทั้งนี้จะต้องได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเสียก่อน ในการนี้ผู้ควบคุมงานอาจให้ผู้รับจ้างทำการวิเคราะห์โครงสร้างถาวรดังกล่าวจะรับน้ำหนักบรรทุกต่างๆ จากโครงสร้างชั่วคราวนั้นได้หรือไม่หากผลการวิเคราะห์ปรากฏว่าจำเป็นจะต้องเพิ่มเหล็กเสริมของโครงสร้างคอนกรีตถาวรดังกล่าวและผู้ควบคุมงานอนุญาตให้ตั้งนั่งร้านหรือค้ำยัน บน โครงสร้างถาวรส่วนนั้น ได้แล้วค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นในการนี้ต้องเป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

12.5 การส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างของ ทอท.

12.5.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้างต้องวางแผนงานก่อสร้างในลำดับแรกสำหรับพื้นที่ก่อสร้างที่ได้รับจาก ทอท. หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดกฎหมายหรือข้อบังคับต่างๆตามข้อกำหนดของ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องมีแผนงานก่อสร้างที่มีความยืดหยุ่นในการปรับปรุงแผนงานก่อสร้างให้เกิดความสอดคล้องเหมาะสมสำหรับการก่อสร้างบนพื้นที่ซึ่ง ทอท. ได้ส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างในภายหลังการลงนามในสัญญาจ้าง

12.5.2 การส่งมอบพื้นที่เพื่อการก่อสร้าง

ทอท. จะพิจารณาส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดต่อไปนี้ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อให้ได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. และผู้ควบคุมงานก่อนได้รับมอบพื้นที่ก่อสร้าง

- 1) แผนการจัดตั้งสำนักงานชั่วคราว ห้องทดลองและระบบสุขภาพชั่วคราว
- 2) แผนการประชาสัมพันธ์, รูปแบบป้ายประชาสัมพันธ์ต่าง ๆ
- 3) แผนการก่อสร้าง แผนการเบิก-จ่ายค่างานก่อสร้าง
- 4) แผนการประสานงานสาธารณูปโภค
- 5) แผนความปลอดภัยในการทำงาน
- 6) แผนการป้องกันและลดผลกระทบสิ่งแวดล้อม
- 7) แผนการขนส่งวัสดุ
- 8) เสนอชื่อวิศวกรผู้ตรวจสอบการออกแบบ ค้ำยัน นั่งร้าน และ โครงสร้างชั่วคราว

ผู้รับจ้างต้องจัดทำรายละเอียดดังกล่าวด้วยความถี่ถ้วน หากเกิดความบกพร่องหรือความล่าช้า หรือความไม่เอาใจใส่ของผู้รับจ้างในการจัดทำแผนปฏิบัติการ และข้อมูลที่จะต้องส่งให้ ทอท. และผู้ควบคุมงานตามที่ระบุไว้ดังกล่าวข้างต้น จะมีผลโดยตรงต่อการส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้างผู้รับจ้างต้องแสดงให้ ทอท. และผู้ควบคุมงาน หรือหน่วยงานที่เกี่ยวข้องเกิดความมั่นใจอย่างเต็มที่ในความพร้อมของแผนปฏิบัติงานก่อสร้าง ทั้งนี้ ทอท. สงวนสิทธิ์ในการพิจารณาทยอยส่งมอบพื้นที่ก่อสร้างให้แก่ผู้รับจ้าง โดยผู้รับจ้างต้องประสานงานในรายละเอียดเพื่อปรับแผนงานก่อสร้างให้สอดคล้องกับการส่งมอบพื้นที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ผู้รับจ้างไม่สามารถเรียกร้องค่าชดเชยใดๆ เนื่องจากการส่งมอบพื้นที่ล่าช้าจาก ทอท.

12.6 ข้อมูลเจาะสำรวจชั้นดินเบื้องต้น

12.6.1 ทั่วไป

ข้อมูลการเจาะสำรวจชั้นดินและข้อมูลการทดสอบคุณสมบัติเชิงกลของดินที่แสดงรายละเอียดไว้ในเอกสารประกอบเพื่อการก่อสร้างในสัญญาเป็นข้อมูลที่ได้มีการดำเนินการเจาะสำรวจในพื้นที่ซึ่งอยู่ในพื้นที่ก่อสร้างของโครงการ และได้ทำการทดสอบตามวิธีมาตรฐานทางวิชาการ ผลการเจาะสำรวจดังกล่าวเชื่อว่ามี ความถูกต้อง และใช้เป็นบรรทัดฐานในการก่อสร้างตามรูปแบบได้

ข้อมูลการเจาะสำรวจชั้นดินผู้รับจ้างต้องนำมาประกอบการพิจารณารายละเอียดในหัวข้อสำคัญ ด้านการก่อสร้างดังต่อไปนี้

- 1) วิธีการก่อสร้างเสาเข็ม และฐานราก
- 2) รายละเอียดของ กำแพงดินชั่วคราว ระบบค้ำยัน
- 3) ความสามารถในการรับน้ำหนักของชั้นดิน และความยาวของเสาเข็ม
- 4) คาดหมายอัตราการทรุดตัวของดิน
- 5) การวางแผนงานก่อสร้าง และเครื่องจักรที่เหมาะสม
- 6) งานก่อสร้างอื่นๆ ที่ต้องใช้ข้อมูลตามหัวข้อนี้อ้างอิง

12.7 งานรื้อย้ายเมื่อก่อสร้างแล้วเสร็จ (Demobilization)

12.7.1 ทั่วไป

หลังจากก่อสร้างแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดสถานที่ก่อสร้างให้สะอาดปราศจากขยะ เศษวัสดุ โครงสร้างชั่วคราว เป็นต้น และให้อยู่ในสภาพที่ควบคุมงานเห็นชอบ

หลังจากเสร็จสิ้นสัญญา หรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงานหรือ ทอท. ผู้รับจ้างต้องทำการรื้อและขนย้ายสิ่งปลูกสร้างเครื่องจักรเครื่องมือ และยานพาหนะตามที่กำหนดดังต่อไปนี้ออกจากเขตพื้นที่ สำนักงานใหญ่ ทอท. โดยเร็วที่สุด โดยทรัพย์สินเหล่านี้ จะตกเป็นของผู้รับจ้าง

12.7.2 อาคาร

สำนักงานชั่วคราวของผู้ควบคุมงานและ ทอท. เริ่มรื้อย้ายภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 (สอง) เดือน หลังจากการออกหนังสือรับรองโครงการแล้วเสร็จ หรือการสั่งการจาก ทอท. ผู้รับจ้างยังคงต้องรับภาระค่าใช้จ่ายทั้งหมดในส่วนสำนักงานชั่วคราวนี้ตามระยะเวลาที่กำหนดนี้ด้วย

12.7.3 อุปกรณ์สำนักงาน และเครื่องมือ

อุปกรณ์สำนักงานทุกชนิด และเฟอร์นิเจอร์ภายในสำนักงานชั่วคราวและเครื่องมือสำรวจ เริ่มขนย้ายภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 เดือน หลังจากการออกหนังสือรับรองโครงการแล้วเสร็จหรือการสั่งการจาก ทอท.

12.8 การใช้เรือไทย

ในการปฏิบัติตามสัญญานี้หากผู้รับจ้างจะต้องส่งหรือนำของเข้ามาจากต่างประเทศ รวมทั้งเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่ต้องนำเข้ามาเพื่อปฏิบัติงานตามสัญญาไม่ว่าผู้รับจ้างจะเป็นผู้นำเข้ามาเอง หรือนำเข้ามาโดยผ่านตัวแทนหรือบุคคลอื่นใด ถ้าสิ่งของนั้นต้องนำเข้ามาโดยทางเรือในเส้นทางเดินเรือที่มีเรือไทยเดินอยู่และสามารถ

ให้บริการขนส่งได้ตามที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงคมนาคมประกาศกำหนดผู้รับจ้างต้องจัดการให้สิ่งของดังกล่าว บรรทุกโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยจากต่างประเทศมายังประเทศไทยเว้นแต่จะได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวี ก่อนบรรทุกของนั้นลงเรืออื่นที่มีชื่อเรือไทยไม่ว่าการสั่งหรือสั่งสิ่งของดังกล่าวจากต่างประเทศจะเป็นแบบใด

ในการส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ ทอท. ถ้างานนั้นมีสิ่งของตามวรรคแรก ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบใบตราส่ง (Bill of Lading) หรือสำเนาใบตราส่งสำหรับของนั้น ซึ่งแสดงว่าได้บรรทุกมาโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยให้แก่ ทอท. พร้อมกับการส่งมอบงานด้วย ในกรณีที่สิ่งของดังกล่าวบรรทุกมาทางเรือ แต่ไม่ได้บรรทุกจากต่างประเทศมายังประเทศไทยโดยเรือไทยหรือเรือที่มีสิทธิเช่นเดียวกับเรือไทยผู้รับจ้างต้องส่งมอบหลักฐานซึ่งแสดงว่าได้รับอนุญาตจากกรมการขนส่งทางน้ำและพาณิชยนาวีให้บรรทุกของโดยเรืออื่นได้ด้วยการส่งเสริมการพาณิชยนาวี

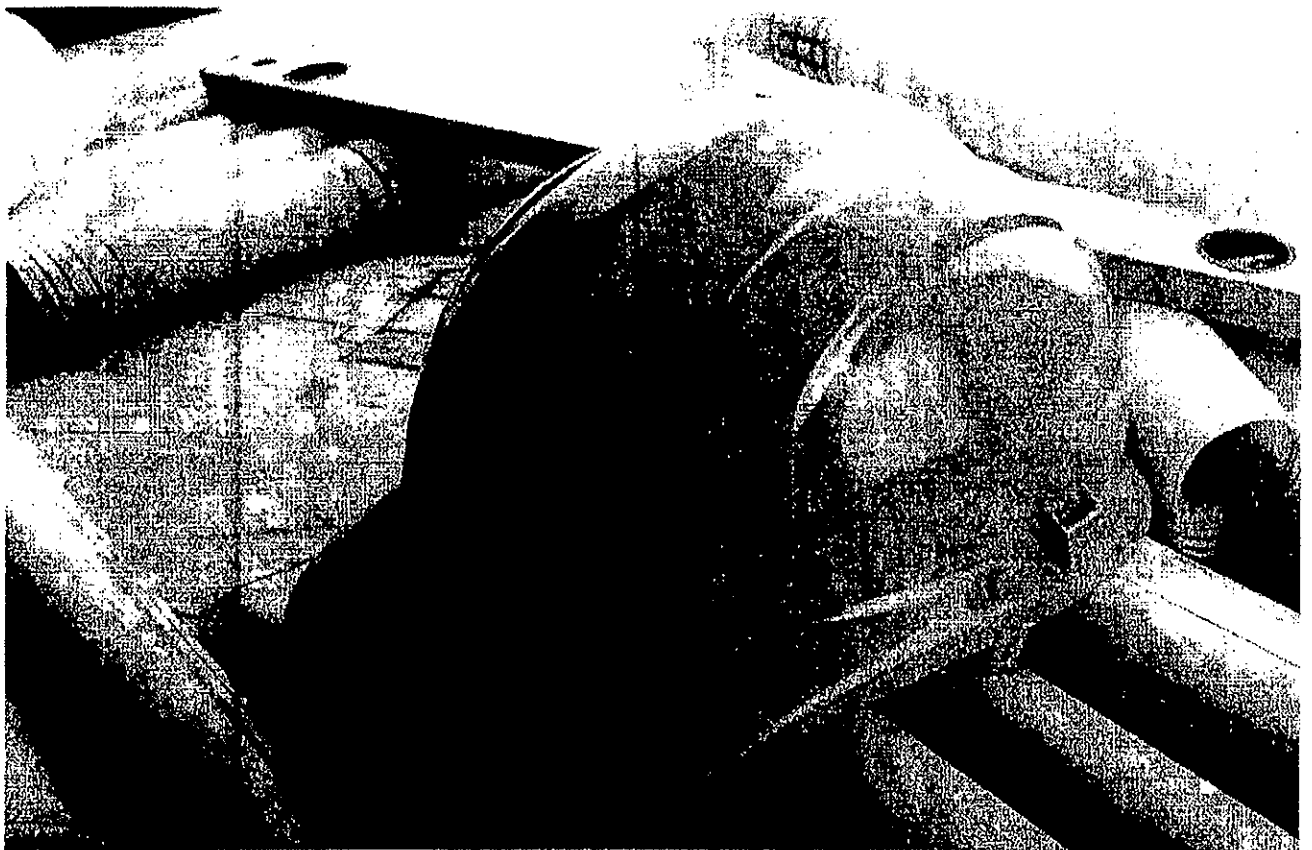
ผนวก ก.

๒๕



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

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายป้องกันอุบัติเหตุและอาชีวอนามัย

คำนำ

ตามกฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 หมวด 1 บททั่วไป ข้อ 4 ให้นายจ้างซึ่งมีผู้รับเหมาชั้นต้นหรือผู้รับเหมาช่วงเข้ามาปฏิบัติงานในสถานประกอบกิจการ จัดให้มีข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมาดังกล่าว เพื่อกำกับดูแลการดำเนินงานของผู้รับเหมาให้เป็นไปตามกฎกระทรวงนี้

ฝ่ายป้องกันอุบัติเหตุและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ในฐานะหัวหน้าสาขาวิชาการด้านการป้องกันอุบัติเหตุและอาชีวอนามัยของ ทอท. จึงได้จัดทำคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อให้ผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงาน และปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายป้องกันอุบัติเหตุและอาชีวอนามัย

ต.ล.54



ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา

1. วัตถุประสงค์

ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมาฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้รับเหมา ชันตันและผู้รับเหมาช่วงที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติได้ถูกต้อง ครบถ้วน ตามที่กฎหมายกำหนด โดยมีรายละเอียดที่สำคัญคือ ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานของงานที่มีความเสี่ยงต่ออันตรายต่างๆ และเสี่ยงต่อการเกิดอัคคีภัย ข้อห้าม และข้อแนะนำในการปฏิบัติงานที่ปลอดภัย รวมถึงการรายงานการเกิดอุบัติเหตุของผู้รับเหมาให้ ทอท. ทราบ

2. เอกสารอ้างอิง

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

3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูงและผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการที่กฎหมายกำหนด

3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตน ได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

3.1.5 บริษัทผู้รับเหมาต้องตรวจสอบการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานของพนักงานของตน เป็นประจำทุกเดือน และส่งรายงานให้ ฝปอ. ทราบ หากเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานให้ส่งรายงานการเกิดอุบัติเหตุ ให้ ฝปอ. ทราบในทันทีหลังจากสอบสวนการเกิดอุบัติเหตุจากการทำงานในเบื้องต้นเรียบร้อยแล้ว โดยระบุถึง สาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุ ลักษณะการเกิดอุบัติเหตุ ความเสียหายหรือการบาดเจ็บ จำนวนวันที่ต้องหยุดพักรักษาตัว

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

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจน และประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงาน ปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำใ้งานนั้นๆ มีความ ปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่ แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกาย ไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการเมื่อยเม้า หรือยังไม่สร้างเม้า ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว อหิวาต์ ขาแก้งั๊ย ห้อยเสียบ อคนอนมาและต้องทำตัวให้ถูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่า ไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่า หัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

ฝปอ.

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

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

3.3 การดำเนินการก่อนเริ่มงาน

3.3.1 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องแจ้งกำหนดเวลาที่จะมาเริ่มงาน ระยะเวลาในการเตรียมงาน รวมทั้งกำหนดเสร็จของงาน ก่อนการเริ่มงานตามสัญญา โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องแจ้งชื่อพนักงานที่จะเข้ามาทำงานให้ทราบ เพื่อจัดทำบัตรอนุญาต และเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ ทอท.

3.3.2 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องกีดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

3.3.3 บริษัทผู้รับเหมาในงานในงานที่มีความเสี่ยงเฉพาะ พนักงานจะต้องได้รับการอบรมในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานเกี่ยวกับงานเสี่ยงนั้นๆ โดยเฉพาะงานที่กฎหมายความปลอดภัยระบุไว้ให้ผู้ปฏิบัติงานจะต้องผ่านการฝึกอบรม เช่น การทำงานที่ทำให้เกิดความร้อนและประกายไฟ คัด/เชื่อม/เจียร ในพื้นที่หวงห้าม หรือมีเชื้อเพลิง , การทำงานบนที่สูง , การทำงานในที่อับอากาศ , การทำงานที่ต้องใช้สารเคมีอันตราย , การทำงานเกี่ยวกับรังสี , การทำงานที่ต้องใช้เครื่องจักร บันจัน หม้อน้ำ รถ Forklift ฯลฯ

3.3.4 ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) เต็มเวลา ณ พื้นที่ปฏิบัติงานอย่างเหมาะสม โดยกำหนดเป็นมาตรฐานขั้นต่ำไว้ ดังนี้

จำนวนลูกจ้างที่ทำงาน	จป.ระดับต่างๆ
ตั้งแต่ 2-19 คน	จป.หัวหน้างาน และจป.บริหาร
ตั้งแต่ 20-49 คน	จป.เทคนิค จป.หัวหน้างาน และจป.บริหาร
ตั้งแต่ 50-99 คน	จป.เทคนิคชั้นสูง จป.หัวหน้างาน และจป.บริหาร
ตั้งแต่ 100 คน ขึ้นไป	จป.วิชาชีพ จป.หัวหน้างาน และจป.บริหาร

3.4 การผ่านเข้า – ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

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

3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติตามดังนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า- ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทรถที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า – ออกในพื้นที่หวงห้าม หรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

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

3.7.1 ไม้ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น

3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ซ่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงานให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่ยื่นคางและมีการแกว่งตัวที่มั่นคง ให้พิจารณาใช้ Safety Harness ตามความเหมาะสม

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รถยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน

3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเจียร งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องขุด และงานอื่นๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้ามต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์ และต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำเป็น 10A 20B และจะต้องผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ จะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทฯตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว พบว่าอุปกรณ์ดับเพลิงดังกล่าวอยู่ในสภาพไม่ดีหรือปริมาณน้อยกว่ากำหนด บริษัทฯ จะไม่อนุญาตให้เริ่มงาน



ข้อกำหนดอื่นๆ ในการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง

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

3.10 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การเลือกใช้ การดูแล และบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ปฏิบัติดังนี้

3.10.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงานและเมื่ออยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน (กรณีที่ผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าว ให้นายจ้างสั่งให้ลูกจ้างหยุดการทำงานนั้น จนกว่าลูกจ้างจะสวมใส่อุปกรณ์ดังกล่าว หมวด 2 มาตรา 22 หากผู้ปฏิบัติงานไม่สวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลและนายจ้างไม่สั่งให้หยุดงาน นายจ้างมีความผิดต้องระวางโทษจำคุกไม่เกิน 3 เดือน หรือปรับไม่เกินหนึ่งแสนบาท หรือทั้งจำทั้งปรับ หมวด 8 มาตรา 62 แห่ง พ.ร.บ.ความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554)

3.10.2 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้เหมาะสมกับความเสี่ยง หรือตามที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.10.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้อง ได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด หรือจากหน่วยงานที่ทางราชการให้การยอมรับ

3.10.4 ตรวจสอบสภาพ และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ

3.10.5 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์เดี่ยวปฏิบัติงานในเวลากลางคืน

3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard)

3.10.7 การใช้ค้ำโครงสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

3.11 ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

การทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือมีความอันตรายสูง เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ ก่อนเริ่มปฏิบัติในแต่ละวันจะต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ได้ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

3.11.1 การทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permit)

1. ผู้ควบคุมงานต้องผ่านการอบรมหรือมีความรู้ในเรื่องการทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work)

2. ผลการตรวจวัด % LEL ต้องเป็น 0% LEL ถึงจะอนุญาต และทำการวัดเป็นระยะ

3. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 1 คน ต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้
4. เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 10A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ ให้เพียงพอ
5. งานเชื่อม ตัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟได้อย่างน้อย 500 องศาเซลเซียส และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้
6. เครื่องยนต์ทั้งหมดจะต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันประกายไฟ (Exhaust Spark Arrestor) ที่ปล่องท่อไอเสียและต้องได้รับการตรวจสอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องดูแลความสะอาดของเครื่องกันประกายไฟทุกครั้งก่อนการใช้งาน เพื่อป้องกันไม่ให้มีเขม่าควันสะสมเพราะอาจเกิดการถูกติดไฟได้

3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

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



3.11.3 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

งานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงจากพื้นตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. การทำงานบนที่สูงที่มีผู้ปฏิบัติงานเกิน 2 คน ต้องจัดให้มีนั่งร้าน
2. การทำงานบนที่สูงที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน ๓ จุดนั้นไม่เกิน 2 คน อาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีนั่งร้าน โดยอาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ ได้ เช่น บันได รถกระเช้า กระเช้า ฐานรอง Hanger Roller เป็นต้น ยกเว้น การทำงานบนที่สูงมากกว่า 4 เมตร และไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ติดตั้งกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรงเพิ่มขึ้นอีกด้วย
3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง
4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกลงไป โคนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง
5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุสิ่งของหล่นใส่
6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา
7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนต้องควรวัดวางให้เรียบร้อย
8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้ามโยนหรือขว้างลงมาจากด้านบน
9. ขณะที่มีการฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง กว้างใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้าน ให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อไปตรวจสอบความปลอดภัย
2. ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้าน ขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกันเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร



3. เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้
4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ
5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ
6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดคาน้ำยันกันของตกหรือกั้นเชือกทรงแดงติดป้ายเตือน

3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้
2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน และตามวิธีการที่กำหนด
3. หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แผ่นอิฐ หรือสิ่งบดบังที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น ให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานขุด และหยุดการดำเนินการหน้างานไว้ก่อน จนกว่าผู้ควบคุมงานขุดส่งการต่อไป และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่า มีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ปั้นจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว
2. ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกมัด ชีตเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด
3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา
4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น



3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดัน จะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
2. ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันตรายและห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด
3. ห้ามเก็บถังก๊าซไว้ใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับที่มั่นคง โดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้ เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้
4. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะมีที่ผูกมัดด้วยโซ่ xíchของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ชิดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง
5. ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บ แยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีน หรือก๊าซไวไฟอื่น อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฝาสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟวางกันอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษาถังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าบริเวณใดเป็นที่เก็บรักษาถังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ทวนสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกันทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงาน ในถึงขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี
11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่น โดยใช้แหวนหรือ Clamp รััด

3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานงานของบริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบ ประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

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

ทอท. จะใช้รายงานนี้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา โดยอาจจะใช้เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาทำงานในงานต่อไป

3.12.2 การตรวจสอบความปลอดภัยโดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการตรวจสอบติดตามความปลอดภัยในงานที่ควบคุมดูแลทุกงานอย่างต่อเนื่อง

3.12.3 การตรวจสอบความปลอดภัยจะต้องตรวจสอบทั้งสภาพการทำงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้รับเหมา รวมถึงการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่

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

ผลการตรวจสอบความปลอดภัย จะมีข้อแก้ไขจะต้องติดตามให้ได้รับการแก้ไขปัญหานั้น และแจ้งเตือนหรือสื่อสาร ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นอีก

3.13 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน

เมื่อได้ยินสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ผู้รับเหมาทั้งหมดทุกพื้นที่ต้องปฏิบัติตามนี้

1. หยุดการปฏิบัติงานทันทีเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ
2. ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด ทำการปิดสวิตช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที

3. ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา และหัวหน้าควบคุมงาน

4. หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา จะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที

5. การกลับเข้าไปปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์อุบัติเหตุ จะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

6. บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหายจำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว

7. การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและอาจร้องขอคำสั่งสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคน

3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ / เหตุการณ์ผิดปกติ

1. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ทอท. โดยเร็วและต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3. บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุ หรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4. ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ต้องติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไข ป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนฯ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์ให้กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ



ผนวก ข.

Amor

ขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต ทอท. ระยะที่ 1 และ 2

1. ความเป็นมาโครงการ

ตามแผนพัฒนาทำอากาศยานภูเก็ต มีความต้องการใช้พื้นที่บริเวณที่เป็นบ้านพักพนักงาน เพื่อก่อสร้างลานจอดอากาศยาน ทอท. จึงจัดหาที่ดินสำหรับก่อสร้างบ้านพักพนักงานแห่งใหม่ ซึ่งอยู่ภายนอกพื้นที่ทำอากาศยาน และต้องเตรียมการโยกย้ายบ้านพักพนักงานออกให้แล้วเสร็จตามกำหนดสัญญาจ้างก่อสร้างฯ โดยแบ่งการก่อสร้างบ้านพักพนักงานแห่งใหม่เป็น 2 ระยะ คือ ระยะที่ 1 ก่อสร้างบ้านพักทดแทนบ้านพักเดิม เพื่อโยกย้ายพนักงานออกจากบ้านพักเดิม ณ ทำอากาศยานภูเก็ต และระยะที่ 2 ก่อสร้างบ้านพักเพิ่มเติมเพื่อรองรับจำนวนพนักงานที่มากขึ้นตามการขยายตัวของทำอากาศยาน ทั้งนี้ ทอท. จะดำเนินการจ้างก่อสร้างทั้งสองระยะ เป็นสัญญาจ้างเดียวกัน

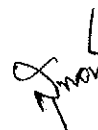
2. ที่ตั้งโครงการ

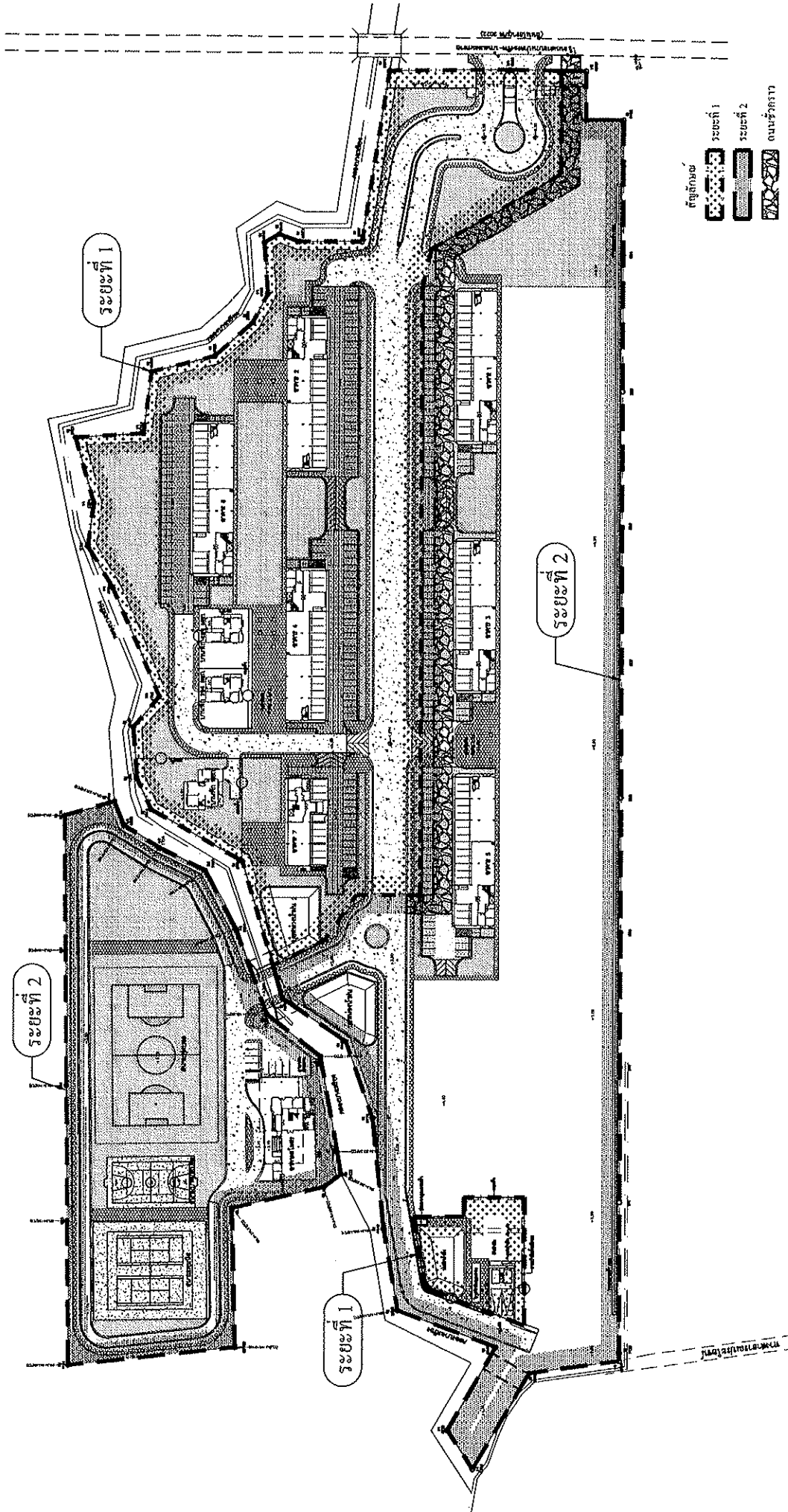
ที่ตั้งโครงการก่อสร้างบ้านพักพนักงานทำอากาศยานภูเก็ต ตั้งอยู่บนถนนป่าครองชีพ (ทางหลวงชนบท ภก.4007 : บ้านป่าครองชีพ-บ้านแหลมทราย) ตำบลเทพกระษัตรี อำเภอถลาง จังหวัดภูเก็ต ห่างจากทำอากาศยานภูเก็ตประมาณ 9 กิโลเมตร มีเนื้อที่ 48-3-24 ไร่ (ตามรูปที่ 1)

3. ขอบเขตงานทั้งโครงการ

โครงการก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต ประกอบด้วยงานต่างๆ ดังนี้

- 3.1 งานเตรียมพื้นที่ รื้อถอน ปรับพื้นที่ ขุดถมดิน
- 3.2 งานอาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8 จำนวน 6 หลัง
- 3.3 งานอาคารอยู่อาศัยรวม ผู้บริหาร จำนวน 1 หลัง
- 3.4 งานบ้านพักอาศัย ผู้อำนวยการทำอากาศยาน จำนวน 1 หลัง
- 3.5 งานบ้านพักอาศัย รองผู้อำนวยการทำอากาศยาน จำนวน 2 หลัง
- 3.6 งานอาคารสโมสร
- 3.7 งานพื้นที่สันทนาการ ประกอบด้วย สนามฟุตบอล สนามบาสเก็ตบอล สนามเทนนิส สนามเด็กเล่น
- 3.8 งานลานจอดรถยนต์และหลังคาคลุม
- 3.9 งานระบบภายนอกอาคาร ประกอบด้วย ระบบไฟฟ้าแรงสูง หม้อแปลงไฟฟ้า ระบบไฟฟ้าภายนอกอาคาร ระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร และระบบระบายน้ำ





รูปที่ 2 ขอบเขตงานระยะที่ 1 และระยะที่ 2

Handwritten signature

4. ขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1

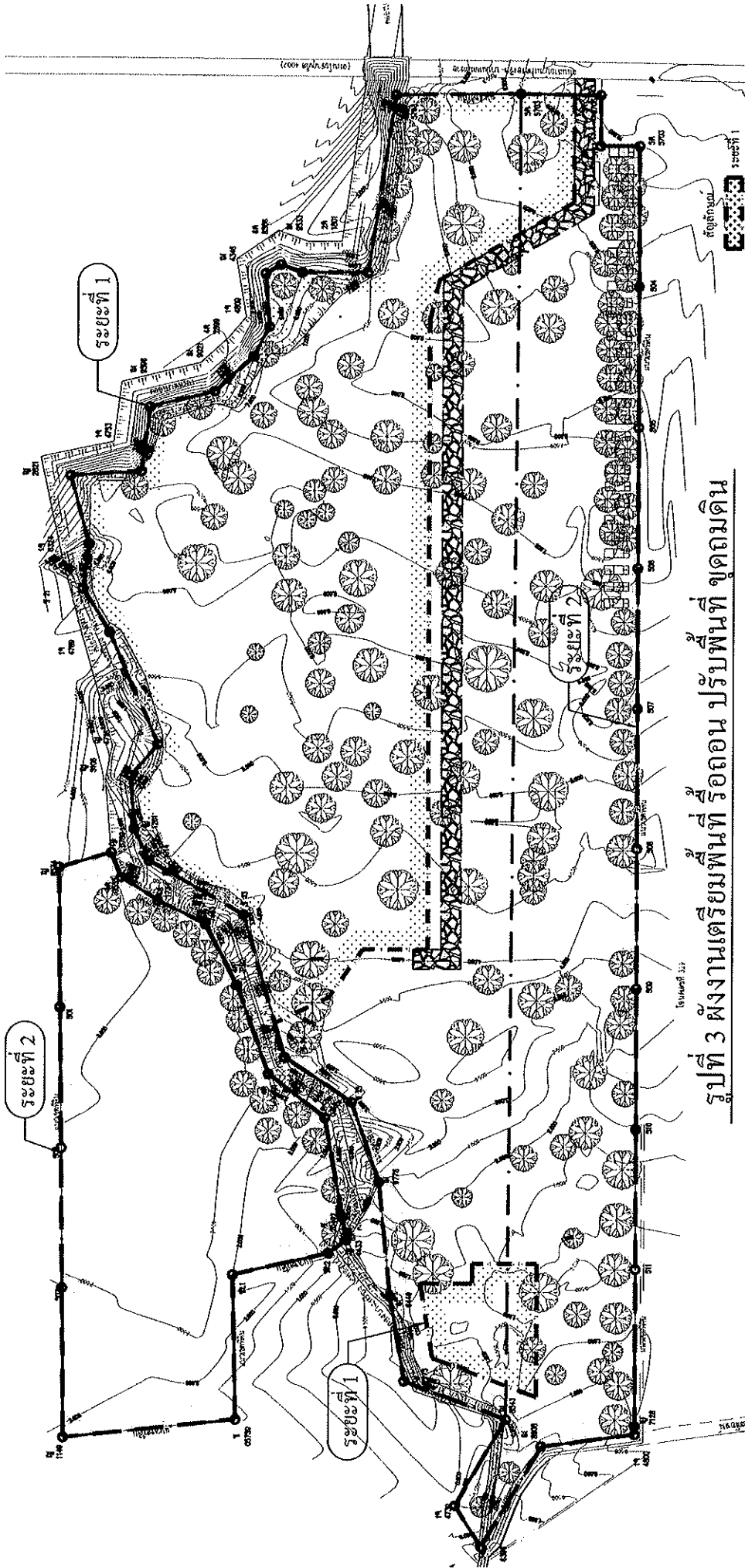
- ทอท. ได้กำหนดขอบเขตงานก่อสร้างระยะที่ 1 (ตามรูปที่ 2) มีส่วนประกอบดังนี้
- 4.1 งานเตรียมพื้นที่ รื้อถอน ปรับพื้นที่ ขุดถมดิน (ตามรูปที่ 3)
 - 4.2 งานอาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8 จำนวน 3 หลัง (อาคาร 2, 4 และ 6)
 - 4.3 งานอาคารอยู่อาศัยรวม ผู้บริหาร จำนวน 1 หลัง (อาคาร 7)
 - 4.4 งานบ้านพักอาศัย ผู้อำนวยการท่าอากาศยาน จำนวน 1 หลัง พร้อมรั้ว
 - 4.5 งานบ้านพักอาศัย รองผู้อำนวยการท่าอากาศยาน จำนวน 2 หลัง พร้อมรั้ว
 - 4.6 งานป้อมรักษาการณ์ทางเข้า-ออก
 - 4.7 งานตามข้อ 4.2 - 4.6 จะต้องครบถ้วนตามแบบ (เล่มที่ 3 - 6 และ 8) และรายการประกอบแบบที่เกี่ยวข้อง สามารถให้คนเข้าอยู่อาศัยได้ โดยพื้นที่ใช้สอยและงานระบบทุกส่วนในอาคารต้องใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์
 - 4.8 บ่อหนองน้ำฝน 2
 - 4.9 ลานจอดรถยนต์ และลานจอดรถยนต์พร้อมหลังคาคลุม สำหรับอาคาร 2, 4, 6 และ 7
 - 4.10 ทางสัญจรภายในขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 ประกอบด้วย ถนน ทางเท้า (ตามรูปที่ 4)
 - 4.11 งานระบบภายนอกอาคารในขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1
 - งานระบบระบายน้ำในขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 (ตามรูปที่ 5)
 - งาน High Voltage Incoming & Substation System
 - งานขยายเขตรวมค่าธรรมเนียมมิเตอร์ประชาชนของ PEA
 - งานระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารตามขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1
 - Automatic Meter Reading System และ Grounding and Lighting Protection สำหรับอาคาร 2, 4, 6 และ 7
 - โรงบำบัดน้ำเสีย โรงพักขยะ บ่อพักน้ำเสียและบ่อตรวจคุณภาพน้ำ และงานถังเก็บน้ำ อาคาร 2, 4, 6 และ 7 พร้อมรั้ว
 - งานระบบสุขาภิบาลภายนอกอาคาร ได้แก่ งานขยายเขตประปา กับ กปภ. งานระบบท่อเมนประปาและน้ำเสีย และงานระบบดับเพลิงภายนอกอาคาร (ตามตารางที่ 1)
 - 4.12 งานระบบภายนอกอาคารนอกขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 ที่จำเป็นและส่งผลต่อการใช้งานของงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 ให้สามารถใช้งานได้ครบถ้วนสมบูรณ์
 - 4.13 งานรั้ว โครงการบริเวณด้านทิศตะวันออก และงานรั้วพร้อมกำแพงกันดินด้านทิศเหนือ ในส่วนที่อยู่ในขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 (ตามรูปที่ 6)
 - 4.14 งานกันรั้วชั่วคราวสูง 3 ม. ตามแนวแบ่งพื้นที่งานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 และ 2
 - 4.15 งานภูมิสถาปัตยกรรมภายในขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 1 (ตามรูปที่ 7)

5. ขอบเขตงานจ้างก่อสร้าง ระยะที่ 2

ทอท. ได้กำหนดขอบเขตงานก่อสร้างระยะที่ 2 (ตามรูปที่ 2) ซึ่งเป็นส่วนที่เหลือทั้งหมดในโครงการ มีส่วนประกอบดังนี้

- 5.1 งานเตรียมพื้นที่ รื้อถอน ปรับพื้นที่ ขุดถมดินส่วนที่เหลือ
- 5.2 งานอาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8 จำนวน 3 หลัง (อาคาร 1, 3 และ 5)
- 5.3 อาคารสโมสร
- 5.4 บ่อน้ำฝน 1
- 5.5 ลานจอดรถยนต์ และลานจอดรถพร้อมหลังคาคลุม สำหรับอาคาร 1, 3, 5
- 5.6 ทางสัญจร ประกอบด้วย ถนน ท่อลอดเหลี่ยม ทางเท้า และลานจอดรถยนต์ส่วนที่เหลือ
- 5.7 สนามกีฬาภายนอกอาคาร ประกอบด้วย
 - สนามฟุตบอล จำนวน 1 สนาม
 - สนามบาสเกตบอล จำนวน 1 สนาม
 - สนามเทนนิส จำนวน 2 สนาม
- 5.8 งานระบบภายนอกอาคารส่วนที่เหลือ
- 5.9 งานรั้วพร้อมกำแพงกันดินส่วนที่เหลือ
- 5.10 งานภูมิสถาปัตยกรรมส่วนที่เหลือ





รูปที่ 3 ผังงานเตรียมพื้นที่ รือถนน ปรับพื้นที่ ขุดถมดิน

ระยะที่ 1

- 1 งานถางป่า ขุดตอ
- 2 งานดิน (Cut-Fill) และทรายถม
 - 2.1 งานดินตัด Cut
 - 2.2 งานดินถม Fill
 - 2.3 งานทรายถมยบตัดแฉ่ง

ระยะที่ 2

- 1 งานถนนชั่วคราว
- 2 งานรั้วชั่วคราวสูง 3.00 เมตร
- 3 งานถางป่า ขุดตอ
- 4 งานรื้อถอนซากโครงสร้างอาคารเดิม
- 5 งานดิน (Cut-Fill) และทรายถม
 - 5.1 งานดินตัด Cut
 - 5.2 งานดินถม Fill
 - 5.3 งานทรายถมยบตัดแฉ่ง

สัญลักษณ์

ระยะที่ 1

ระยะที่ 2

ถนนชั่วคราว

แนวเขตที่ดิน

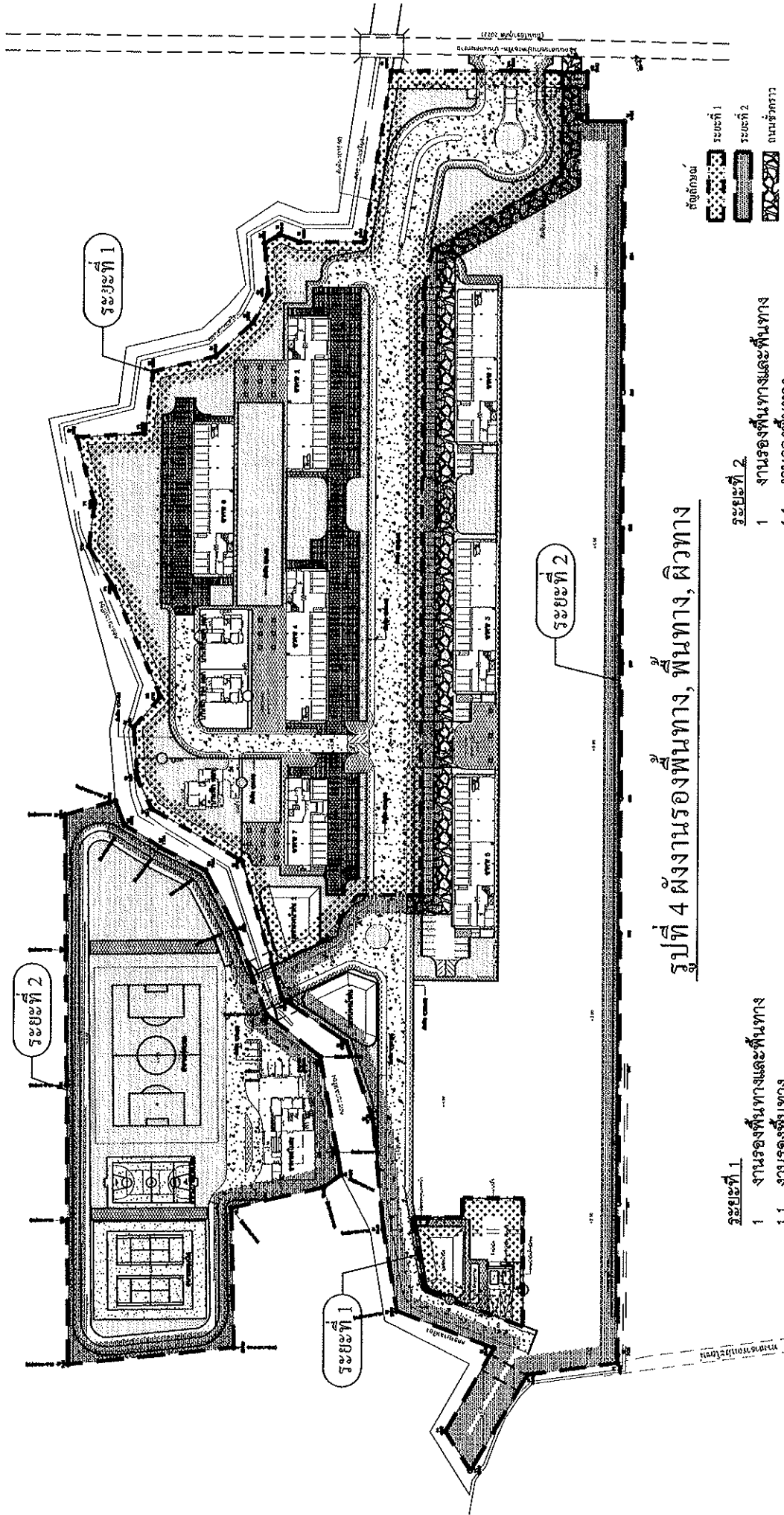
หมู่เขตที่ดิน

คอกขางเขียง

ต้นไม้ใหญ่

เส้นบอกความสูง

โครงสร้างอาคาร เดิม



รูปที่ 4 ผังงานรองพื้นทาง, พื้นทาง, ผิวทาง

ระยะที่ 1

- 1 งานรองพื้นทางและพื้นทาง
- 1.1 งานรองพื้นทาง
- 1.2 งานพื้นทางหินคลุก
- 1.3 งานทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต
- 2 งานผิวทาง
- 2.1 ผิวทางคอนกรีตหนา 15 ซม
- 2.2 ผิวทางคอนกรีตหนา 20 ซม
- 2.3 รอยต่อเมื่อขยายตัวตามขวาง (Expansion Joint)
- 2.4 รอยต่อเมื่อหดตัวตามขวาง (Contraction Joint)
- 2.5 รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joint)
- 2.6 รอยต่อถนมนคอนกรีตกับคันทันรางตั้ง (Dummy Joint)

ระยะที่ 2

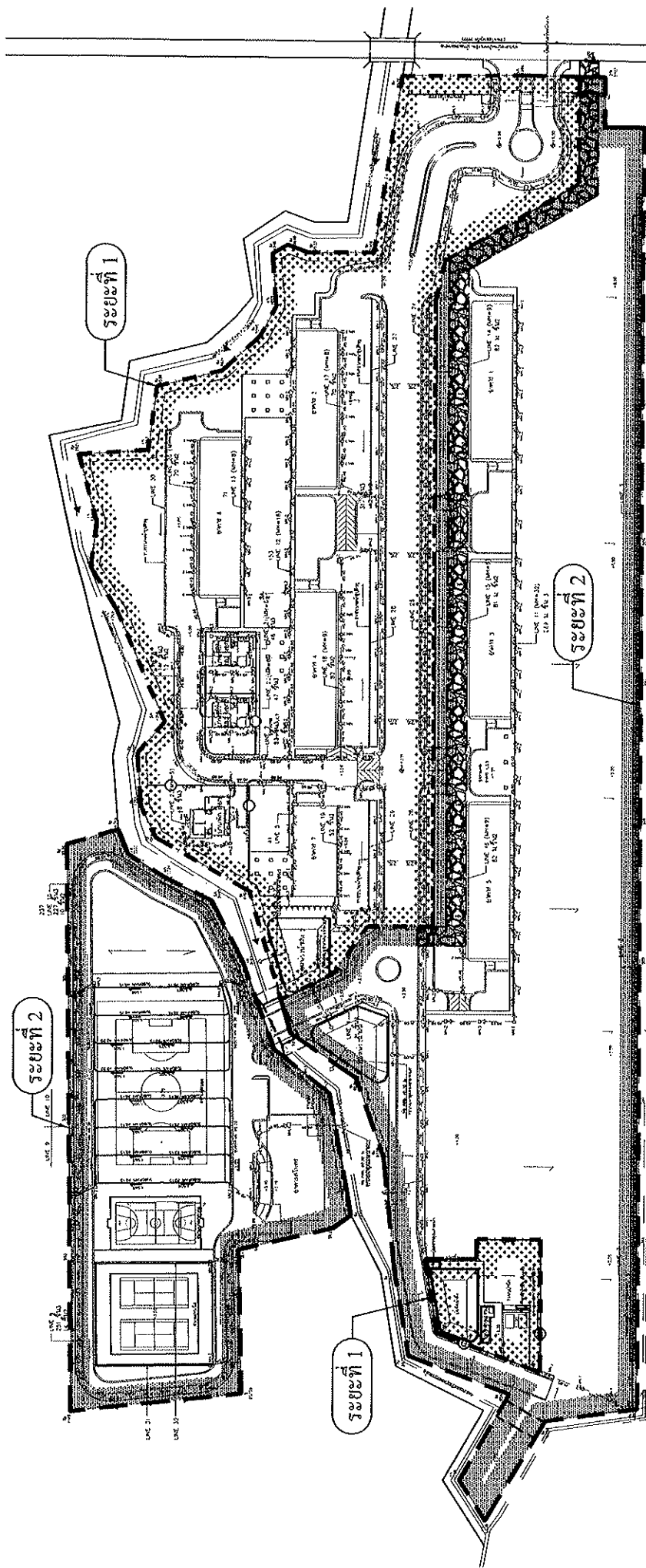
- 1 งานรองพื้นทางและพื้นทาง
- 1.1 งานรองพื้นทาง
- 1.2 งานพื้นทางหินคลุก
- 1.3 งานทรายรองใต้ผิวทางคอนกรีต
- 2 งานผิวทาง
- 2.1 ผิวทางคอนกรีตหนา 15 ซม
- 2.2 ผิวทางคอนกรีตหนา 20 ซม
- 2.3 รอยต่อเมื่อขยายตัวตามขวาง (Expansion Joint)
- 2.4 รอยต่อเมื่อหดตัวตามขวาง (Contraction Joint)
- 2.5 รอยต่อตามยาว (Longitudinal Joint)
- 2.6 รอยต่อถนมนคอนกรีตกับคันทันรางตั้ง (Dummy Joint)

สัญลักษณ์

ระยะที่ 1

ระยะที่ 2

ถนนชั่วคราว



รูปที่ 5 ผังงานระบบระบายน้ำ

- สัญลักษณ์
- ระยะที่ 1
 - ระยะที่ 2
 - ถนนชั่วคราว

ระยะที่ 1

1. งานก่อสร้างและบ่อพัก คลส
- 1.1 บ่อพัก LINE 1, LINE 5, 6, 7, 8, LINE 12, 13, LINE 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23
- 1.2 บ่อพัก MH1, MH2 พร้อมฝา คลส
- 1.3 ซ่อมรับน้ำจากบริเวณถนน

ระยะที่ 2

1. งานก่อสร้างและบ่อพัก คลส
- 1.1 บ่อพัก LINE 2, 4 LINE 9, 10, 11, LINE 14, 15, 16
- 1.2 บ่อพัก MH1, MH2 พร้อมฝา คลส
- 1.3 ซ่อมรับน้ำจากบริเวณถนน

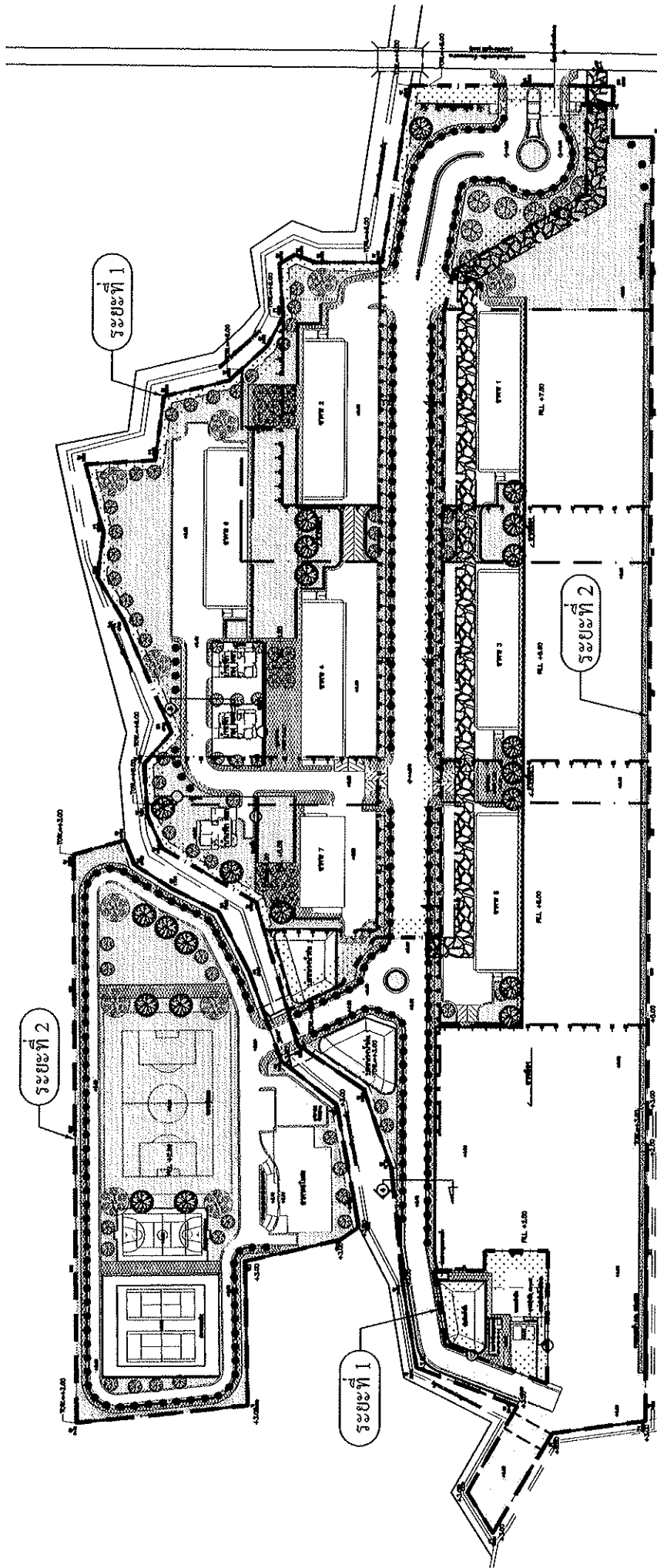
ระยะที่ 3

1. งานก่อสร้างและบ่อพัก คลส
- 1.1 บ่อพัก LINE 13, 14, 15, 16
- 1.2 บ่อพัก MH1, MH2 พร้อมฝา คลส
- 1.3 ซ่อมรับน้ำจากบริเวณถนน

- สัญลักษณ์
- ระยะที่ 1
 - ระยะที่ 2
 - ถนนชั่วคราว

2. งานระบายน้ำสู่อ่างหรือบ่อตามแรงหลัก LINE 24, LINE 25, LINE 26
3. งานระบายน้ำสู่อ่างหรือบ่อ LINE 3
4. งานท่อเหลี่ยม คลส (Box Culvert)
5. กำแพง คลส ป้องกันการกัดเซาะที่ปลายท่อเหลี่ยม คลส
6. งานระบายน้ำ Subdrain สนามฟุตบอล
7. บ่อน้ำวงน้ำชั้น 1
8. บ่อพักน้ำทิ้ง

- บ่อพักน้ำชนิดที่ 1
- บ่อพักน้ำชนิดที่ 2
- แสดงทิศทางน้ำ
- ขนาดท่อระบายน้ำ
- ๑1.00
- LINE1-LINE32
- ดูแบบแสดงรายละเอียดทางระบายน้ำ



รูปที่ 7 ผังงานโยนตนรวม, ปลูกหญ้า

สัญลักษณ์ต้นไม้

- ต้นหนามยี่หวายฝรั่ง ขนาดลำต้น 8 นิ้ว สูง 6 ม จำนวน 10 ต้น
- ต้นทองหลาง ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม จำนวน 22 ต้น
- ต้นกระดังงา ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 6 ม จำนวน 7 ต้น
- ต้นป๊อบ ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม จำนวน 81 ต้น
- ต้นเหลืองปรีดิยาธร ขนาดลำต้น 4 นิ้ว สูง 3 ม จำนวน 261 ต้น
- ต้นปาล์มขวด ขนาดลำต้น 10 นิ้ว สูง 10 ม จำนวน 7 ต้น
- ต้นโหลกทาสี ทรงพุ่ม 0.50 ม สูง 0.80 ม จำนวน 4,111 ต้น

- สัญลักษณ์
- ระยะที่ 1
 - ระยะที่ 2
 - ถนนชั่วคราว

ระยะที่ 1

1. ต้นไม้โยนต้น
 - 1.1 ต้นหนามยี่หวายฝรั่ง ขนาดลำต้น 8 นิ้ว สูง 6 ม = 4 ต้น
 - 1.2 ต้นทองหลาง ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม = 7 ต้น
 - 1.3 ต้นกระดังงา ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 6 ม = 7 ต้น
 - 1.4 ต้นป๊อบ ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม = 58 ต้น
 - 1.5 ต้นเหลืองปรีดิยาธร ขนาดลำต้น 4 นิ้ว สูง 3 ม = 125 ต้น
 - 1.6 ต้นปาล์มขวด ขนาดลำต้น 10 นิ้ว สูง 10 ม = 5 ต้น
 - 1.7 ต้นโหลกทาสี ทรงพุ่ม 0.50 ม สูง 0.80 ม = 1,823 ต้น
2. ปลูกหญ้า 14,014 ตรม

ระยะที่ 2

1. ต้นไม้โยนต้น
 - 1.1 ต้นหนามยี่หวายฝรั่ง ขนาดลำต้น 8 นิ้ว สูง 6 ม = 6 ต้น
 - 1.2 ต้นทองหลาง ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม = 15 ต้น
 - 1.3 ต้นกระดังงา ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 6 ม = - ต้น
 - 1.4 ต้นป๊อบ ขนาดลำต้น 6 นิ้ว สูง 5 ม = 23 ต้น
 - 1.5 ต้นเหลืองปรีดิยาธร ขนาดลำต้น 4 นิ้ว สูง 3 ม = 136 ต้น
 - 1.6 ต้นปาล์มขวด ขนาดลำต้น 10 นิ้ว สูง 10 ม = 2 ต้น
 - 1.7 ต้นโหลกทาสี ทรงพุ่ม 0.50 ม สูง 0.80 ม = 2,288 ต้น
2. ปลูกหญ้า 3,789 ตรม

ตารางที่ 1 งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง งานก่อสร้างบ้านพัก พนง. ทกภ.

ลำดับที่	รายการ	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
9	งานระบบภายนอกอาคาร		
9.4	ระบบสุขาภิบาลนอกอาคาร		
1	งานขอย้ายเขตประปากับ กปภ.	ทั้งหมด	-
2	งานระบบท่อเมนประปาภายในโครงการ		
2.1	ท่อเมนประปา (HDPE100 PN10)	ท่อขนาด ศก. 90 และ 125 มม. ทั้งหมด ยกเว้น งานใน Key Date 2	- ท่อขนาด ศก. 90 มม. จากบ่อวางตัว No. 1, 3 และ 5 เชื่อมเข้าอาคาร 1, 3 และ 5 - ท่อขนาด ศก. 90 และ 125 มม. จากบ่อวางตัว No. 14 เชื่อมเข้าอาคาร สโมสร
2.2	บ่อวางตัวสำหรับน้ำประปา พร้อมประตูน้ำ (GATE VALVE) จำนวน 15 บ่อ	บ่อวางตัว No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 14, 15, 16, 17, 18, 19 และ 20	บ่อวางตัว No. 21
2.3	ท่อเมนประปาเชื่อมต่อจากอาคารสโมสรไปยังสนามฟุตบอล	-	ทั้งหมด
3	งานระบบท่อเมนระบบน้ำเสียภายในโครงการ	เส้นท่อ Line 1,2 และ 3 ตาม Hydraulic Profile	เส้นท่อ Line 4 และ 5 ตาม Hydraulic Profile
3.1	ท่อเมนน้ำเสียบรรณาดิน (HDPE100 PN10)		
3.2	บ่อวางตัวสำหรับท่อน้ำเสีย พร้อมช่องหัวทำความสะอาดท่อ (CLEAN OUT)		
4	งานระบบบ่อรวบรวมน้ำเสียโครงการ พร้อมระบบสูบน้ำเสีย (11 บ่อ)	บ่อรวบรวมน้ำเสีย No. 2, 4, 6, 7, 15 และ 16	บ่อรวบรวมน้ำเสีย No. 1, 3, 5, 14 และ 17
5	งานระบบดับเพลิงภายนอกอาคาร (PUBLIC HYDRANT) จำนวน 9 หัว	Fire Hydrant No. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 และ 9	Fire Hydrant No. 8
6	งานระบบเมนน้ำบักน้ำเสียของแต่ละอาคาร		
6.1	ระบบเมนน้ำบักน้ำเสีย อาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8	อาคาร 2, 4 และ 6	อาคาร 1, 3 และ 5
	ถังบำบัดน้ำเสียรวม ชนิดไม่เติมอากาศ ขนาด 1 ลบ.ม. ต่อวัน		
	Septic Tank		
	ถังดักไขมัน		
	ระบบท่อเมน S, W, KW & V (HDPE100 PN6) ฟังดินนอกอาคาร		
	บ่อวางตัวสำหรับท่อน้ำเสีย พร้อมช่องหัวทำความสะอาดท่อ (CLEAN OUT)		
6.2	ระบบเมนน้ำบักน้ำเสีย อาคารผู้บริหาร	ทั้งหมด	-
	ถังบำบัดน้ำเสียรวม ชนิดไม่เติมอากาศ ขนาด 1 ลบ.ม. ต่อวัน		
	Septic Tank		
	ถังดักไขมัน		
	ระบบท่อเมน S, W, KW & V (HDPE100 PN6) ฟังดินนอกอาคาร		
	บ่อวางตัวสำหรับท่อน้ำเสีย พร้อมช่องหัวทำความสะอาดท่อ (CLEAN OUT)		
6.3	ระบบเมนน้ำบักน้ำเสีย อาคารสโมสร	-	ทั้งหมด
	Septic Tank		
	ถังดักไขมัน		
	ระบบท่อเมน S, W, KW & V (HDPE100 PN6) ฟังดินนอกอาคาร		
	บ่อวางตัวสำหรับท่อน้ำเสีย พร้อมช่องหัวทำความสะอาดท่อ (CLEAN OUT)		

Handwritten signature

ตารางที่ 1 งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง งานก่อสร้างบ้านพัก พนง. ทภค.

ลำดับที่	รายการ	ระยะที่ 1	ระยะที่ 2
10	งานสิ่งก่อสร้างอื่นๆ		
10.5	งานโรงบำบัดน้ำเสียรวม และโรงพักขยะรวมของโครงการ	ทั้งหมด	-
	ระบบบำบัดน้ำเสียรวมโครงการ ขนาด 320 ลบ.ม. ต่อวัน		
	ลานบำบัดมีเทน		
	ลานบำบัดตะกอนน้ำเสีย (AEROSAL)		
	บ่อพักน้ำทิ้ง		
	บ่อตรวจคุณภาพน้ำทิ้ง		
	อาคารพักขยะรวมโครงการ		
10.6	งานดึงเก็บน้ำและระบบปั๊มสูบน้ำประปา		
10.6.1	อาคารอยู่อาศัยรวม พนักงานระดับ 1-8	อาคาร 2, 4 และ 6	อาคาร 1, 3 และ 5
	งาน โครงสร้างดึงเก็บน้ำประปาใต้ดิน		
	ดึงเก็บน้ำประปบบนอาคาร ชนิดไฟเบอร์กลาส		
	งานระบบปั๊มสูบน้ำประปา		
	ชุดเครื่องสูบน้ำเสริมแรงดัน (PACKAGE BOOSTER PUMP SET)		
	ชุดเครื่องสูบน้ำ (TRANSFER PUMP SET)		
10.6.2	อาคารอยู่อาศัยรวม ผู้บริหาร	ทั้งหมด	-
	งาน โครงสร้างดึงเก็บน้ำประปาใต้ดิน		
	ดึงเก็บน้ำประปบบนอาคาร ชนิดไฟเบอร์กลาส		
	งานระบบปั๊มสูบน้ำประปา		
	ชุดเครื่องสูบน้ำเสริมแรงดัน (PACKAGE BOOSTER PUMP SET)		
	ชุดเครื่องสูบน้ำ (TRANSFER PUMP SET)		
10.6.3	อาคารสโมสร	-	ทั้งหมด
	งาน โครงสร้างดึงเก็บน้ำประปาใต้ดิน		
	งานระบบปั๊มสูบน้ำประปา		
	ชุดเครื่องสูบน้ำเสริมแรงดัน (PACKAGE BOOSTER PUMP SET)		

Handwritten signature

ผนวก ค.

๑๗

เอกสารการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย

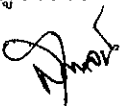
จุดประสงค์

เอกสารการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย จัดทำเพื่อจุดประสงค์ให้เป็นหลักการในการยึดปฏิบัติของการกำหนดเงื่อนไขในการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่ายของแต่ละรายการงานที่ดำเนินการจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในบัญชีแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (BOQ) เพื่อนำราคางานแต่ละรายการไปรวมเป็นเนื้องานที่จะเบิกจ่ายในแต่ละงวดๆตามลำดับขั้นตอนของการก่อสร้าง

รายการของงานที่กำหนดไว้ในบัญชีแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (BOQ) มีราคาต่อหน่วย (Unit Price) หรือ ราคาเหมารวม (Lump Sum Price) หมายถึง การดำเนินการทุกอย่าง การจัดหาแรงงาน อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักร และวัสดุที่จำเป็นที่จะให้งานแล้วเสร็จสมบูรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง รวมทั้ง เอกสารสัญญา ได้แก่ สัญญาและเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract: COC) รายการประกอบแบบ (Specification) ขั้นตอนการก่อสร้าง (Construction Schedule) และสัญญาแนบอื่นๆ รวมทั้งแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings)

ปริมาณงานที่กำหนดไว้ในบัญชีแสดงปริมาณงานก่อสร้าง (BOQ) หากพบว่าปริมาณงานก่อสร้างจริงไม่ตรงกับ BOQ ในกรณีที่ปริมาณงานจริงน้อยกว่าปริมาณงานใน BOQ ให้เบิกตามปริมาณงานจริงไปก่อนและกรณีที่ปริมาณงานก่อสร้างจริงมากกว่าปริมาณงานใน BOQ ให้ผู้รับจ้างเบิกได้ไม่เกินปริมาณใน BOQ ส่วนที่เหลือให้เบิกจ่ายภายหลังในงวดสุดท้าย

อย่างไรก็ตามเอกสารการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่ายดังกล่าว หากผู้ควบคุมงานตรวจสอบและพบว่า มีรายการใดของการวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่ายไม่สอดคล้องกับการดำเนินงานก่อสร้างจริงและอาจจะส่งผลให้งานก่อสร้างชะงักลง ผู้ควบคุมงานสามารถที่จะแก้ไขปรับปรุงและนำเสนอต่อผู้ว่าจ้างเพื่อการอนุมัติเปลี่ยนแปลงได้



สารบัญ

	หน้า
วัตถุประสงค์	1
1. ส่วนที่ 1 หมวดงานก่อสร้าง	3
กลุ่มงานที่ 1	3
1.1 งานสถาปัตยกรรม	3
1.2 งานโครงสร้าง	4
1.3 งานระบบประปา สุขาภิบาล	5
1.4 งานระบบป้องกันอัคคีภัย	7
1.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	8
1.6 งานระบบลิฟต์	9
1.7 งานระบบไฟฟ้า	11
1.8 งานสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ	13
2. ส่วนที่ 2 หมวดงานครุภัณฑ์	
2.1 งานครุภัณฑ์สั่งซื้อ	22
2.2 งานอุปกรณ์พิเศษ	22
3. ส่วนที่ 3 หมวดงานค่าใช้จ่ายพิเศษตามข้อกำหนดเงื่อนไขและความจำเป็น	
3.1 ค่าใช้จ่ายพิเศษสำหรับก่อสร้างบริเวณพื้นที่ในขอบเขตท่าอากาศยาน	22
3.2 รั้วชั่วคราว (รวมไฟฟ้าแสงสว่างเหนือรั้ว)	22
3.3 เครื่องกลงานก่อสร้าง เคน ลิฟต์ขนส่ง	23
3.4 ระบบป้องกันฝุ่นตามข้อบังคับและวัสดุตกหล่น	23
3.5 การใช้จ่ายกรณีไม่อนุญาตให้คนงานพักในบริเวณที่ก่อสร้าง	23
3.6 ระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับสำนักงานสนาม	24
3.7 ซอฟต์แวร์พิเศษ	24



การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย

1. ส่วนที่ 1

กลุ่มงานที่ 1

1.1 งานสถาปัตยกรรม

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.1.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุดหรือจำนวนตัว

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดหรือตัวได้ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

90% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

10% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการเก็บงานแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว พื้นที่ ปริมาตร หรือ น้ำหนัก

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือน้ำหนัก ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติ และดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment)

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

90% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

10% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรเมื่อได้ดำเนินการเก็บงานแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.1.3 รายการ Test and Commissioning

งานทดสอบระบบ Curtain Wall เป็นการทดสอบระบบและตรวจสอบคุณภาพของวัสดุสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบระบบและตรวจสอบคุณภาพของวัสดุของระบบ Curtain Wall แล้วเสร็จทั้งระบบ โดยให้มีการทดสอบในห้องทดสอบพร้อมผลการทดสอบฉบับสมบูรณ์และทำการส่งมอบหน้างานขณะติดตั้งเป็นช่วงๆ

1.2 งานโครงสร้าง

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด หรือจำนวนตัวหรือจำนวนต้น

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดหรือจำนวนตัวหรือจำนวนต้นได้ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

100% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัวหรือจำนวนต้นเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

90% จะจ่ายตามจำนวนต้น เมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

10% จะจ่ายตามจำนวนต้น เมื่อได้ผ่านการทดสอบ Seismic Test แล้วเสร็จ

1.2.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว พื้นที่ ปริมาตร หรือน้ำหนัก

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาว พื้นที่ ปริมาตร หรือน้ำหนักที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

100% จะจ่ายตามจำนวนความยาว พื้นที่ ปริมาตร หรือน้ำหนัก เมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

ข้อกำหนดเพิ่มเติมบางรายการดังนี้

คอนกรีต จะจ่ายตามจำนวนลูกบาศก์เมตรเมื่อผลทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีตขึ้นตัวอย่างเมื่ออายุครบ 7 วัน และพบว่ากำลังอัดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน

ไม้แบบ จะจ่ายตามจำนวนตารางเมตร เมื่อได้เทหล่อคอนกรีต โครงสร้างส่วนนั้นแล้วเสร็จ

เหล็กเสริม จะจ่ายตามจำนวนกิโลกรัม เมื่อได้เทคอนกรีตในชั้นส่วนโครงสร้างที่เหล็กเสริมนั้นเป็นส่วนประกอบแล้วเสร็จ

ลวดผูกเหล็ก จะจ่ายตามจำนวนกิโลกรัมตามสัดส่วนของเหล็กเสริม

เหล็กรูปพรรณ จะจ่ายตามอัตราราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ เมื่อได้ดำเนินการจัดหาและติดตั้งงานเหล็กรูปพรรณแล้วเสร็จ

1.2.3 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

ลักษณะงานในหมวดนี้เป็นการเหมาจ่ายรวม

งานรื้อถอน โครงสร้างเดิม

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

100% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จทั้งหมด

1.3 งานระบบประปา สุขาภิบาล

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อย ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัวเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment)

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.3.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรหลักแล้วเสร็จตามตำแหน่งที่ได้รับการ

อนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ย่อยตามรายละเอียดของแบบที่แสดงการติดตั้ง และพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรนั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.3.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงาน ที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของงานวัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น ได้แก่ Accessories and Miscellaneous, Hangers, Supports & Accessories, เป็นต้น ดังนั้นให้คิดตามสัดส่วนตามงานที่ได้รับการอนุมัติ

การจ่ายเงิน (Payment) :

จะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการตามสัดส่วนตามงานที่ได้รับการอนุมัติ

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

1.3.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบระบบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริงของงานระบบประปา สุขาภิบาล

การจ่ายเงิน (Payment):

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งาน

1.4 งานระบบป้องกันอัคคีภัย

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.4.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด หรือจำนวนตัว

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดหรือจำนวนตัวได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆและดำเนินการติดตั้ง แล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.4.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆและดำเนินการติดตั้ง แล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติ และ

ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้ง โดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.4.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรหลักแล้วเสร็จตามตำแหน่งที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ย่อยตามรายละเอียดของแบบที่แสดงการติดตั้ง และพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรนั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.4.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงาน ที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของงานวัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น ได้แก่ Accessories and Miscellaneous , Hangers & Supports, Accessories (เบ็ดเตล็ด), งานทาสี และวัสดุอุดป้องกันไฟลาม สำหรับงานติดตั้งท่อ ท่อลม สายไฟฟ้า หรือชุด/แผงควบคุม จะต้องเป็นสัดส่วนของการปริมาณงานวัสดุท่อ ท่อลม สายไฟฟ้า หรือชุด/แผงควบคุมในหมวดงานเดียวกันนั้น

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินจะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการติดตั้งในหมวดงานนั้น

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

1.4.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งาน

1.5 งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.5.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อย ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.5.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment)

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.5.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรหลักแล้วเสร็จตามตำแหน่งที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ย่อยตามรายละเอียดของแบบที่แสดงการติดตั้งและพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรนั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.5.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงาน ที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของปริมาณงานวัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น ได้แก่ Accessories and Miscellaneous, Hangers, Supports & Accessories, เบ็ดเตล็ด นั้นให้คิดตามสัดส่วนตามงานที่ได้รับการอนุมัติ

การจ่ายเงิน (Payment) :

จะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการติดตั้งในหมวดงานนั้น
100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

1.5.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้
เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งาน

1.6 งานระบบลิฟต์

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.6.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อย ที่ปรากฏในแบบ
ก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจาก
ผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบ
ตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.6.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง
รวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและ
ดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment)

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุ
ที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.6.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรหลักแล้วเสร็จตามตำแหน่งที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ย่อยตามรายละเอียดของแบบที่แสดงการติดตั้ง และพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรนั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.6.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงาน ที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของปริมาณงาน วัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น ได้แก่ Accessories and Miscellaneous, Hangers, Supports & Accessories, เบ็ดเตล็ด นั้นให้คิดตามสัดส่วนตามงานที่ได้รับการอนุมัติ

การจ่ายเงิน (Payment) :

จะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการติดตั้งในหมวดงานนั้น

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จ

1.6.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งาน

1.7 งานระบบไฟฟ้า

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.7.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด หรือจำนวนตัว

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จ พร้อมใช้งาน

1.7.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง

รวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆและดำเนินการติดตั้ง แล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.7.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ เครื่องจักรที่มีขนาดใหญ่

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งอุปกรณ์หรือเครื่องจักรหลักแล้วเสร็จตามตำแหน่งที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ย่อยในระบบนั้นตามรายละเอียดของแบบที่แสดงการติดตั้ง และพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือเครื่องจักรนั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.7.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงานที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของงานวัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น ได้แก่ Accessories and Miscellaneous , Hangers , Supports & Accessories , เบ็ดเตล็ดนั้นให้คิดตามสัดส่วนตามงานที่ได้รับการอนุมัติ

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินจะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการติดตั้งในหมวดงานนั้น

100% จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

1.7.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

การจ่ายเงินค่าจ้างจะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า แล้วเสร็จ และทำการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งานได้ตามที่ได้รับการอนุมัติโดยผู้ควบคุมงาน

1.8 งานสื่อสารและเทคโนโลยีสารสนเทศ

การวัดปริมาณงานเพื่อการเบิกจ่าย สามารถแบ่งได้ดังนี้

1.8.1 วัสดุอุปกรณ์ที่นับได้เป็นชุด หรือจำนวนตัว

การวัดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์ที่สามารถนับเป็นชุดได้ โดยเน้นที่อุปกรณ์ย่อยที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการทดสอบแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.8.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร

การนับปริมาณวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องวัดความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตรที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบที่ได้รับการอนุมัติและดำเนินการตรวจสอบการติดตั้งโดยผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment)

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

80% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

20% จะจ่ายตามจำนวนความยาวหรือพื้นที่หรือปริมาตร เมื่อได้ดำเนินการทดสอบสำหรับวัสดุที่ต้องทดสอบตามข้อกำหนดแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

1.8.3 วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นระบบ หรือ Software ต่างๆ

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายเป็นดังนี้

60% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการติดตั้ง (Install) ระบบหรือ Software แล้วเสร็จตามที่ได้รับการอนุมัติโดยอ้างอิงตามรายการประกอบแบบของงานนั้นๆ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการประกอบอุปกรณ์ทั้งหมดในระบบงานที่ต้องควบคุมหรือบริหารจัดการด้วยระบบหรือ Software ที่ได้ติดตั้งแล้ว และพร้อมที่จะสามารถดำเนินการทดสอบการทำงานของระบบหรือ Software นั้นได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

20% จะจ่ายเมื่อได้ดำเนินการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เต็มระบบแล้วเสร็จตามวิธีการทดสอบที่ได้รับการอนุมัติพร้อมทั้งการปรับแต่งระบบตามที่ได้รับการอนุมัติ

1.8.4 รายการที่เป็นลักษณะเหมา (Lump Sum)

การคิดปริมาณงานของวัสดุอุปกรณ์หรือหมวดงาน ที่ต้องคิดตามปริมาณสัดส่วนของงานวัสดุอื่นในหมวดงานเดียวกันนั้น

การจ่ายเงิน (Payment) :

จะจ่ายตามสัดส่วนตามปริมาณงานที่ได้ดำเนินการติดตั้งในหมวดงานนั้น

1.8.5 รายการ Test and Commissioning

เป็นการจ่ายเงินสำหรับทดสอบระบบและปรับตั้งค่าระบบสำหรับการใช้งานจริง

การจ่ายเงิน (Payment):

100 % จะจ่ายทั้งหมดเมื่อได้มีการทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ทั้งระบบ และปรับตั้งค่าระบบให้เหมาะสมพร้อมสำหรับการใช้งานได้ตามที่ได้รับการอนุมัติ

2. ส่วนที่ 2

2.1 งานครุภัณฑ์สั่งซื้อ

การวัดปริมาณงานของงานครุภัณฑ์สั่งซื้อสามารถนับเป็นจุดได้ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการแล้วเสร็จที่หน้างาน แบบหรือตัวอย่างจริง ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายดังนี้

100 % จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

2.2 งานอุปกรณ์พิเศษ

การวัดปริมาณงานของงานอุปกรณ์พิเศษสามารถนับเป็นจุดได้ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้างรวมทั้งเอกสารสัญญาอื่นๆ และดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จที่หน้างานตามแบบหรือตัวอย่างจริงที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานและหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินค่าจ้างจะแบ่งจ่ายดังนี้

90% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

10% จะจ่ายตามจำนวนชุดหรือจำนวนตัว เมื่อได้ดำเนินการเก็บงานแล้วเสร็จพร้อมใช้งาน

3. ส่วนที่ 3

3.1 ค่าใช้จ่ายพิเศษสำหรับก่อสร้างบริเวณพื้นที่ในขอบเขตท่าอากาศยาน

การวัดปริมาณงานของรายการนี้สำหรับการจัดทำค่าทำบัตรรักษาความปลอดภัยและจัดหาวิทยุ

สื่อสารเพื่อใช้สำหรับก่อสร้างบริเวณพื้นที่ในขอบเขตท่าอากาศยานในงานในบริเวณนี้แล้วเสร็จ

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินจะจ่ายให้ตามค่างานเหมาะสมเมื่อได้จัดทำบัตรรักษาความปลอดภัยและจัดหาวัสดุสื่อสารเพื่อใช้ในขอบเขตท่าอากาศยานแล้วเสร็จ

3.2 รั้วชั่วคราว (รวมไฟฟ้าแสงสว่างเหนือรั้ว)

การวัดปริมาณงานของรายการนี้เป็นการวัดความยาวเป็นเมตร สำหรับการก่อสร้างรั้วชั่วคราวรวมทั้งไฟฟ้าแสงสว่างเหนือรั้ว ตามแบบรูปที่ให้ไว้ในเอกสารสัญญาและเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract: COC)

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินสำหรับรั้วจะจ่ายตามความยาวของงานรั้วที่ก่อสร้างได้ ด้วยสัดส่วนค่างานเหมาะสมต่อความยาวของรั้วทั้งหมด

3.3 เครื่องกลงานก่อสร้าง เคน ลิฟต์ขนส่ง

การวัดปริมาณงานของรายการนี้เป็นจำนวนวัน สำหรับการจัดหาเครื่องกลงานก่อสร้าง เคน ลิฟต์ขนส่ง และอื่นๆ เพื่อใช้ในการก่อสร้างงานทั้งหมดตามสัญญา ตั้งแต่เริ่มโครงการงานก่อสร้างแล้วเสร็จ

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินจะจ่ายเป็นอัตราเฉลี่ยรายวันด้วยสัดส่วนค่างานเหมาะสมต่อจำนวนวันก่อสร้างตามสัญญา หากเวลาก่อสร้างตามสัญญามีการเปลี่ยนแปลงให้ใช้อัตราเฉลี่ยจากค่างานเหมาะที่เหลือต่อจำนวนวันก่อสร้างที่เหลือ

3.4 ระบบป้องกันฝุ่นตามข้อบังคับและวัสดุตกหล่น

การวัดปริมาณงานของรายการนี้เป็นพื้นที่ตารางเมตรสำหรับการก่อสร้างระบบป้องกันฝุ่น ตามข้อบังคับและวัสดุตกหล่น ตามแบบรูปที่ให้ไว้ในเอกสารสัญญาและเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract: COC)

การจ่ายเงิน (Payment) :

การจ่ายเงินสำหรับระบบป้องกันฝุ่นตามข้อบังคับและวัสดุตกหล่นจะจ่ายตามพื้นที่ของงานระบบป้องกันฝุ่นตามข้อบังคับและวัสดุตกหล่นที่ก่อสร้างได้ ด้วยสัดส่วนของค่างานเหมาะสมต่อพื้นที่ทั้งหมด



3.5 การใช้จ่ายกรณีไม่อนุญาตให้คนงานพักในบริเวณที่ก่อสร้าง

การวัดปริมาณงานของรายการนี้เป็นจำนวนวัน สำหรับกรณีไม่อนุญาตให้คนงานพักในบริเวณที่ก่อสร้าง

การจ่ายเงิน (Payment):

จ่ายเป็นอัตราเฉลี่ยรายวันด้วยสัดส่วนค่างานเหมาต่อจำนวนวันก่อสร้างตามสัญญา หากเวลาก่อสร้างตามสัญญามีการเปลี่ยนแปลงให้ใช้อัตราเฉลี่ยจากค่างานที่เหลือต่อจำนวนวันก่อสร้างที่เหลือ

3.6 ระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับสำนักงานสนาม

การวัดปริมาณงานของรายการนี้เป็นการวัดงานในการก่อสร้างระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับสำนักงานสนามที่กำหนดไว้ในเอกสารสัญญาและเงื่อนไขของสัญญาก่อสร้าง (Condition of Contract: COC) แล้วเสร็จ

การจ่ายเงิน (Payment):

การจ่ายเงินจะจ่ายให้ทั้งหมดเมื่อระบบไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับสำนักงานสนามแล้วเสร็จจนสามารถจ่ายไฟฟ้าได้

3.7 ซอฟต์แวร์พิเศษ

การวัดปริมาณงานของรายการนี้ เป็นการวัดปริมาณงานสำหรับการจัดหาซอฟต์แวร์พิเศษครบถ้วน

การจ่ายเงิน (Payment):

การจ่ายเงินจะจ่ายให้ทั้งหมด เมื่อส่งและรับมอบซอฟต์แวร์พิเศษ ครบถ้วน





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)
กระทรวงคมนาคม

งานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต
จำนวน 1 งาน

ท่าอากาศยานภูเก็ต

รายการประกอบแบบ

เมษายน 2562

Handwritten signature

สารบัญรายการประกอบแบบ
งานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต

	หน้าที่
1. รายการประกอบแบบงานสถาปัตยกรรม	01-00
2. รายการประกอบแบบงานโครงสร้าง	02-00
3. รายการประกอบแบบงานโยธา	03-00
4. รายการประกอบแบบงานระบบไฟฟ้า	04-00
5. รายการประกอบแบบงานเครื่องกล งานระบบสุขาภิบาลและดับเพลิง	/ 05-00
6. รายการประกอบแบบงานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	/ 06-00
7. รายการประกอบแบบงานติดตั้งลิฟต์โดยสาร	/ 07-00
8. รายการประกอบแบบงานระบบสื่อสาร	/ 08-00
9. บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน	/ 09-00



รายการประกอบแบบ งานสถาปัตยกรรม
งานจ้างก่อสร้างอาคารบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต

	หน้าที่
01. งานปูกระเบื้อง, กระเบื้องหินขัด, กระเบื้องคอนกรีต, ขอบคันหินและกระเบื้องภายนอก	01-01
02. งานปูกระเบื้องยาง	01-06
03. งานคอนกรีตขัดหายาบ ขัดมันเรียบ ขัดผิวแกร่ง	01-08
04. งานทรายล้าง กรวดล้าง และหินล้าง	01-10
05. งานพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย	01-12
06. งานพื้นโพรียูรีเทน	01-14
07. งานคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม และระบบกันซึม	01-17
08. งานแผ่นอลูมิเนียม คอนโพสิตคุณภาพสูง	01-21
09. งานก่ออิฐ และฉาบปูน	01-24
10. งานยิปซัมบอร์ด	01-31
11. งานไม้ฉัดซีเมนต์บอร์ด	01-36
12. งานไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด	01-39
13. งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป	01-43
14. งานประตู หน้าต่าง และกระจก	01-45
15. งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์	01-58
16. งานทาสี	01-60
17. งานปูนฉาบผิวบาง	01-66
18. งานฝ้าเพดาน	01-67
19. งานมุงหลังคาแผ่นเหล็กรีดลอน	01-69
20. งานไม้	01-71
21. งานไม้เทียม	01-75
22. งานป้องกันความร้อน	01-76
23. งานระบบท่อน้ำยาป้องกันปลวก	01-78
24. งานโลหะ และเหล็ก	01-80
25. งานหินอ่อน และหินแกรนิต	01-82
26. งานภูมิสถาปัตยกรรม	01-84
27. งานป้ายชื่อสัญลักษณ์	01-89
28. งานอุปกรณ์สนามเด็กเล่น	01-98
29. งานมุงหลังคากระเบื้องใยหินแผ่นลอนและกระเบื้องซีเมนต์	01-99

Handwritten signature

งานปูกระเบื้อง กระเบื้องหินขัด กระเบื้องคอนกรีต ขอบคันทันและกระเบื้องภายนอก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการบุผนัง และปูพื้นกระเบื้อง ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วน ที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุให้ผู้ควบคุมงานคัดเลือกคุณภาพและผู้ออกแบบเลือกสีก่อนทำการสั่งซื้อ

2. วัสดุ

2.1 กระเบื้องเซรามิก ใช้ มอก. 2508-2555

2.1.1 กระเบื้องพื้น (Floor Tile) หรือประเภทดูดซึมน้ำปานกลาง ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 350 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

2.1.2 กระเบื้องผนัง (Wall Tile) หรือ ประเภทดูดซึมน้ำสูง ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 230 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 17 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

2.1.3 กระเบื้องที่มีลักษณะเนื้อเดียวกัน (Homogeneous Tiles) ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 450 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

2.1.4 กระเบื้องที่มีลักษณะเนื้อเดียวกันและมีส่วนผสมของผงหินแกรนิต (Granite Tiles) ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 450 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก


2.1.5 กระเบื้องที่มีลักษณะเนื้อเดียวกัน กระเบื้องพอร์ซเลน (Porcelain Tiles) หรือกระเบื้องแกรนิตได้ส่วนผสมจะมีการนำดิน หิน แร่ มาเป็นวัตถุดิบหลัก ผ่านกรรมวิธีขึ้นรูป แล้วนำไปผ่านการเผาด้วยความร้อนสูง ทนกรดด่าง และการขัดสี ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 400 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

2.1.6 กระเบื้องโมเสก (Mosaic Tiles) ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 400 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 1.0 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก

2.2 กระเบื้องหินขัด มวลละเอียด ขนาด 30x30x2.7 ซม. หรือ 40x40x3.0 ซม. หรือ 50x50x3.2 ซม. (หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ) ต้องรับน้ำหนักได้มากกว่า 450 กก./ตร.ซม. อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก และได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 379-2543

2.3 กระเบื้องคอนกรีต สำหรับปูพื้นภายนอก ขนาด 30x30 ซม. หรือ 40x40 ซม. ความหนาไม่น้อยกว่า 3.5 ซม. (ตามที่ระบุไว้ในแบบ) อัตราการดูดซึมน้ำไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนัก และได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 826-2531

2.4 ขอบคันทัน ขนาด 11x20x50 ซม. (หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ)



2.5 กระเบื้อง...

2.5 กระเบื้องภายนอก ที่มีลักษณะเนื้อเดียวกัน (Porcelain Tiles) โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- 2.5.1 รับน้ำหนักได้มากกว่า 450 กก./ตร.ซม.
- 2.5.2 อัตราการดูดซึมน้ำน้อยกว่า 0.5 เปอร์เซ็นต์ ป้องกันเชื้อรา 100 เปอร์เซ็นต์
- 2.5.3 ผิวหน้าเคลือบเงา ทนทานต่อการขีดขีด คงทนต่อแสงอาทิตย์ และทนกรด-ด่าง (ต้องมีผลการทดสอบ)
- 2.5.4 รูปแบบสามเหลี่ยม สีเหลี่ยมคางหมู และสี่เหลี่ยมขนาดโดยประมาณ 10x10x0.12 ซม. (หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ)

3. การดำเนินการ

3.1 การปู/นุ กระเบื้องเซรามิก

3.1.1 การปูพื้น

- ก่อนการปูพื้นจะต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน และต้องให้มีความลาดเอียงตามระบุในแบบก่อสร้าง
- กรณีใช้กาวซีเมนต์ที่ได้มาตรฐาน ANSI/EN เป็นตัวยึด ชนิดและ/หรือประเภทของกาวซีเมนต์ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ปูนทรายปรับระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน โดยผสม LATEX ชนิดใช้ผสมปูนปรับระดับกับปูนซีเมนต์เหลวราดพื้น จากนั้นทำการปรับระดับทันที ภายหลังจากปู SET ตัวแล้ว ทำการรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แข็งตัวเป็นเวลา 3 วัน แล้วรดน้ำให้ชุ่ม จึงจะทำการปูได้
- กรณีใช้ปูนทรายปูกระเบื้อง ผู้รับจ้างจะต้องทำระดับปูนทรายให้มีความลาดเอียงตามระบุในแบบ ปูนทรายปรับทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 2 ส่วน และหนาไม่น้อยกว่า 2 ซม. ภายหลังจากปูเริ่ม SET กระเบื้องที่จะใช้ปูจะต้องแช่น้ำให้อิ่มตัวเสียก่อน
- ก่อนปูจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ที่จะปูให้ปราศจากฝุ่น, ปูน, น้ำมันและวัสดุอย่างอื่น การปูกระเบื้องโดยใช้กาวซีเมนต์ ห้ามนำกระเบื้องไปแช่น้ำ และใช้เกรียงหวีหรือเกรียงฟันฉลามปาดกาวซีเมนต์ลงบนพื้นผิวกระเบื้องให้ทั่ว (ปูเต็มแผ่น) เพื่อรักษาระดับความหนาของกาวซีเมนต์ให้สม่ำเสมอ
- กระเบื้องที่ปูพื้นเสร็จแล้ว จะต้องปูขีด โดยมีระยะเว้นร่องประมาณ 2 มม. เรียบได้แนวและระดับไม่เป็นแอ่ง และมีความลาดเอียง ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง กระเบื้องที่ชนผนัง ฝาครอบท่อระบายน้ำ จะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ พื้นทีปูเรียบร้อยแล้ว จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูกกระทบกระเทือน รับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้าง ทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วย ปูนยาแนวกระเบื้องหรือกาวซีเมนต์ สำหรับอุดรอยโดยเฉพาะ



3.1.2 การปูผนัง...

3.1.2 การปูผนัง

- กรณีที่ใช้กาวซีเมนต์ที่ได้มาตรฐาน ANSI/EN เป็นตัวยึด ชนิดและ/หรือประเภทของกาวซีเมนต์ ให้เป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลอย่างเคร่งครัด ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายอัตราส่วน 1:3 ผสมน้ำยากันซึม หรือ LATEX ชนิดผสมปูนฉาบให้ได้ระดับเสียก่อน ทิ้งไว้ให้แข็งตัวอย่างน้อย 3 วัน ก่อนนึ่งทำความสะอาด ผิวปราศจากฝุ่น เศษปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น แล้วรดน้ำให้ชุ่ม

- กรณีใช้ปูนทรายปูกระเบื้อง ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายหยาบอัตราส่วน 1:2 ให้ได้ระดับ เมื่อผิวปูนฉาบเริ่มเซตตัวให้ปูกระเบื้องได้ทันที การปูให้หรือใช้ปูนซีเมนต์ซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายละเอียดแห้งสนิท 1 ส่วนผสมกับ LATEX ชนิดผสมปูนปูกระเบื้องเป็นตัวยึด

- การปู จะต้องทำการป่ายปูนหลังกระเบื้องให้มีปริมาณเต็มแผ่นกระเบื้องทุกแผ่น แผ่นกระเบื้อง จะต้องแน่นเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้ว

- การทำปูนทรายบนผนังส่วนที่ปูกระเบื้องซึ่งอยู่บริเวณภายนอกอาคาร ให้ทำการกรูลดตาข่าย ขนาดตารางประมาณ 1"x1" ตลอดพื้นที่ก่อนฉาบปูนทุกครั้ง

- กระเบื้องที่ปูผนังเสร็จแล้ว จะต้องเรียบ ได้แนวและระดับ แผ่นที่ชนผนังหรือขอบต่างๆ จะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ ขอบกระเบื้องที่ชนกันในแนวตั้งและราบ หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องต่อด้วยเส้น PVC. ขนาดกว้าง 1 นิ้ว พื้นที่ที่ปูกระเบื้องแล้วจะต้องทิ้งให้แห้ง โดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วย ปูนยาแนวกระเบื้องหรือกาวซีเมนต์ สำหรับอุดรอยโดยเฉพาะ

3.1.3 การทำความสะอาด

ภายหลังการปูหรือปูกระเบื้อง เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาด คราบปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องให้เรียบร้อย จะต้องเคลือบร่องยาแนวด้วยน้ำยาซิลิโคนเคลือบผิวตามมาตรฐาน ANSI/EN 1 ครั้ง ให้ทั่วผนัง

3.1.4 การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังการปูหรือปูกระเบื้อง และทำความสะอาดเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ยาแนวกระเบื้องประเภทกันเชื้อรา ตามมาตรฐาน ANSI/EN สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติ การยาแนว ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

3.2 การปูพื้นกระเบื้องหินขัดสำเร็จรูป

3.2.1 พื้นที่จะทำหินขัดต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และเศษปูน

3.2.2 กำหนดแนวและระดับแผ่นกระเบื้อง (ตั้งสะพาน)

3.2.3 ให้เทพูนทรายเต็มพื้นที่ส่วนที่จะปูแผ่นหินขัด โดยปูนทรายมีส่วนผสมของซีเมนต์ดำ 1 ส่วน และทราย 3 ส่วน

3.2.4 การปูแผ่นหินขัดให้ปูบนผิวขณะที่ยังไม่แห้ง (แบบเปียก) ตรวจสอบแนวและระดับ หลังจากนั้นทิ้งไว้ 2 วัน

3.2.5 ยาแนวด้วยซีเมนต์ขาว ใส่ซีเมนต์ขาวลงบนพื้นกระเบื้อง จากนั้นทิ้งไว้ 2 วัน


3.2.6 ขัดครั้งที่ 1...

3.2.6 ขัดครั้งที่ 1 (ขัดหยาบ) ใส่ซีเมนต์ขาวลงบนพื้นกระเบื้องเพื่อยาแนว จากนั้นทิ้งไว้ 1 วัน

3.2.7 ขัดครั้งที่ 2 (ขัดลบแนว) ทำความสะอาด แล้วทิ้งไว้ 1-2 วัน

3.2.8 ขัดครั้งที่ 3 (ขัดละเอียด) แล้วทำความสะอาดทิ้งไว้ให้แห้งจึงลง Wax เคลือบผิว และขัดเงาด้วยเครื่องแปร่งปั่น

3.3 การปูพื้นกระเบื้องคอนกรีต

3.3.1 การเตรียมพื้นดินเดิม ปรับระดับและอัดชั้นพื้นดินเดิมให้แน่นตามประเภทของการใช้งาน

3.3.2 การทำชั้นรองพื้นทาง ให้ใช้หินคลุกหรือลูกรังหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. สำหรับทางเดิน และไม่น้อยกว่า 15 ซม. สำหรับถนน และตบอัดให้แน่น

3.3.3 การใส่ทรายรองบล็อก ทรายรองพื้นบล็อกจะต้องเป็นทรายที่มีสิ่งสกปรกเจือปนไม่เกิน 3% โดยน้ำหนัก และจะต้องล้างบนตะแกรงเบอร์ 8 ไม่เกิน 15% ให้กวาดพื้นที่เตรียมไว้ให้สะอาด แล้วโรยทรายหยาบหนาประมาณ 3-5 ซม. เกลี่ยให้สูงกว่าระดับที่ต้องการ 1-2 ซม. เพื่อชดเชยกับการอัดแน่นภายหลัง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและความหนาของทราย การปรับระดับควรใช้ไม้ปาดขวางที่ยาวเต็มความกว้างของทางเท้า หรือใช้รางหรือขอบชั่วคราวในการเกลี่ยทรายให้ได้ระดับ การเกลี่ยทรายต้องเกลี่ยให้ได้ตามรูปตัดของทางเท้า เพื่อให้ระบายน้ำง่าย ระวัง อย่าเหยียบลงบนพื้นทรายที่เกลี่ยแล้ว

3.3.4 การปูให้รอยต่อชิดกันหรือห่างกันประมาณ 2 มม. โดยใช้ค้อนยางช่วยเคาะเพื่อจัดระยะให้ได้แนว พร้อมอัดพื้นด้านบนเพื่อให้ได้ระดับเท่านั้น

3.3.5 การอัดแน่น ให้ใช้ค้อนยางตบ หรือเครื่องบดอัดที่มีแผ่นตบ ขนาดประมาณ 0.2-0.3 ตารางเมตร และมีแรงทวิงประมาณ 1 ตัน

3.3.6 โรยทรายละเอียด แล้วกวาดทรายลงในร่อง พร้อมกับทำการบดอัดไปด้วยสั๊ก 2-3 เที้ยว เพื่อให้ทรายร่องที่เหลือให้กวาดออก ทรายที่ใช้ต้องเป็นทรายที่สะอาด มีขนาดของเม็ดทรายไม่เกิน 1 มม.

3.4 การปูขอบคันทัน

3.4.1 การปูขอบคันทัน ควรทำหลังจากที่ได้เตรียมชั้นรองทางเรียบร้อยแล้ว ก่อนการใส่ทรายรองบล็อก

3.4.2 การปูขอบคันทัน จัดแนวพื้นทางเท้า หรือพื้นถนนและระดับให้ได้ก่อน ชูครื่องตามแนวลึกประมาณ 10 ซม. รองด้วยคอนกรีตหยาบให้เสมอกับแนวตัวขอบทางเท้า หรือขอบถนน ไม่เลยออกไปแล้ววางขอบคันทันให้ห่างประมาณ 1 ซม. เพื่อผสมทรายและน้ำ อัดให้แน่นและเต็มร่องได้ง่าย และชักร่อง รอยต่อเล็กน้อยให้มีความสวยงาม

3.5 การปูกระเบื้องพื้นภายนอก

3.5.1 การตรวจสอบและปรับแต่งพื้นที่ให้ได้ระดับ อย่าให้มีน้ำขัง จากนั้นตีสายเส้นให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ



3.5.2 ใช้ปูนกา...

3.5.2 ใช้ปูนกาวผสมน้ำในอัตราส่วนปูนกาว 3 ส่วน ต่อ น้ำ 1 ส่วน ปาดกาวซีเมนต์ที่ผสมไว้แล้วลงบนพื้นแล้วป้ายให้เต็มแผ่นด้านหลังแผ่นกระเบื้อง จึงเริ่มปู (กรณีรูปพัดให้ปูจากเส้นรอบวง เข้าหาจุดศูนย์กลาง / กรณีวงกลมให้ปู จากจุดศูนย์กลางออกไปหาเส้นรอบวง)

3.5.3 ใช้แปรงไม้กวาดชุบน้ำล้างเศษปูนที่ติดผิวหน้าออกให้หมด แล้วจึงเช็ดทำความสะอาดอีกครั้งด้วยฟองน้ำ ระวังอย่าให้มีคราบปูนติดอยู่บนผิวหน้า ทิ้งไว้ 1 วัน

3.5.4 ก่อนขานแนว ราคน้ำให้กระเบื้องเปียกแล้วใช้เกรียงไม้ ปาดปูนฉาบสำเร็จรูปให้ทั่วบริเวณที่ต้องการขานแนว

3.5.5 ใช้ฟองน้ำเช็ดทำความสะอาดผิวหน้า หมั่นทำความสะอาดฟองน้ำทุกครั้งที่ใช้ เช็ด เช็ด 2-3 ครั้ง และควรเช็ดไปในทิศทางเดียวจนหมดคราบปูนที่ผิวกระเบื้อง แล้วจึงแต่งร่องให้ได้ความลึกตามต้องการ

3.5.6 หลังจากได้ลายกระเบื้องตามต้องการ เมื่อปูนขานแนวแห้งแล้ว ใช้กรดเกลือผสมน้ำในอัตราส่วน 1:3 ล้างคราบปูนบนผิวหน้าอีกครั้งหนึ่ง แล้วรีบล้างออกด้วยน้ำสะอาดทันที ห้ามปล่อยคราบปูนแห้งทิ้งไว้นานข้ามวัน



งานปูกระเบื้องยาง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการปูพื้นกระเบื้องยาง ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ไม่น้อยกว่า 2 รูปแบบ ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนสั่งซื้อ และจัดเตรียมเอกสาร ตัวอย่าง รายละเอียด SHOP DRAWING และหลักฐานอื่นตามที่ระบุ หรือตามที่ผู้ว่าจ้างร้องขอ และทำการยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการ

2. วัสดุ

2.1 กระเบื้องยางม้วนชนิดม้วน ขนาดไม่น้อยกว่า 1.80x20 ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ปกป้องผิวหน้าด้วย PUR Coating และ

มีลักษณะเป็นเนื้อเดียวกันทั้งแผ่น	EN428
ความทนทาน	EN660 หรือ EN649
Classification ไม่ต่ำกว่า 23	EN685

2.2 กระเบื้องยางม้วนชนิดม้วนลายไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 1.80x20 ม. ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม.

Wear layer ไม่ต่ำกว่า 0.4 มม.	EN428 หรือ EN429
ความทนทาน	EN660 หรือ EN649
Classification ไม่ต่ำกว่า 23	EN685

2.3 กระเบื้องยางชนิดแผ่น ขนาดไม่น้อยกว่า 0.60x0.60 ม. และมีความหนาไม่น้อยกว่า 2.5 มม. และไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส และ Wear layer ไม่ต่ำกว่า 0.3 มม.

2.4 กระเบื้องยาง หรือ ไวนิลปูพื้นชนิดแพลงค์ ลายไม้ ขนาดไม่น้อยกว่า 0.15x0.90 ม. และมีความหนาไม่น้อยกว่า 4.2 มม. และไม่มีส่วนผสมของแอสเบสตอส และ Wear layer ไม่ต่ำกว่า 0.5 มม.

2.5 บัวเชิงผนังยาง บัวเชิงผนังยางจะต้องมีความสูงประมาณ 10 ซม. หนาอย่างน้อย 1.6 มม. มนเรียบสนิทกับกำแพงที่ขอบบน และสนิทกับพื้นที่ขอบล่าง

2.6 เส้นเชื่อมร้อน (WELDING ROD)

2.7 กาวสำหรับปูพื้น ให้ใช้กาวประเภท POLYVINYL ACETATE (กาวขาว)

3. การติดตั้ง...



3. การติดตั้ง

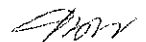
พื้นคอนกรีตที่จะปูกระเบื้องยางทับ ต้องสะอาด ปราศจากฝุ่นผง คราบน้ำมัน และสกัดเศษปูนทราย ที่เกาะแข็งอยู่ออกไปให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วต้องปรับพื้นผิวด้วยวัสดุชนิด Cement self-leveling โดยลดระดับเพื่อความหนาของกระเบื้องยาง โดยเฉพาะตามมุมพื้นและขอบต่างๆ ต้องไม่เป็นคลื่น ไม่เป็นแอ่ง โคนๆ ทั้งสิ้น ทั้งให้พื้นแห้งสนิท ทำความสะอาดให้เรียบร้อย และได้รับการตรวจพิจารณาจากผู้ควบคุมงานแล้ว จึงจะทำการปูกระเบื้องยางได้

การทาขาวให้ใช้เกรียงชนิดเป็นร่อง และจะต้องให้กาวเสมอกันทั้งห้อง การปูกระเบื้องยางจะต้องปูให้ เรียบรอยต่อของกระเบื้องยางจะต้องสนิท มุมชนกันเรียบร้อย สำหรับกระเบื้องยางชนิดม้วน บริเวณรอยต่อทุกจุด จะต้องใช้เส้นเชื่อมร้อน สีเดียวกับกระเบื้องยาง พื้นที่ที่ทำการปูกระเบื้องยางเสร็จ ต้องบดทับลูกกลิ้ง ซึ่งมีน้ำหนัก ประมาณ 50 กก. บดทับทันที ภายหลังจากปูกระเบื้องยางแล้ว และจะต้องเปิดประตู-หน้าต่าง ให้มีการระบาย อากาศพอเพียงเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ห้ามปูกระเบื้องยางจนกว่างานส่วนอื่นๆ รวมทั้งงานทาสี ได้ดำเนินการไปแล้ว ไม่น้อยกว่า 90 % และต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

หากเกิดการพองตัวหรือหลุดร่อน ผู้รับจ้างจะต้องรื้อทั้งหมดและทำการปูใหม่ให้เรียบร้อย ค่าใช้จ่ายและ เวลาที่เสียไป ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ

4. การทำความสะอาด

ภายหลังจากการปูกระเบื้องยางเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาด หรือลงด้วย WAX ชนิดน้ำ อย่างน้อย 2 ครั้ง หรือขัดด้วยเครื่องขัด ตามมาตรฐานผู้ผลิต และต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง แล้วเสร็จ ด้วยความประณีตปราศจากรอยแตกกร้าว บิ่น มีตำหนิ หลุดล่อน และไม่เปรอะเปื้อนก่อนขอความ เห็นชอบและตรวจสอบก่อนส่งมอบงาน



งานพื้นคอนกรีตขัดหยาบ ขัดมันเรียบและขัดผิวแกร่ง

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการทำพื้นคอนกรีตขัดหยาบ, ขัดมันเรียบ และขัดผิวแกร่ง ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ เสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนสั่งซื้อ โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำตัวอย่างขนาด 0.60x0.60 ม. รวมถึงตัวอย่างวัสดุประกอบอย่างอื่น ที่จำเป็นต้องใช้ พร้อมกับจัดทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดต่างๆ ในการติดตั้งตามแบบก่อสร้าง ส่งให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

2. วัสดุ

2.1 ปูนซีเมนต์ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 มอก.15- 2547

2.2 ทราย เป็นทรายน้ำจืด สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรก เจือปน ขนาดเม็ดทรายต้องใกล้เคียงกัน และผ่านตะแกรงร่อนขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%

- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%

- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%

2.3 น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ เกลือ พืชและสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก कुคลอง หรือ แหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำขุ่นจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้


2.4 Wax เคลือบเงา หรือน้ำยาเคลือบผิวคอนกรีต ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

2.5 วัสดุทำผิวแกร่ง (Floor Hardener) ให้ใช้วัสดุทำผิวแกร่งชนิดไม่มีผงโลหะในส่วนผสม (Non-Metallic) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ

3. การดำเนินการ

3.1 การทำพื้นคอนกรีตขัดหยาบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำพร้อมๆกับการเทพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก ในขณะที่พื้นผิวยังหมาดๆอยู่ ให้โรยปูนทรายอัตราส่วน 1:2 ให้ทั่วพื้นคอนกรีตแบ่งแนวพื้นขนาดกว้าง 1 ซม. และลึก 1 ซม. ตามแบบและปรับระดับความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในแบบ ห้ามผู้รับจ้างแยกทำงานเทพื้นคอนกรีตก่อน และทำผิวหยาบในวันต่อมา เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหลัง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ภายหลังจากที่เทพื้นคอนกรีต และทำผิวหยาบแล้ว 24 ชม. โดยใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือกั้นขอบดินขังน้ำให้ความชุ่มชื้นอยู่ตลอดเวลา 7 วัน



3.2 การทำพื้น...

3.2 การทำพื้นขัดมันเรียบ

ดำเนินการเทคอนกรีต หรือคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม (ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง) แล้วปรับระดับผิวคอนกรีตให้มีความเอียงลาดตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ไม่เป็นคลื่น ไม่เป็นแอ่งใดๆ ทั้งสิ้น ในขณะที่ผิวคอนกรีตหมาด ๆ เริ่มแข็งตัว ให้โรยผงซีเมนต์ทับหน้าให้ทั่วแล้วขัดผิวมันด้วยเกรียงเหล็ก หรือเครื่องมือขัด ให้พื้นผิวมันหรือเรียบสม่ำเสมอ ตลอดทั้งพื้นที่ให้เรียบร้อย หลังจากผิวพื้นแห้งแล้ว 24 ชั่วโมง นำยาบ่มผิวคอนกรีตเพื่อเคลือบป้องกันฝุ่น ใว้อย่างน้อย 5 วันก่อนการใช้งาน

3.3 การทำพื้นขัดผิวแกร่ง

ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต วัสดุที่นำมาใช้ต้องเป็นลักษณะผงโรยที่ประกอบด้วยวัสดุขัดผิวแกร่งมวลรวมกัลดขนาดแบบพิเศษ สารผสมและสีที่มีคุณสมบัติเพิ่มความแกร่งของผิวคอนกรีต ลดการขีดข่วน และลดการขีดสี ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

3.3.1 Abrasion Resistance BS 8204 หรือ ASTM D-4060 หรือ ASTM 779

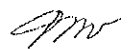
3.3.2 MOH hardness Scale 8-9

3.3.3 Conform to the requirement of BBA Certificate No. 97/3334

3.3.4 และ/หรืออื่น ๆ เช่น Good wear resistance tested ASTM 994-C99 with Rotating Cutter Method
GEOCISA Ref. P-02/01 466-A

โดยให้โรยวัสดุเพิ่มความแข็งแกร่งลงบนคอนกรีตด้วยสัดส่วน 5 กก./ตร.ม.หรือตามมาตรฐานผู้ผลิต จากนั้นขัดผิวด้วยเครื่องขัดจนกระทั่งผิวหน้าเรียบจนเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีต ใช้น้ำยาบ่มผิวคอนกรีตเพื่อเคลือบป้องกันฝุ่น ใว้อย่างน้อย 5 วันก่อนการใช้งาน เพื่อป้องกันการแตกร้าว สำหรับรอยต่อกับผิวชนิดอื่นให้ทำการเซาะร่องกว้าง 5 มม. ลึก 3 มม.

3.4 หากผู้รับจ้างไม่สามารถดำเนินการได้ตามข้อ 1, 2 หรือ 3 ผู้รับจ้างจะต้องทำการเตรียมพื้นผิว โดยจะต้องเทปูนทรายปรับระดับหนาประมาณ 50 มม. บนผิวคอนกรีตระดับเรียบที่มีผิวหยาบเหมาะสมต่อการยึดเกาะกับผิวของปูนทราย โดยในส่วนที่มีผิวเรียบเกินไปจะต้องสกัดผิวคอนกรีตให้หยาบขึ้น ทั้งนี้ พื้นผิวจะต้องสะอาดปราศจากคราบไขมัน น้ำมัน และสารอื่นๆ ที่จะมีผลต่อการยึดเกาะของปูนทราย จากนั้นรดน้ำพื้นที่จะทำการเทให้ชุ่ม เพื่อป้องกันการคุดน้ำจากคอนกรีต แล้วจึงดำเนินการตามข้อ 1, 2 หรือ 3



งานทรายล้าง กรวดล้าง และหินล้าง

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานหินล้าง/ กรวดล้าง ผนัง และพื้น ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผ่นตัวอย่างหินล้าง/ กรวดล้างขนาดไม่น้อยกว่า 300x300 มม. แสดงสี ขนาด เม็ดหิน และกรวด ลวดลาย และวัสดุแบ่งช่อง ให้ผู้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ อนุมัติก่อนดำเนินการ
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งดังนี้
 - แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัดของงานหินล้าง/ กรวดล้างทั้งหมด ระบุสี และขนาดเม็ดหิน หรือ กรวดให้ชัดเจน
 - แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ แนวเส้นแบ่งช่อง หรือเส้นขอบกั้น แสดงอัตรา ความลาดเอียง และทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน
 - แบบขยายอื่นที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็น เช่น ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง ช่องระบายน้ำที่พื้น ตำแหน่งติดตั้งสวิทช์ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. วัสดุ

- 2.1 ทรายที่จะใช้จะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน ขนาดของเม็ดทรายโดยทั่วไปประมาณ 3 มม. ทรายที่จะใช้ทำทรายล้าง จะต้องสะอาดปราศจากเกลือแร่และสารปนเปื้อน
- 2.2 กรวด ให้ใช้กรวดทะเล คัดเม็ดกลม และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกัน โดยผ่านตะแกรงร่อน หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 2-3 มม. ชนิด ขนาด และสี จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.3 หิน ให้ใช้หินอ่อนคัด และล้างจนสะอาด ปราศจากสิ่งอื่นเจือปน ขนาดใกล้เคียงกัน โดยร่อนผ่านตะแกรง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ขนาด 3-4 มม. ชนิด ขนาด และสีของหินจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ
- 2.4 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวสำหรับงานหินล้าง และปูนซีเมนต์ทั่วไปสีเทาสำหรับงานทรายล้าง และกรวดล้าง
- 2.5 การแบ่งช่อง หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ไม้สักหรือ PVC หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดบน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม.
- 2.6 สีผสมให้ใช้สีฝุ่นอย่างดีที่ใช้ผสมปูนซีเมนต์โดยเฉพาะ
- 2.7 น้ำยากันตะไคร่เกลือผิว



3. การดำเนินการ...

3. การดำเนินการ

- 3.1 พื้นที่จะทำ ทรายล้าง กรวดล้าง หินล้าง จะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น
- 3.2 ฉาบปูนรองพื้นให้ได้ระดับเสียก่อน โดยผิวปูนทรายหยาบจะต้องให้ขรุขระและจัดทำปุ้มระดับทั่วบริเวณ ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชม.
- 3.3 ตั้งเส้นแบ่งแนวตามแบบก่อสร้าง หรือไม่กว้างกว่า 1 x 2 เมตร เส้นแบ่งแนวให้ใช้ไม้หรือ PVCแนว หน้าตัดรูปสี่เหลี่ยมคางหมู ขนาดกว้างประมาณ บน 1.5 ซม. ล่าง 1 ซม. และหนา 1 ซม. การยึดไม้กับผิวปูนให้ใช้ กาวหรือปูน เป็นตัวยึด
- 3.4 รดน้ำให้ชุ่ม แล้วสลัดหรือเทด้วยน้ำปูนซีเมนต์ประสานก่อนฉาบ
- 3.5 ปรับระดับผิวหน้าให้ได้ระดับทั่วบริเวณ แล้วทิ้งไว้ให้ปูนเริ่มแข็งตัว ใช้แปรงขนอ่อนชุบน้ำหมาดๆ ในการทำ ผิวทรายล้าง กรวดล้าง หินล้าง ซึ่งมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายทะเล กรวดทะเล หินล้าง 3 ส่วน ฉาบด้วยเกรียงให้เรียบแน่น แต่งให้ได้ระดับเสมอเส้นแบ่งช่อง แล้วทิ้งไว้ให้ผิวปูนเริ่มหมาดประมาณ 30 นาที จึงทำการล้างผิวโดยใช้แปรงจุ่มน้ำสะอาด ค่อยๆ กวาด หรือล้างผิวหน้าให้ทั่วหลายครั้ง จนเห็น เม็ดหิน หรือเม็ดกรวดชัดเจน ทิ้งไว้ให้แห้ง 1 วัน
- 3.6 ล้างผิวให้เกลี้ยงจากด้านบนลงล่างจนเม็ดกรวดหรือหินใสสะอาด ไม่มีน้ำปูนจับ หรือใช้กรดเกลือ ผสมน้ำสะอาด 1:20 ใช้แปรงจุ่ม ค่อยๆ กวาดให้ทั่วผิวหน้าหลายครั้ง จนทราบปูนออกหมด เห็นเม็ดหิน หรือกรวดชัดเจน และสวยงาม
- 3.7 ทาน้ำยากันตะไคร่เคลือบผิว
- 3.8 หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องใช้พื้นสัญจร จะต้องปูด้วยแผ่น ไม้อัดหรือวัสดุที่สามารถป้องกันผิวหน้าพื้น ได้ทั่วบริเวณ



งานพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็นในการปูพื้นคอนกรีตพิมพ์ลาย (Stamped Concrete) ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ และต้องรับประกันผลงานสีไม่หลุดร่อน ไม่แตกร้าว สีไม่ซีดจาง ไม่มีการเกิดตะไคร่น้ำหรือเชื้อราต่างๆ อย่างน้อย 5 ปี และผู้รับจ้างต้องเสนอแบบและลวดลายคอนกรีตพิมพ์ลาย เพื่อให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

2. วัสดุ

- 2.1 ปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ ซึ่งมีคุณสมบัติรับแรงอัดและน้ำหนักได้สูงกว่าชนิดอื่น
- 2.2 สีเคลือบแกร่ง (Color Hardener)
- 2.3 สีหล่อลื่น (Release Agent)
- 2.4 น้ำยาอะคริลิกเคลือบผิว

3. การดำเนินการ

3.1 พื้นที่ส่วนที่จะทำพื้นพิมพ์ลายจะต้องมีพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กเดิม ซึ่งมีความแข็งแรง ไม่ทรุดไม่แตกร้าว และต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร สำหรับลานจอดรถ ถนนภายในบริเวณบ้าน ลานรอบสระว่ายน้ำ หรือความหนา 15 เซนติเมตรขึ้นไป สำหรับถนนหรือพื้นที่ ๆ ต้องการรับน้ำหนักมากๆ เช่น ถนนทางเข้าโครงการ ลานจอดรถสาธารณะ เป็นต้น

3.2 ชั้นคอนกรีต ทำการเทคอนกรีต หรือเทพูนทราย ด้วยปูนซีเมนต์ผสมเสร็จ เพิ่มขึ้นที่ความหนา (ตามที่ระบุในแบบ) บนพื้นคสล.เสริมด้วยเหล็กตะแกรงสำเร็จรูป ขนาดศก. 4 มม.@0.25 ม. และปาดหน้าปูนให้เรียบเพื่อให้ได้ระดับ ด้วยวิธีการปกติ

3.3 เมื่อคอนกรีตได้ระยะเวลาพอเหมาะ ก็จะทำการ โรยสีเคลือบแกร่ง (Color Hardener) ตามเจดสีที่เลือกให้ทั่วบริเวณพื้นที่ และขัดสีจนสม่ำเสมอ

3.4 หลังจากนั้น โรยสีหล่อลื่น (Release Agent) ลงบนผิวสีที่ขัด เพื่อที่จะทำให้เกิดสีหล่อลื่น แลดูมีมิติ จากนั้นจึงใช้แบบพิมพ์ยาง (ตามลวดลายที่เลือก) พิมพ์ลายลงบนพื้นผิว ขณะที่ปูนยังไม่เซตตัว จนทั่วบริเวณพื้นคอนกรีต

3.5 หลังจากพิมพ์ลายเสร็จแล้ว ทิ้งไว้ประมาณ 24 ชั่วโมงเพื่อให้คอนกรีตเซตตัวพอสมควร จึงทำการตกแต่งและล้าง ทำความสะอาด ทิ้งไว้ให้แห้งก็จะทำการเคลือบน้ำยาอะคริลิกเคลือบผิวทั้งหมด น้ำยาอะคริลิกนี้ จะเข้าไปอุดรูพรุนบนผิวคอนกรีต ทำให้ผิวที่บ่มน้ำ ลดการดูดซับความสกปรกต่างๆ



และง่ายต่อ...

และง่ายต่อการทำความสะอาด เพื่อความเงางามของผิวหน้าและป้องกันยูริจากแสงแดด ได้อย่างดี รวมทั้งจะทำให้ผิวของพื้นแพทเทิร์นพิมพ์ลายดูเข้ม มีสีสน်สวยงามยิ่งขึ้น

3.6 เมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการพื้นคอนกรีตพิมพ์ลายที่ได้จะต้องไม่มีรอยต่อหรือรอยขานแนวของเนื้อซีเมนต์ มีความสวยงามดูเป็นธรรมชาติ



งานพื้นโพลียูรีเทน

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ได้มาตรฐานในการติดตั้งระบบเคลือบพื้น ตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งจัดหาแรงงานและช่างที่มีความชำนาญเฉพาะทาง มาดำเนินการติดตั้งให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามคำแนะนำและข้อกำหนด โดยมาตรฐานงานระบบเคลือบพื้น และคำแนะนำจากผู้ผลิตเคมีภัณฑ์อย่างเคร่งครัด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ถูกต้อง รวมถึงจะต้องรับผิดชอบในงานส่วนที่เกิดการแตกหัก เสียหาย รั่ว ร้าว บิด โกง งอ และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้คุณภาพ ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้งาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย ใช้งานได้ตามปกติ

1.2 การทำพื้น ค.ส.ล. เทปูนทรายปรับระดับ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเทปูนปรับระดับหลังพื้นคอนกรีต โดยให้ได้ระดับความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

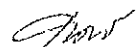
1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนสั่งซื้อ และจัดทำแบบ Shop Drawing แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. ผลิตภัณฑ์

พื้นคอนกรีตชนิด โพลียูรีเทน (MEDIUM DUTY POLYURETHANE HYBRID FLOORING SYSTEM) สำหรับพื้นที่ใช้งานหนักปานกลาง, พื้นที่แห้ง, พื้นทางเดิน และบริเวณที่มีการสัญจรของรถแวนต์ลิฟท์

วัสดุที่นำมาใช้จะต้องผ่านการทดสอบว่าไม่เป็นที่เพาะเชื้อและไม่ก่อให้เกิดเชื้อแบคทีเรีย และเชื้อรา จะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล เช่น CAMPDEN AND CHORLEYWOOD FOOD RESEARCH, US FDA และ HACCP INTERNATIONAL ว่าวัสดุมีความปลอดภัย ถูกสุขลักษณะ มีผลทดสอบว่าสามารถทำความสะอาดได้ในระดับเดียวกับ Stainless Steel และใช้ในอุตสาหกรรมอาหารได้

- วัสดุที่นำมาใช้จะต้องมีค่า VOCs ที่ได้ตามมาตรฐานและจะต้องผ่านการรับรองมาตรฐานจากสถาบันที่ได้รับการยอมรับในระดับสากล เช่น Admaterials Technologies จากสิงคโปร์ หรือ Eurofins
- มีคุณสมบัติทนทานต่อแรงกระแทกและแรงดันสูง สามารถรองรับการสัญจรจากพาหนะได้
- วัสดุที่นำมาใช้ต้องสามารถทนทานต่อสารเคมี เช่น Sulphuric acid, Sodium hydroxide, Lauric acid, Acetic acid , กรดเกลือ HCl, คลอรีน Calcium Hypochlorite และ โซดาไฟ Sodium Hydroxide ได้วัสดุสามารถติดตั้งได้บนคอนกรีตใหม่หลังจาก 7 วัน ได้



- ทนต่อการ...

- ทนต่อการขีดสีและการโดนไอน้ำร้อนโดยตรงได้เป็นอย่างดี ไม่มีรอยต่อ มีผิวเรียบด้าน กันลื่น ไม่มีสารทำลาย โดยวัสดุที่ใช้มีคุณสมบัติดังนี้

ความสามารถในการทนแรงอัด (COMPRESSIVE STRENGTH)	$\geq 48 \text{ N/mm}^2$
ความสามารถในการทนแรงดึง (TENSILE STRENGTH)	$\geq 9 \text{ N/mm}^2$
ความสามารถในการทนการ โค้งงอ (FLEXURAL STRENGTH)	$\geq 21 \text{ N/mm}^2$
การดูดซึมของน้ำ (WATER ADSORPTION)	0 mL

3. วิธีติดตั้งผลิตภัณฑ์

3.1 การเตรียมพื้นผิว

- พื้นผิวคอนกรีตจะต้องแห้ง สะอาด ไม่มีน้ำ น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกใด ๆ ปนเปื้อน บนพื้นผิวคอนกรีต
- พื้นผิวคอนกรีตจะต้องได้รับการทดสอบค่าการทนต่อแรงดึง (Pull Off Test) โดยจะต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 1.5 N/mm^2
- พื้นผิวคอนกรีตจะต้องผ่านการบ่มมาแล้ว โดยจะต้องมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน มีความชื้นไม่เกิน 12%
- หากมีรอยแตก ร้าว ตามด หรือพื้นผิวที่เป็นหลุมใด ๆ ให้ซ่อมแซมให้เรียบและปรับผิวหน้าคอนกรีตให้ได้ระดับ
- หลังจากเตรียมคอนกรีตตามข้อกำหนดของพื้นผิวคอนกรีตแล้ว ให้เตรียมพื้นผิวคอนกรีตอีกครั้งด้วยเครื่องเตรียมผิว Shot Blast หรือเครื่อง Scarifier เพื่อกำจัดส่วนที่ด้อยของผิวหน้าคอนกรีตออก รวมทั้งสิ่งสกปรกอื่น ๆ และเพิ่มค่ายึดเกาะของวัสดุกับผิวพื้น และให้ตัด Groove หรือ Key lock บนพื้นผิวคอนกรีตตลอดแนวที่มีการชนผนัง, รางระบายน้ำ และทุก 5 เมตร เพื่อเพิ่มการยึดเกาะ โดยความกว้างและความลึกเป็น 2 เท่าของความหนาวัสดุ
- พื้นที่เสียหายจะต้องซ่อมแซม โดยใช้โพลียูรีเทนมอร์ต้า
- พื้นผิวที่ไม่เรียบหรือไม่ได้ระดับ จะต้องทำการใช้โพลียูรีเทนมอร์ต้า
- ทำตำแหน่งรอยต่อโครงสร้าง, รอยต่อคอนกรีต และรอยต่อ Expansion joint บนผนัง

3.2 การติดตั้งวัสดุงานพื้น

- ในขั้นแรกให้ทารองพื้น โดยการนำส่วนผสม มาผสมในเครื่องผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด แล้วให้เทวัสดุที่ผสมเสร็จแล้ว ลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่เตรียมผิวหน้าไว้ แล้วใช้เกรียงเหล็กปาดบางๆ (Scratch Coat) ให้ได้ความหนา 1 มม. ให้ทั่ว แล้วทิ้งไว้ให้แห้งไม่น้อยกว่า 6 ชม.
- จากนั้นให้ทำการติดตั้งส่วนชั้น Top coat พื้น โพลียูรีเทน โดยนำส่วนผสม มาผสมในเครื่องผสมตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด แล้วให้เทวัสดุที่ผสมเสร็จแล้วลงบนพื้นผิวที่ได้ทำ Scratch Coat ไว้แล้ว ใช้เกรียงเหล็กปาดให้ทั่วและสม่ำเสมอ โดยปริมาณการใช้ให้ได้ความหนารวมไม่ต่ำกว่า 4 มม. แล้วกลิ้งด้วย

Am ลูกกลิ้ง...

ลูกกลิ้งขนสั้น หรือลูกกลิ้งหนาม (ให้ปรึกษาตัวแทนผู้ผลิต ในเรื่องการติดตั้งโดยละเอียด และให้ปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด) เพื่อปรับผิวหน้า และระดับทิ้งไว้ให้แห้งตัว

3.3 ระยะเวลาการบ่มตัว

- 8 ชม. หลังจากการติดตั้งสามารถรองรับการสัญจรทางเท้าได้
- 24 ชม. หลังจากการติดตั้งสามารถรองรับการสัญจรทางพาหนะได้

3. คุณสมบัติของผู้ติดตั้ง

- ผู้ติดตั้งจะต้องเป็นผู้มีฝีมือดี และมีประสบการณ์การติดตั้งมาไม่น้อยกว่า 10 ปี
- ต้อง ไม่เป็นผู้ติดตั้งพื้น POLYURETHANE (PU) ด้วยคุณภาพ จนทำให้พื้น PU หลุดร่อน โป่งพอง แตกร้าว จนเกินความเสียหายมาแล้ว

- วัสดุที่นำมาใช้ ต้องมีแหล่งการผลิตและมีใบนำส่งวัสดุที่ชัดเจน โดยรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้ หรือผ่านมาตรฐาน ISO 9001:2008



งานคอนกรีตผสมน้ำยากันซึม และระบบกันซึม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่มีคุณภาพได้มาตรฐานในการติดตั้งระบบกันซึม ตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งจัดหาแรงงานและช่างที่มีความชำนาญเฉพาะทาง มาดำเนินการติดตั้งให้แล้วเสร็จอย่างเรียบร้อย สมบูรณ์ตามคำแนะนำและข้อกำหนดโดยมาตรฐานงานระบบกันซึม และคำแนะนำจากผู้ผลิตเคมีภัณฑ์อย่างเคร่งครัด การติดตั้งจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ถูกต้อง รวมถึงจะต้องรับผิดชอบในงานส่วนที่เกิดการแตกหัก เสียหาย รั่ว ร้าว บิด โกง งอ และสิ่งอื่นๆ ที่ไม่ได้คุณภาพ ที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อการใช้งาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์สั่งให้รื้อถอน โดยผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซม แก้ไข หรือเปลี่ยนใหม่ให้เรียบร้อย ใช้งานได้ตามปกติ

1.2 การทำพื้น ค. ส. ล. เทปูนทรายปรับระดับ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเทปูนปรับระดับหลังพื้นคอนกรีต โดยให้ได้ระดับความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวัสดุให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนสั่งซื้อ และจัดทำแบบ Shop Drawing แสดงวัสดุและรายละเอียดต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2. วัสดุและการดำเนินการ

ให้ผู้รับจ้างติดตั้งระบบกันซึม สำหรับพื้นที่ดังต่อไปนี้

2.1 พื้นและผนังด้านในบ่อเก็บน้ำ บ่อกรอง บ่อลิฟท์ สระว่ายน้ำ ห้องน้ำ ระเบียง ส่วนเปียก

ให้ใช้วัสดุกันซึมสำหรับคอนกรีตประเภทซีเมนต์ ที่มี 1 ส่วนผสม ความหนา 1 มม. ยึดหยุ่นตัวได้ จะต้องมีความสมบัติไม่เป็นพิษ สามารถใช้กับผิวคอนกรีตที่เก็บน้ำดื่มได้ (Non-Toxic) โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าการรับแรงดึง (Tensile Strength) $\geq 3 \text{ N/mm}^2$

ค่าการยึดเกาะ (Bond to Concrete) $\geq 2.9 \text{ N/mm}^2$

การเตรียมผิว พื้นผิวนั้นจะต้องทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น, น้ำมัน, จาระบี, สี, น้ำยาบ่มคอนกรีต หรือพื้นผิวเก่า ที่อาจทำลายการยึดเกาะของวัสดุกันซึมได้ ทั้งนี้รวมถึงสารพอลิเมอร์ดัดแปลงและพื้นผิวที่เคยใช้สีลิกอน หรือ สารกันน้ำ พื้นผิวที่ไม่แข็งแรง ขัดออกด้วยการ Shot Blasting หรือ Scarifying หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง พื้นผิวที่แตกร้าวเสียหาย จะต้องได้รับการซ่อมแซมด้วยอีพ็อกซีมอร์ต้าความแข็งแรงสูง ที่มีค่าการยึดเกาะ (Bond Strength) มากกว่า 1.5 N/mm^2 ก่อนการเริ่มงาน

การติดตั้ง ให้นำผลิตภัณฑ์ผสมน้ำ 75% มาผสมกันอย่างช้าๆ ปั่นอย่างน้อย 3 นาทีจนเข้ากันดี และผสมน้ำที่เหลือ 25% ลงไปและปั่นผสมต่ออีกให้เข้ากัน แล้วให้ใช้แปรงหรือลูกกลิ้งทาว์สตุลงบนพื้นผิวคอนกรีตให้ทั่ว



โดยให้มี...

โดยให้มีความหนาขณะเปียกอยู่ที่ 0.8 มม. ต่อชั้น ปริมาณการใช้ 2.5 กก. ต่อ ตรม. ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 3-4 ชม. ทาทับชั้นที่สอง ในทิศทางตรงกันข้ามกันกับชั้นแรก ให้มีความหนาตอนแห้ง 1 มม. บ่มไว้ให้แห้งอย่างช้าๆ ระวังไม่ให้ถูกแสงแดดหรือลมแรงโดยตรง สามารถทำงานได้ต่อหลังจากบ่มไว้ 24 ชม.

2.2 พื้นและผนังภายในบ่อบำบัดน้ำเสีย

ให้ใช้วัสดุเคลือบป้องกันคอนกรีตประเภทอีพ็อกซี 2 ส่วนผสม ความหนา 300 ไมครอน ซึ่งไม่มีส่วนผสมของน้ำมันดิน ยางมะตอย ไม่มีส่วนผสมของสารระเหย ไม่เป็นพิษ ไม่อันตรายต่อผู้ใช้งานและสิ่งแวดล้อม สามารถทนทานต่อเคมีกัดกร่อนได้ดีเยี่ยม โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าการรับแรงดึง (Tensile Strength)	≥ 21 MPa
ค่าการยืดตัว (Elongation)	≥ 2.23%
ค่าการยึดเกาะ (Adhesion Strength)	≥ 3 MPa
อัตราส่วนผสมอีพ็อกซี (Solid Content)	100%

การเตรียมผิว พื้นผิวนั้นจะต้องทำความสะอาด ปราศจากฝุ่น, น้ำมัน, จาระบี, ติ, น้ำยาบ่มคอนกรีต หรือพื้นผิวเก่า ที่อาจทำลายการยึดเกาะของวัสดุกันซึมได้ ทั้งนี้รวมถึงสารพอลิเมอร์ดัดแปลงและพื้นผิวที่เคยใช้ซีลิกอน หรือ สารกันน้ำ พื้นที่ที่ไม่แข็งแรง ขัดออกด้วยการ Shot Blasting หรือ Scarifying หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง พื้นที่แตกร้าวเสียหาย จะต้องได้รับการซ่อมแซมด้วยอีพ็อกซีที่มีความแข็งแรงสูง ที่มีค่าการยึดเกาะ (Bond Strength) มากกว่า 1.5 N/mm² ก่อนการเริ่มงาน

การติดตั้ง การติดตั้งชั้นรองพื้น วัสดุรองพื้นเป็นแบบ 2 ส่วนผสม ใช้เครื่องปั่นผสมในกระป๋อง Part A อย่างช้าๆ ปั่นด้วยรอบต่ำ แล้วเท Part B ลงผสมในกระป๋อง Part A ช้า ปั่นต่อไป 2-3 นาทีจนเข้ากันดี ทาว์สคูลงบนพื้นผิวคอนกรีตที่เตรียมผิวแล้วด้วยแปรงหรือลูกกลิ้งขนสั้นให้ทั่ว ปริมาณการใช้ 0.3 กก. ต่อ ตรม. ทิ้งไว้ให้แห้งตัวอย่างน้อย 6 ชม.

การติดตั้งชั้นวัสดุอีพ็อกซี ให้ผสมส่วนผสม Part A และ Part B ด้วยเครื่องปั่นรอบต่ำ ให้เข้ากันดี แล้วติดตั้งโดยใช้ลูกกลิ้งขนสั้น หรือแปรงขนสั้นทา หรือเครื่องพ่นวัสดุลงบนพื้นผิวที่ลงชั้นรองพื้นเรียบร้อยแล้ว ให้ทา 2 รอบ โดยให้มีความหนาขณะเปียกอยู่ที่ 150 ไมครอน ต่อชั้น ทิ้งไว้ให้แห้งประมาณ 4-6 ชม. ทาทับชั้นที่สอง ในทิศทางตรงกันข้ามกันกับชั้นแรก และทิ้งไว้ให้แห้งก่อนการดำเนินงานขั้นต่อไป

2.3 พื้นหลังคาแดดฟ้า ค.ส.ล. และรางน้ำ แบบเปลือยผิว ไม่มี Topping ทับ (Exposed Roof UV Resistance)

ให้ใช้วัสดุกันซึมสำหรับคอนกรีตประเภทโพลียูรีเทน แบบทา ไม่มี ส่วนผสมของน้ำมันดิน และ ยางมะตอย (Bitumen, Tar & Pitch Free) จะทำงานเคลือบผิวเพื่อกันน้ำ โดยการทำปฏิกิริยากับความชื้นในบรรยากาศ และก่อตัวเป็นแผ่นเมมเบรนกันน้ำที่ยืดหยุ่น ไม่มีรอยต่อ สามารถทนน้ำขังได้ดี ระบบประกอบด้วยชั้นรองพื้นชั้นกันซึม และชั้น Top Coat เพื่อป้องกันแสงยูวี ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. โดยวัสดุจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้



ค่าการรับ...

ค่าการรับแรงดึง (Tensile Strength)	≤ 6 MPa
ค่าการยืดตัว (Elongation)	≤ 650%
ค่าการยึดเกาะ (Adhesion Strength)	≤ 2 N/mm ²
อัตราส่วนผสมโพลียูรีเทน (Solid Content)	≤ 85%
ค่าการรับรอยแตกร้าว (Crack Bridging)	≤ 2 มม.

การเตรียมผิว คอนกรีตจะต้องมีค่าความชื้นในคอนกรีตไม่เกิน 4% พื้นผิวนั้นจะต้องทำความสะอาดปราศจากฝุ่น, น้ำมัน, จาระบี, สี, น้ำยาบ่มคอนกรีต หรือพื้นผิวเก่า ที่อาจทำลายการยึดเกาะของวัสดุกันซึมได้ ทั้งนี้รวมถึงสารพอลิเมอร์ดัดแปลงและพื้นผิวที่เคยใช้ซิลิกอน หรือ สารกันน้ำ พื้นที่ที่ไม่แข็งแรง ขัดออกด้วยการ Shot Blasting หรือ Scarifying หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง พื้นที่แตกร้าวเสียหาย จะต้องได้รับการซ่อมแซมด้วยอีพ็อกซีเมอร์ค่าความแข็งแรงสูง ที่มีค่าการยึดเกาะ (Bond Strength) มากกว่า 1 N/mm² ก่อนการเริ่มงาน

การติดตั้งชั้นรองพื้น ให้ติดตั้งด้วยแปรัง หรือลูกกลิ้งขนสั้น กลิ้งให้ทั่วพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ ปริมาณการใช้ 0.2 - 0.25 กก. ต่อ ตรม. ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 4 ชม.

การติดตั้งชั้น Top Coat นำวัสดุชั้น Top Coat ส่วนผสมเดียวมาปั่นในวัสดุเข้ากันดี แล้วติดตั้งด้วยลูกกลิ้งขนสั้นบนชั้นกันซึมที่แห้งแล้ว ให้ทั่วพื้นที่อย่างสม่ำเสมอ ปริมาณการใช้ 0.2 กก. ต่อ ตรม. ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชม. ก่อนเข้าใช้พื้นที่

2.4 พื้นหลังลาดาดฟ้า ค.ส.ล. รางน้ำ กระบะต้นไม้ แบบต้องมี Topping ทับ (Concealed Roof and Raised Garden) ห้องน้ำ ระเบียง ส่วนเปียก

ให้ใช้วัสดุกันซึมสำหรับคอนกรีตประเภทโพลียูรีเทน แบบทา ความหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. ไม่มี ส่วนผสมของน้ำมันดิน และยางมะตอย (Bitumen, Tar & Pitch Free) จะทำงานเคลือบผิวเพื่อกันน้ำ โดยการปฏิบัติกริยากับความชื้น ในบรรยากาศและก่อตัวเป็นแผ่นเมมเบรนกันน้ำที่ยืดหยุ่น ไม่มีรอยต่อ โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

ค่าการรับแรงดึง (Tensile Strength)	≤ 2 MPa
ค่าการยืดตัว (Elongation)	≤ 500%
ค่าการยึดเกาะ (Adhesion Strength)	≤ 1 N/mm ²
ค่าการรับแรงฉีก (Tear Strength)	≤ 17 N/mm ²
ค่าการรับรอยแตกร้าว (Crack Bridging)	≤ 2 มม.

การเตรียมผิว คอนกรีตจะต้องมีค่าความชื้นในคอนกรีตไม่เกิน 4% พื้นผิวนั้นจะต้องทำความสะอาดปราศจากฝุ่น, น้ำมัน, จาระบี, สี, น้ำยาบ่มคอนกรีต หรือพื้นผิวเก่า ที่อาจทำลายการยึดเกาะของวัสดุกันซึมได้ ทั้งนี้รวมถึงสารพอลิเมอร์ดัดแปลงและพื้นผิวที่เคยใช้ซิลิกอน หรือ สารกันน้ำ พื้นที่ที่ไม่แข็งแรง ขัดออกด้วยการ Slot Blasting หรือ Scarifying หรือเครื่องพ่นน้ำแรงดันสูง พื้นที่แตกร้าวเสียหาย จะต้องได้รับการซ่อมแซมด้วยอีพ็อกซีเมอร์ค่าความแข็งแรงสูง ที่มีค่าการยึดเกาะ (Bond Strength) มากกว่า 1 N/mm² ก่อนการเริ่มงาน

Am การติดตั้ง ...

การติดตั้ง ให้ทาวีสดุกันซึมส่วนผสมเดี่ยวด้วยลูกกลิ้งขนสั้นให้ทั่วสม่ำเสมอ ปริมาณการใช้ 0.8 กก. ต่อ ตรม. ต่อ 1 รอบ ให้ทาวีสดู 2 รอบ โดยจะได้ความหนาขณะเปียก 1.2 มม. ทิ้งไว้ให้แห้งอย่างน้อย 24 ชม. ก่อนการเข้าใช้พื้นที่ดำเนินงานต่อไป

3. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของงานติดตั้งระบบกันซึมทุกชนิดที่มีในโครงการ เป็นระยะเวลา ไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ งดสุดท้าย และลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว



งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตคุณภาพสูง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานอลูมิเนียมคอมโพสิตตามระบุในแบบ และรายการประกอบ

2. วัสดุ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างให้ผู้ควบคุมงาน คัดเลือกคุณภาพและให้ผู้ออกแบบเลือกสีก่อน จึงจะทำการสั่งซื้อได้ โดยต้องมีคุณสมบัติทั่วไปดังนี้

2.1 ความหนาของแผ่นมาตรฐานไม่น้อยกว่า 4.0 มม. ความหนาของ Aluminum Alloy (AA3xxx หรือ AA5XXX) ไม่น้อยกว่า 0.5 มม.

2.2 พื้นผิวของแผ่นอลูมิเนียมด้านหน้าเคลือบระบบสี Fluorocarbon Coating Based (F.E.V.E. : Fluoro Ethylene Vinyl Ether) หรือ ระบบสี Poly Vinylidene Fluoride (PVDF) ไม่ต่ำกว่า 80/20 ผ่านกำหนดตาม “มาตรฐานสำหรับโลหะแผ่นม้วนเคลือบสีสำหรับใช้ภายนอกอาคาร” ประกาศโดย ECCA (European Coil Coating Association) และ AAMA (American Architectural Manufacturers Association) ทั้งนี้ต้องผ่านการทดสอบ Weatherability South Florida 10 Years Exposure โดยมีรายละเอียดการทดสอบ เรื่องระบบเคลือบสี ดังนี้

- | | |
|-------------------------------|------|
| - ASTM D2244 หรือ EN 13523-3 | ผ่าน |
| - ASTM D523 หรือ EN 13523-2 | ผ่าน |
| - ASTM D4214 หรือ EN 13523-14 | ผ่าน |
| - ASTM D3359 หรือ EN 13523-6 | ผ่าน |
| - ASTM D968 หรือ EN 13523-12 | ผ่าน |
| - ASTM D2247 หรือ EN 13523-25 | ผ่าน |

2.3 การเคลือบสีชนิด Metallic Color, Sparkling Color, Prismatic Color ระบบสีเคลือบอย่างน้อย 3 ครั้ง อบอย่างน้อย 3 ครั้ง ขึ้นไป โดยมีความหนาของสีเคลือบไม่ต่ำกว่า 28 ไมครอน และเคลือบสีชนิด Solid ระบบเคลือบสีอย่างน้อย 3 ครั้ง อบอย่างน้อย 3 ครั้ง โดยมีความหนาของสีเคลือบไม่ต่ำกว่า 25 ไมครอน

2.4 ผิวหน้าแผ่นอลูมิเนียมส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางหรือติดกับแกนกลาง ต้องมีการใช้สีป้องกันสนิม (Rust Preventing Paint)

2.5 ด้านหลังแผ่นเคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อรองรับการใช้งานและป้องกันปัญหาการสีกร่อนไม่ให้เกิดขึ้น

2.6 สารใส่กลาง...

2.6 สารไส้กลางระหว่างแผ่นอลูมิเนียมประกอบด้วยแร่ที่ไม่ติดไฟ เพื่อเพิ่มความทนทานของไส้แกนกลางไม่ลามไฟ และไม่ก่อให้เกิดสารพิษ ผ่านทดสอบ โดยมีเอกสารผลทดสอบยืนยันรับรองมาตรฐานดังนี้

- NFPA 285	ผ่านการทดสอบ
- NFPA 286 หรือ ISO 9705 หรือ UBC 26-3 (Room Corner Test)	ผ่านการทดสอบ
- ASTM E-108	ผ่านการทดสอบ
- ISO-TR 9122-3 หรือ Toxicity Test, NYS UFPBC	ผ่านการทดสอบ
- ISO 5660-1 (Cone Calorimeter Test)	ผ่านการทดสอบ
- ASTM E-119	ผ่านการทดสอบทนไฟได้ 2 ชั่วโมง
- ISO 13501-1 หรือ DIN 4102	ผ่าน Class B

2.7 แผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) ต้องพิสูจน์ได้ว่าจะคงสภาพอยู่บนอลูมิเนียมคอมโพสิตไม่หลุดลอกออกมาเพื่อป้องกันการเกิดคราบเหนียวจากกาวแผ่นฟิล์มความเสียหายหรือรบกวนทำลายต่อผิวหน้าของแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตในระหว่างการติดตั้ง

2.8 วัสดุสำหรับการยาแนว กำหนดให้เป็นซิลิโคนยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ (Non Staining Sealant) ที่ผ่านมาตรฐาน ASTM C1248)

3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างต้องให้บริษัทผู้ผลิตเป็นผู้จัดหาช่าง และ ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมทั้งหมดในโครงการ โดยทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้องได้รับระดับและเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือ ลวดลายได้จาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความปราณีตเรียบร้อย

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุพร้อมรายละเอียด และ ขั้นตอนการติดตั้งงานอลูมิเนียมคอมโพสิต เช่น แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต โครงคร่าวผนัง และ โครงคร่าวฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณานุมัติก่อนการอนุมัติ ดังนี้

- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะ และตำแหน่งงานระบบต่างๆ

- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และ โครงสร้างอาคาร

- แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวน กับโครงสร้าง เสา เถา หรือ โครงหลังคา หรือ ผนังอาคาร

- แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบ

ปรับอากาศ สวิตช์ ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

3.3 ผู้รับจ้าง...

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน หรือ งานผนัง และประสานงานกับส่วนอื่นๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย

3.4 ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างช่วง เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์ เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.5 พื้นส่วนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต อปสีไม่เรียบร้อยหรือเป็นรอยขีดข่วน หรือ ไม่มีสติ๊กเกอร์ปิดจะถูก ห้ามใช้งานโดยเด็ดขาด

3.6 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมตามแบบ Shop Drawing ที่ทางผู้ควบคุมงาน และ/หรือ ผู้ออกแบบอนุมัติให้ได้แนวและระนาบ

3.7 ให้ติดตั้งตามแนวลูกศรในทิศทางเดียวกัน เพื่อป้องกันการเกิดแนวของแสงที่แตกต่างกัน

3.8 ระยะรอยต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด กำหนดให้ความกว้างอยู่ระหว่าง 6-10 มม. และ ต้องเสริม โฟม (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยมาตรฐานซีทีคอนที่กำหนด

3.9 กรณีที่ติดตั้งแผ่นผนังอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องตัดโค้ง โดยใช้แทนลูกกลิ้งและ ให้ทำ ในขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย ติดตั้งอยู่เท่านั้น

3.10 โครงคร่าวสำหรับการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต กำหนดให้มีคุณภาพตามมาตรฐานผู้ผลิต หรือ ดีกว่าเหล็กกล่องรูปพรรณ ขนาดที่ไม่น้อยกว่า 1"x2" ความหนาไม่น้อยกว่า 1.8 มม. สำหรับอาคารสูงไม่เกิน 5 ชั้น และขนาดเหล็กกล่องรูปพรรณ ที่ใช้ไม่น้อยกว่า 2"x2" ความหนาไม่น้อยกว่า 2.3 มม. สำหรับอาคารสูงเกิน 5 ชั้น โดยให้วิศวกรตัวแทนผู้รับจ้างคำนวณการรับแรงแนบเพื่อขอใช้งานก่อนดำเนินการและได้รับอนุมัติจาก ผู้ควบคุม งานก่อน

4. การทำความสะอาด

4.1 ผู้รับจ้างจะลอกวัสดุฟิล์มที่ติดบนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต หลังจากติดตั้งเสร็จ ตามระยะเวลาที่ทาง ผู้ผลิตกำหนดไว้

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอยขีดข่วนหรือ รอย แตกร้าวของสี ทรายดำ หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ออกแบบและก่อนการส่ง มอบงาน

5. การรับประกันผลงาน

การรับประกันคุณภาพของแผ่นผนังอลูมิเนียมคอมโพสิต ในเรื่องการรับประกันคุณภาพสีเป็นเวลา 20 ปี เรื่องแผ่นเกิดแยกออกจากกัน แตก หรือหลุดร่อน เป็นเวลา 10 ปี และติดตั้งเป็นเวลา 5 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการ ตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย และลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว หากเกิดความชำรุดเสียหายอันเนื่องมาจาก คุณสมบัติของวัสดุ หรือ การติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้ใหม่ หรือซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดี ตามจุดประสงค์ของ ผู้ออกแบบ



งานก่ออิฐ และฉาบปูน

1. งานก่ออิฐ

1.1 ข้อกำหนดทั่วไป

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุไม่น้อยกว่า 2 ก้อน ก่อนที่จะใช้ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติ จึงทำการสั่งซื้อได้
- 2) ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนผังตัวอย่างผนังก่ออิฐอย่างน้อย 1 ผนังหรือไม่น้อยกว่า 3 ตร.ม. ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติวิธีการ และมีมือการก่ออิฐ
- 3) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบชนิด ขนาด ความหนา และแนวระยะ ต่างๆ ให้แน่นอน และยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการก่อทุกครั้ง
- 4) ผนังก่ออิฐทั้งหมด หากไม่ระบุความสูงไว้ในแบบ ให้ก่อชนท้องคาน หรือท้องพื้น หรือชนใต้หลังคา เพื่อป้องกันเสียงระหว่างห้อง และเสียงเหนือฝ้าเพดาน เช่น ห้องเครื่อง ห้องน้ำ และช่องท่อต่างๆ
- 5) ผนังก่อโชว์แนว ผู้รับจ้างจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อน แต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้น ในกรณีที่เป็นแบบก่อสร้างได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น
- 6) หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพ ไม่ได้ตั้งหรือฉาบ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งทุบได้ตามความเหมาะสม และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองผนังที่ก่อจะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลา ไม่น้อยกว่า 3 วันหลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

1.2 วัสดุ

- 1) อิฐมอญ ตามมาตรฐาน มอก. 77-2545
- 2) อิฐ โปร่ง กลวง ตามมาตรฐาน มอก. 103-2517
- 3) คอนกรีตบล็อกตามมาตรฐาน มอก. 58-2553 และมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีตได้ไม่น้อยกว่า 150 กก/ตร.ซม.
- 4) อิฐช่องลม ใสเหล็กทุก ๆ 1 เมตร #
- 5) น้ำยาผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ที่มีคุณภาพการยึดเกาะแน่น ลดการแตกร้าว ช่วยกระจาย กักฟองอากาศ และไม่มีส่วนผสมของ CHLORIDE
- 6) ทราย เป็นทรายน้ำจืด สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรก เจือปน ขนาดเม็ดทราย ต้องใกล้เคียงกัน และผ่านตะแกรงร่อนขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8	100%
- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50	15-40%
- ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100	0-10%

7) น้ำต้องใส...

How

- 7) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ เกลือ สารอินทรีย์ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากकुคลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำขุ่นจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้
- 8) ปูนก่อสำเร็จรูป ที่มีความเหนียว และให้แรงยึดเกาะสูง
- 9) ตะแกรงลวด ตะแกรงลวดที่ใช้ยึดผนังก่ออิฐ ต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง ¼
- 10) เหล็กเสริม ใช้เกรด SR 24 มีคุณภาพตามมาตรฐาน มอก.20-2543

1.3 การดำเนินการ

1) อิฐที่นำมาก่อต้องทำความสะอาด และพรมน้ำให้ชุ่มก่อน การก่อผนังต้องให้ได้แนวตั้ง และระดับ โดยการตั้งคั้งและใช้เชือกคั้งจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา รอยต่อโดยรอบแผ่นอิฐต้องหนาประมาณ 1 ซม. ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่างๆ จะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

2) ปูนก่อสำหรับการก่อผนัง สำหรับกรณีปูนซีเมนต์ผสม ให้ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทราย 4 ส่วน น้ำยาผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ตามสัดส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด และน้ำพอประมาณ โดยปูนก่อที่ผสมน้ำแล้วนานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด

3) การยึดผนังอิฐก่อติดกับโครงสร้างต่างๆ ได้แก่ คาน เสา ผนังคสล. หรือเสาเอ็น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้

- เสียบเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 6 มม. ระยะห่างไม่เกิน 30 ซม. ปลายในอยู่ในคสล. 10 ซม. และจะต้องงอขอให้เรียบร้อย ส่วนที่ยื่นออกโครงสร้างต้องไม่น้อยกว่า 30 ซม. หรือจะใช้วิธีเจาะโครงสร้าง คสล. ด้วยสว่านเจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กด้วย EPOXY หรือยึดด้วยพุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

- ผนังที่จะก่อเข้าไปชนผิวโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จะต้องทำผิวขรุขระแล้วทำความสะอาด และราดน้ำให้เปียกก่อนที่จะก่อผนัง

- ผนังที่ก่อโดยรอบอาคารและรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น 10 ซม. เพื่อกันการรั่วซึมก่อนเริ่มก่อผนังแนวล่างสุด รายละเอียดตามระบุในแบบก่อสร้าง

- ผนังก่อสูงถึงห้องคานหรือพื้น ให้เว้นช่องว่างไว้ไม่น้อยกว่า 10 ซม. เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแห้งและทรุดตัวคงที่เสียก่อน จึงก่อต่อให้เต็มช่องได้

- การก่อผนังในช่วงเดียวกัน อย่าให้ส่วนหนึ่งส่วนใดของผนังสูงกว่า ส่วนอื่นเกิน 1 เมตร และหากก่อไม่เสร็จในวัน ส่วนบนของผนังที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุม

4) ผนังก่อโชว์แนว ปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. สม่่าเสมอกันโดยรอบ แล้วให้ใช้เครื่องมือชุดร่องรอยแนวปูนลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. ยกเว้นในรูปแบบจะระบุเป็นอย่างอื่น สำหรับผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคารเมื่อปูนก่อแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด แล้วทาทับด้วยน้ำยาประเภท SILICONE เพื่อกันซึม ป้องกันเชื้อรา และตะไคร่น้ำจับ

5) ผู้รับจ้าง...

Handwritten signature

5) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับงานระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง หากต้องมีการสกัดและ การเจาะผนังในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ตลอดจนถึงระมัดระวังมิให้บริเวณใกล้เคียงแตกร้าวหรือเสียความแข็งแรงไป

1.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

ผนังก่อที่ก่อกว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีเสาเอ็นทุกๆ ความยาวไม่เกิน 2 เมตรในแต่ละช่วง และคานทับหลังทุกๆ ระยะความสูง 2 เมตร ระยะความยาวของคานทับหลังจะต้องไม่เกิน 3 เมตร ในแต่ละช่วง

1) เสาเอ็น ที่มุมผนังก่อทุกมุม หรือผนังที่ก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงผนังติดกับวงกบประตู-หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

2) เสาเอ็นและคานทับหลัง คสล. จะต้องไม่เล็กกว่า 10 ซม. และมีความกว้างเท่ากับผนังก่อ การเสริมเหล็ก เสริมด้วยเหล็ก 2-RB 6 มม. และมีเหล็กปลอก ขนาด RB 6 มม. @ 0.15 ม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องยึดติดกับ โครงสร้าง ฝังลงในพื้นและคานด้านบน ทั้งสองด้าน หรือเชื่อมกับเหล็กที่เสียบเอาไว้แล้วกรอกคอนกรีตให้เต็ม

1.5 การเก็บรักษา

อิฐก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อย และมีน้ำคง การเก็บเรียงซ้อนกันห้ามไม่ให้สูงเกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้วัสดุที่มีสิ่งสกปรก จับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

1.6 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังปูนก่อทั้ง 2 ด้าน ให้ปราศจากเศษปูน ก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัวและห้ามนำไปผสม เพื่อใช้งานต่อโดยเด็ดขาด

2 งานฉาบปูน

2.1 ข้อกำหนดทั่วไป

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดปูนฉาบสำเร็จรูป ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณออนุมัติก่อนดำเนินการ

2) งานฉาบปูน หมายถึง การฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานฉาบปูน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน ท้องพื้น บันได ตลอดจนถึงงานปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ฝ้าเพดาน พื้นคอนกรีตสำเร็จรูปและงานคอนกรีตเปลือย ให้แต่งผิวให้เรียบร้อยเท่านั้น

3) หากมิได้...



3) หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูน ให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูนเรียบทั้งหมด โดยให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือ ฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตกแต่ง เมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้องเรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็น รอยคลื่น และรอยเกรียง ได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องได้ดิ่งและฉาก

4) ผู้รับจ้างต้องจัดทำ SHOP DRAWING เพื่อผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ตำแหน่งของงานฉาบปูน แสดงส่วนที่เกี่ยวข้อง เช่น แนวเสา คาน หน้าต่าง ประตู หรือแนวท่อที่ฝังอยู่ภายในผนังฉาบ

- ตำแหน่งติดตั้งตะแกรงกันแตก ระบายร่อง หรือแนวเซาะร่องเพื่อป้องกันการแตกร้าวทั้งหมดในการฉาบน้ำปูน

- แบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

5) ปูนฉาบที่ใช้ฉาบผนังห้องใต้ดิน และผนังถึงเก็บน้ำจะต้องผสมน้ำยากันซึมทุกครั้ง

2.2 วัสดุ

1) ปูนฉาบสำเร็จรูปพร้อมใช้งานสำหรับงานฉาบผนังอิฐมวลเบา อิฐบล็อก หรือคอนกรีตบล็อก มีส่วนประกอบของสารผสมเพิ่มความอึดน้ำช่วยลดการแตกร้าว สารเพิ่มฟองอากาศเพื่อให้ฉาบลื่น และสารยึดระยะเวลาการก่อตัว

2) ปูนฉาบแต่งผิวบาง ใช้ปูนสำเร็จรูปที่ได้มาตรฐาน Abrasion resistance EN 12808-2, Shrinkage EN 12808-4, Initial Adhesion strength EN 1348, Compressive strength ASTM C109, Flexural strength ASTM C348, Bond strength slant shear ASTM C882 สำหรับงานฉาบบาง 1-4 มม. บนพื้นผิวคอนกรีตหรือผิวปูนฉาบ

3) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ เกลือ สารอินทรีย์ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคูคลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำปูนจะต้องทำให้ใส และตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

4) ตะแกรงลวด (Wire Mesh) ที่ใช้ยึดผนังต้องเป็นชนิดออบสังกะสีขนาดช่อง ¼"

5) ร่องเชื่อมสำเร็จรูป ให้ใช้ชนิด PVC

6) น้ำยากันซึม สำหรับผสมในปูนฉาบ สัดส่วนตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.3 การดำเนินการ

2.3.1. การผสมปูนฉาบ

ผสมปูนฉาบสำเร็จรูป กับน้ำสะอาด ในอัตราส่วนที่ผู้ผลิตกำหนด เมื่อปูนที่ผสมมีการกละเคล้าเข้าเนื้อกันดี ไม่แยกส่วน มีปริมาณน้ำที่เหมาะสม ไม่ข้นหรือเหลวเกินไป โดยปูนก่อก่อนที่ผสมน้ำแล้วนานเกินกว่า 2 ชั่วโมง ห้ามนำมาใช้โดยเด็ดขาด

2.3.2 การเตรียมผิว...

Handwritten signature

2.3.2. การเตรียมผิวปูนฉาบ

1) ผิวคอนกรีตเสริมเหล็ก (REINFORCE CONCRETE SURFACE)

ผิวที่จะฉาบ จะต้องทำให้ขรุขระโดยใช้แปรงลวดขัดน้ำมันทาไม้แบบตามผนังคอนกรีต ล้างออกให้สะอาด แล้วทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้วให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรง หรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นเม็ดยๆ ให้ทั่ว ทั้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่มชื้นตลอด 48 ชม. ทั้งไว้ให้แห้งจึงจะดำเนินงาน ฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูนตกแต่งตามลำดับ

2) ผิววัสดุก่อ (WALLING SURFACE)

ผนังหรือวัสดุก่อต่างๆจะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนกระทั่งเสียก่อน โดยควรทิ้งไว้อย่างน้อย 7 วัน จึงทำการสกัดเศษปูนออกทำความสะอาดผิว ให้ปราศจากไขมัน หรือน้ำมัน ผุ่นผง ตรวจสอบแนวของผิวที่จะรับปูนฉาบว่าได้ระยะค้ำ และฉากตรงตามที่กำหนดไว้หรือไม่ หากผิดแนวไปเกิน 2.5 ซม. ต้องเสริมด้วยตะแกรงลวดยึดติดกับผิวผนังด้วยตะปูแล้วแต่งให้ตรงแนวด้วยปูนฉาบ

3) การเตรียมสถานที่ก่อสร้าง

- ก่อนการฉาบปูนทุกครั้ง ผู้รับจ้างต้องจับเพ็ญติดปูมให้ทั่วบริเวณพื้นที่ที่จะฉาบก่อนทุกครั้ง ระยะของ ปุ่มระดับควรห่างกันไม่เกิน 2 เมตรแล้วจึงรดน้ำให้ความชื้นแก่ผิวหน้าที่จะฉาบ เพื่อลดอัตราการดูดซึมน้ำของปูนฉาบ

- ในกรณีที่จะต้องฉาบปูนบนพื้นผิวผนังวัสดุที่ไม่ใช่ตามข้อ 2.1 หรือ 2.2 และการฉาบปูนบริเวณดังต่อไปนี้ ให้ใช้ตะแกรงลวดขนาด $\frac{1}{4}$ " กว้างประมาณ 30 ซม. ยึดยาวตลอดรอยต่อแล้วจึงฉาบรองพื้นได้ จึงบนผิวหน้า ยึดตรึงให้แน่นเสียก่อนจึงฉาบปูนทับ

i. ส่วนผนังที่ติดกับ โครงสร้างคสล. อาทิ เสา หรือคาน

ii. รอยต่อบริเวณมุมวงกบของประตูหน้าต่าง

iii. แนวท่อที่มีขนาดใหญ่เท่าหรือเกือบเท่าความหนาของผนังก่ออิฐ


- กรณีทำงานฉาบปูนผนังที่มีแดดส่อง ผู้รับจ้างมีหน้าที่จะต้องหาทางป้องกันแสงแดดส่องผิวปูนที่กำลังฉาบ

2.3.3. การฉาบปูน

1) การฉาบปูนรองพื้น

ภายหลังปูนที่ตั้งเข็มทำระดับเสร็จเรียบร้อย และแห้งดีแล้ว ให้พรมน้ำให้ผิวที่จะรับปูนฉาบมีความชื้นสม่ำเสมอ และต้องรอให้น้ำที่ผิวระเหยออกหมดก่อน จึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสม และวิธีผสมตามมาตรฐานผู้ผลิต การฉาบปูนรองพื้นต้องกดให้แน่น และได้ระดับใกล้เคียงกันกับแนวที่ตั้งเข็มไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นไม่เกิน 10 มิลลิเมตร) ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัว ให้ใช้แปรงหรือ ไม้กวาดไล่ผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบ

ตกแต่่งดี...



ตกแต่งดีขึ้นไป หลังฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้วจะต้องบ่มโดยการพรมน้ำให้ชื้นอยู่ตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 2 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุที่ผนังต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงเหล็กชุบ GALVANIZED ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

2) การฉาบปูนตกแต่ง

ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและรดน้ำบริเวณที่จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้ และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เขียนไว้ (การฉาบปูนในชั้นนี้ ให้หนาไม่เกิน 8 มิลลิเมตร) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ชัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการ

3) การฉาบปูนในลักษณะต่างๆ

- การฉาบปูนบนพื้นที่ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในแบบหรือรายการละเอียดมิได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้ผู้คุมงาน พิจารณาในการแบ่งแนวเส้นฉาบปูนหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงเหล็กชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอด หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตาม ในกรณีข้างต้น ผู้ควบคุมงาน อาจสั่งให้เกาะสกัดปูนฉาบออก แล้วฉาบ สำหรับผิวฉาบที่จำเป็นจะต้องฉาบปูนหนากว่า 4 ซม. ต้องแบ่งฉาบปูนทรายรองพื้นเป็น 2 ครั้ง เมื่อฉาบครั้งแรกเริ่มเซตตัว จะต้องกรุด้วยลวดกรงไก่ แล้วฉาบรองพื้นครั้งที่สองหลังจากนั้น จึงทำการฉาบตกแต่งตามกรรมวิธีที่กล่าวมาแล้ว

- การฉาบผิวมัน ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับ และตกแต่งจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆทาโบกทับหน้าให้ทั่ว แล้วขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึม ขัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้น และปูนฉาบชั้นตกแต่ง จะต้องผสมของปูนทรายตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเครื่องครีตผลิตภัณฑ์สำหรับน้ำยากันซึมได้ระบุไว้ในหมวดรายการวัสดุ และอุปกรณ์ก่อสร้าง

- การฉาบปูนบนผิวพื้นผิวที่ต่างกัน เช่น บริเวณผนังก่ออิฐที่ต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคาน ให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS กว้างประมาณ 20 ซม. ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

- บัวหยดน้ำ การฉาบปูนใต้กันสาด หรือชายคาที่เป็น คสล. ทั้งหมดให้เซาะร่องบัวหยดน้ำ กว้างประมาณ 10 มม. ลึกประมาณ 5 มม. ห่างจากขอบด้านนอกประมาณ 50 มม. ถึงแม้ในรูปแบบและรายละเอียดจะไม่ได้ระบุไว้ก็ตาม

2.3.4 การป้องกัน...

Chon

2.3.4. การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา หลังจากทำการฉาบปูนแล้ว 24 ชั่วโมง โดยต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบติดต่อกันอย่างน้อย 3 วัน โดยน้ำยาช่วยบ่ม หรือฉีดย้ำน้ำให้ทั่ว หรือป้องกันมิให้ถูกแสงแดด โดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ผู้รับจ้างจะต้องดูแลเป็นพิเศษด้วย

2.3.5. การซ่อมผิวปูนฉาบ

กรณีผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือผิวปูนที่ไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป จะต้องทำการซ่อมโดยการ เคาะสกัด ปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้าง ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ทำผิวให้ขรุขระฉีดย้ำน้ำล้างให้สะอาด แล้วฉาบปูนใหม่ โดยผสมน้ำยาประเภท BONDING AGENT ตามข้อกำหนดการฉาบปูนข้างต้น ผิวปูนที่ฉาบใหม่เรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับ ผิวปูนฉาบเดิม ในกรณีที่มีการซ่อมแซมงานคอนกรีตเกี่ยวกับโครงสร้าง โดยวิธีฉาบปูนผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนนั้น ๆ ตามที่ ผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรเป็นผู้กำหนดกรรมวิธีและวัสดุ โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบเสียค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมทั้งหมด



งานยิปซัมบอร์ด

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการติดตั้งงานยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง งานยิปซัมบอร์ด เช่น แผ่นยิปซัม โครงคร่าวผนัง และฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณานุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงคร่าวระยะ และตำแหน่ง สวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และ โครงสร้างของอาคาร
- แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับ โครงสร้างอาคาร หรือ โครงหลังคา หรือผนังอาคาร
- แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงานฝ้าเพดาน และประสานงานกับส่วนอื่นๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย

1.5 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน สำหรับซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ ซ่อนในฝ้าเพดานในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกิน 60x60 ซม. โดยให้ใช้ช่องเปิดชนิดสำเร็จรูป

1.6 ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง หากมีการเปลี่ยนแปลงต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบหรือจากผู้ควบคุมงาน

1.7 ลวดแขวน โครงคร่าวฝ้าเพดาน จะต้องแขวนกับอุปกรณ์ ซึ่งถูกยึดไว้กับ โครงสร้างของอาคาร ห้ามมิให้แขวนกับท่อหรือระบบปรับอากาศหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีได้เตรียมการไว้สำหรับลวดแขวนฝ้าเพดาน

2. วัสดุ

2.1 โครงคร่าว ที-บาร์ให้ใช้โครงคร่าวฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสี ที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 12.0 กก./ม. ความหนาของเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้นเป็นรูปตัวที เคลือบสีหน้า โครงด้วย Epoxy Primer และ Polyester สีขาวด้าน ตาม มอก.449-2530

2.2 โครงคร่าว...

ช.ค.ช.

2.2 โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 14x37 มม. ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ตาม มอก.863-2532

2.3 โครงเคร่าผนัง ให้ใช้โครงเคร่าโลหะชุบสังกะสี ขนาดไม่เล็กกว่า 30x70 มม. ตาม มอก. 863-2532 โครงเคร่าผนังทั้งโครงคร่าวตั้งและโครงคร่าวนอนต้องมีการป้องกันสนิม โดยการชุบสังกะสีไม่ต่ำกว่า 220 กรัม / ตร.ม. โดยกรรมวิธีจุ่มร้อน (Hot Dip Galvanized) ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. และมีความสูงของสันโครง ไม่น้อยกว่า 32 มม. สำหรับโครงคร่าวตั้งจะต้องมีรูเจาะสำหรับท่อร้อยสายไฟ หรือท่อประปาได้

2.4 ยิปซัมบอร์ด คุณภาพเทียบเท่า มอก. 219-2552 ความหนา ขนาด และชนิดของยิปซัมบอร์ด ตามที่ระบุ ในแบบก่อสร้าง สำหรับฝ้าเพดานชั้นบนสุดของอาคารและฝ้าเพดานห้องน้ำทุกชั้น หากในแบบก่อสร้างไม่ได้ ระบุ ไว้ให้ใช้ฝ้ายิปซัมบอร์ดชนิดมีพอยต์ 1 ด้าน และยิปซัมบอร์ดชนิดกันความชื้น

2.5 ฝ้าเพดานแผ่นอะคูสติก ผลิตจาก Mineral Fiber ขอบบังใบใหญ่วางบนโครงคร่าวที-บาร์ สามารถ ทนความชื้น ได้ไม่น้อยกว่า 99% และทนไฟได้ตามมาตรฐาน BS476 มีค่าดูดซับเสียง NRC อยู่ระหว่าง 0.55-0.70 และค่าการป้องกันเสียงอยู่ระหว่าง 30-37 dB ตามมาตรฐาน ASTM C423 ความหนาประมาณ 16 มม. หรือ ตามที่ระบุในแบบ

2.6 ผนังเบากันรังสีเอ็กซ์เรย์ ระบบผนังยิปซัมชนิดที่มีส่วนประกอบของแบไรท์ (Barytes) ปราศจาก สารตะกั่วออกแบบระบบผนังป้องกันรังสีเอ็กซ์เรย์ใช้งานร่วมกับปูนฉาบรอยต่อที่มีส่วนประกอบของแบไรท์ ที่ช่วยทำให้ระบบผนัง สามารถกันรังสีเอ็กซ์เรย์ได้ตามขนาดของเครื่องที่ใช้งานตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยปราศจากตะกั่ว

2.7 เส้นลวดยึดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. พร้อมสปริงปรับระดับทำด้วยสแตนเลสรูป ผีเสื้อ

2.8 วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับแผ่นยิปซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษ หรือ ฝ้าฝ้า ยิปซัม ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิปซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 38 มม. และปูนฉาบรอยต่อให้ใช้ปูนฉาบเฉพาะตามมาตรฐานผู้ผลิต

2.9 ทีวีเข้ามุมต่างๆ สำหรับผนังและฝ้าเพดานยิปซัม ให้ใช้ทีวีสำเร็จรูป

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้าง และประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับ อากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนัง และงานฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด เช่น งานเตรียม โครงเหล็กยึดวงกบ ประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึดลวดแขวน โครงคร่าวฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้งานยิปซัมบอร์ดแข็งแรง และเรียบร้อยสวยงาม

3.2. ในกรณี...



3.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของอาคาร หรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรง และเรียบร้อย ตามที่กำหนด ในแบบ หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

3.3 การติดตั้งโครงคร่าวผนังฉาบเรียบ และแผ่นยิปซัม

3.3.1 กำหนดแนวผนังที่จะติดตั้ง พร้อมตีแนวเส้นของผนังไว้ที่พื้น และท้องพื้นอาคาร หรือหากเป็นผนังลอย (ไม่ติดท้องพื้น) อาจจะต้องเสริม โครงเหล็กแนวอนตัวบน และตัวตั้ง ตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ วางโครงคร่าวด้วยตามแนวผนังที่ได้ตีเส้นไว้ ยึดติดกับพื้นอาคาร และท้องพื้นชั้นถัดไปด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. ทูกระยะ 600 มม. (กรณีพื้นอาคารไม่ใช่คอนกรีต หรือเป็น โครงเหล็ก ให้ใช้วัสดุยึดที่เหมาะสม)

3.3.2 ตัดโครงคร่าวตัวซี หรือ โครงคร่าวตามมาตรฐานผู้ผลิตให้ได้ความสูงของผนังที่จะกั้น โดยวางลงในรางของเหล็กตัวซีให้ได้ฉากกับพื้น ทูกระยะห่าง 300, 400 หรือ 600 มม. ตามมาตรฐานของผู้ผลิต หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน ทำการยึดติดระหว่างโครงคร่าวตัวซี และโครงคร่าวตัวยูที่บริเวณปลายโครงคร่าวด้วยสลักรูยึง โครงคร่าว หรือคีมย้ำเหล็ก ด้านละ 1 จุด กรณีมีการต่อแผ่นยิปซัมในแนวตั้งที่สูงกว่า 2400 มม. ให้เสริมเหล็ก ตัวยูไว้เพื่อรับหัวแผ่นยิปซัมที่จะติดตั้งต่อไป

3.3.3 นำแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวด้วยสลักรูที่ความยาว 25 มม. สำหรับแผ่นยิปซัมความหนา 12 มม. หรือ 15 มม. และความยาว 38 มม. สำหรับแผ่นยิปซัมความหนา 18 มม. โดยจะติดในแนวตั้ง และยกขอบแผ่นสูง จากพื้นอาคารอย่างน้อย 10 มม. เพื่อป้องกันน้ำ หรือความชื้นจากพื้นเข้าสู่แผ่นยิปซัม ยึดกับโครงคร่าวเหล็กด้วยสลักรูยิปซัม ระยะห่างของสลักรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสลักรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. ให้หัวสลักรูจมลงในแผ่นยิปซัมประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสลักรู

3.3.4 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.3.5 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสลัก ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม

3.3.6 ฉาบจำนวน 3 ชั้นคอน โดยที่ระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นคอน จัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย โดยแนะนำให้ใช้น้ำยารองพื้นปูนเก่าก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

กรณีออกแบบผนังเพื่อวัตถุประสงค์ในการกันเสียง หรือกันไฟเพิ่มเติม ให้ปรึกษาผู้ผลิต หรือดำเนินการตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน

3.4 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าฉาบเรียบรอยต่อ และแผ่นยิปซัม

3.4.1 ยึดฉากริมฝ้าฉาบเรียบกับผนังโดยรอบให้มั่นคงแข็งแรง ด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีต ให้ได้ระดับที่ต้องการตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1000x1200 มม. (ระยะห่างของโครงคร่าวหลักเท่ากับ 1000 มม., ระยะห่างระหว่างชุดแขวนเท่ากับ 1200 มม.) ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม. แนวโครงคร่าวหลักชุดแรกห่างจากผนัง 150 มม.

3.4.2 วัตรระยะ...

3.4.2 วัดระยะความสูงจากฉากกริมถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวด 4 มม. และประกอบชุดหัวโครง โดยใช้สปริงปรับระดับ และงอปลายด้านหนึ่งของลวด 4 มม. เป็นขอไว้ (หรืออาจใช้ฉากกริมแทน ในกรณีมีช่องว่างระหว่างฝ้าเพดาน และใต้ท้องพื้นน้อยกว่า 200 มม.)

3.4.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่ติดตั้งไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดัง

3.4.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นวางลงในขอของชุดหัวโครงจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง จะได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1,000 มม.

3.4.5 นำโครงคร่าวชอยขึ้นยึดติดกับโครงคร่าวหลัก โดยใช้ตัวล็อกโครง ติดตั้งโครงคร่าวชอยทุกระยะ 400 มม.

3.4.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนด ก่อนยกแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้ง

3.4.7 นำแผ่นยิปซัมขึ้นติดตั้งกับโครงคร่าวชอย ให้ด้านยาว ตั้งฉากกับแนวโครงคร่าวชอย ยึดโดยใช้สกรูยิปซัมขนาด 25 มม. ระยะห่างของสกรูแต่ละตัว 300 มม. ที่แนวกลางแผ่น และ 200 มม. ที่แนวขอบแผ่น ระยะห่างของสกรูจากขอบแผ่นยิปซัม 10-15 มม. และให้หัวสกรูจมลงในแผ่นยิปซัม ประมาณ 1-1.5 มม. (ไม่ควรให้จมทะลุกระดาษแผ่นยิปซัมลงไป) การติดตั้งควรใช้เครื่องยิงสกรู

3.4.8 ติดตั้งคิ้วเข้ามุม สำหรับทุกขอบ ทุกมุม เพื่อความเรียบร้อย และสวยงาม

3.4.9 ฉาบปิดรอยต่อ, คิ้วเข้ามุมของแผ่นยิปซัม และรอยหัวสกรู ด้วยปูนฉาบ และเทปสำหรับฉาบเรียบแผ่นยิปซัม ฉาบจำนวน 3 ชั้นตอน โดยทิ้งระยะเวลาให้ปูนฉาบแห้งสนิทในแต่ละชั้นตอน ชัดแต่งปูนฉาบด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อย โดยแนะนำให้ใช้น้ำยารองพื้นปูนเก่าก่อนทาสี หรือตกแต่งผนังยิปซัมต่อไป

3.5 การติดตั้งโครงคร่าวฝ้าทีบาร์ และแผ่นยิปซัม

3.5.1 ยึดฉากกริมทีบาร์ กับผนังโดยรอบให้ได้ระดับที่ต้องการ ด้วยทุกเหล็ก หรือตะปูคอนกรีตให้ได้ระดับที่ต้องการ ตามแบบกำหนด ยึดฉากเหล็ก 2 รู เข้ากับใต้ท้องพื้นอาคารชั้นถัดไปที่ระยะ 1210x1210 มม. ยึดด้วยทุกเหล็กขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.5.2 วัดระยะความสูงจากฉากกริมทีบาร์ ถึงท้องพื้นชั้นถัดไป เพื่อตัดลวดแขวนท่อนบนขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง ไม่น้อยกว่า 4 มม. และประกอบชุดแขวนโดยใช้สปริงปรับระดับทำด้วยสเตนเลสรูปสี่เหลี่ยม และลวดแขวน ท่อนล่างขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 4 มม. ประกอบกัน

3.5.3 นำชุดแขวนที่ประกอบไว้ขึ้นแขวนกับฉากเหล็ก 2 รู ที่เตรียมไว้ทั้งหมด ให้แนวชุดแขวนได้ดัง

3.5.4 นำโครงคร่าวหลักขึ้นเกี่ยวกับชุดแขวนที่เตรียมไว้ โดยใช้ลวดคล้องเกี่ยวเข้าไปในรูบนสันของโครงคร่าวหลัก พันเกลียวอย่างน้อยสองรอบให้แน่น ติดตั้งโครงหลักจนเต็มพื้นที่ติดตั้ง ให้ได้โครงคร่าวหลักทุกระยะห่าง 1210 มม. ให้ขนาน หรือตั้งฉากกับผนังห้อง

3.5.5 นำโครงคร่าว...

3.5.5 นำโครงคร่าวชอยยาวขนาด 1210 มม. มาติดตั้งเข้าในช่องเจาะของโครงคร่าวหลักทุกระยะ 605 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวหลัก ได้ระยะสันโครงคร่าว 605x1210 มม. สำหรับวางแผ่นทึบารขนาด 600x1200 มม. หากต้องการระยะสันโครงคร่าว 605x605 มม. สำหรับวางแผ่นทึบาร ขนาด 600x600 มม. ให้เพิ่มโครงคร่าวชอยสันขนาด 605 มม. ติดตั้งเข้าในช่องเจาะกึ่งกลางของโครงคร่าวชอยยาวขนาด 1210 มม. โดยวางให้ได้ฉากกับโครงคร่าวชอยยาว

3.5.6 ปรับระดับโครงคร่าวทั้งหมดอย่างละเอียดที่สปริงปรับระดับ ตรวจสอบระดับให้ถูกต้องตามแบบกำหนดก่อนวางแผ่นฝ้าเพดานทึบาร ที่ทาสี หรือตกแต่งเรียบร้อยแล้ว

4. การบำรุงรักษา

งานยิปซัมบอร์ดฉาบเรียบที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดานทึบาร จะต้องได้แนวของทึบาร ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับ และแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสี ให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในหมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานยิปซัมบอร์ดสกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง



งานไม้อัดซีเมนต์บอร์ด

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ตามข้อกำหนดของการเตรียมความพร้อมการติดตั้งของไม้อัดซีเมนต์บอร์ด ตามข้อกำหนดและภาพประกอบที่อยู่ในแบบ เครื่องมือทั้งหมดและการควบคุมคุณภาพจะถูกจัดหาโดยผู้รับจ้าง

1.2 ในการเริ่มงาน ตัวอย่างวัสดุทั้งหมดและวิธีการติดตั้งต้องเสนอกณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ อนุมัติก่อนการจัดซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะจัดทำ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติมีดังต่อไปนี้

1.3.1 แบบสำหรับการติดตั้งที่ขอบ, มุม, จุดเชื่อมต่อผนัง และ โครงสร้างอาคาร

1.3.2 แบบสำหรับระบบการยึดติดของโครงสร้างอาคาร หรือ โครงสร้างหลังคา หรือผนัง

1.3.3 สำหรับแบบอื่นๆ เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า, ท่อระบายน้ำคอนเดนเสท, สวิตช์, ปลั๊ก, ช่องเซอร์วิส

2. ข้อมูลผลิตภัณฑ์

2.1 ไม้อัดซีเมนต์บอร์ด : เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีส่วนประกอบของใยหิน และส่วนผสมที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพอื่นๆ เช่น ยูเรียฟอร์มัลดีไฮด์ ไม้อัดซีเมนต์บอร์ดผลิตตามมาตรฐานของ มอก.878-2537 มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ และซีเมนต์ มีความแข็งแรง ทนทานและผิวที่เรียบเนียน

- คุณสมบัติ และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความกว้าง	± 5.0 มิลลิเมตร
ความยาว	± 5.0 มิลลิเมตร
ความหนาที่ 6 – 12 มม. ความหนา	± 1.0 มิลลิเมตร
ความหนาเกิน 12 – 20 มม. ความหนา	± 1.5 มิลลิเมตร
ความหนาเกิน 20 มม.ขึ้นไป ความยาว	± 2.0 มิลลิเมตร
ความหนาแน่น (มอก. 878-2537)	1,100 – 1,300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
Modulus of Elasticity (มอก.878-2537)	≥ 3,000 นิวตัน/ตร.มม.
Modulus of Rupture (มอก.878-2537)	≥ 9 นิวตัน/ตร.มม.
ความต้านทานแรงดึง (ตั้งฉากกับผิวหน้า)	≥ 0.5 นิวตัน/ตร.มม.
ปริมาณความชื้น	9 – 15%
อัตราการขยายตัวตามความหนา (เมื่อแช่น้ำ 24 ชม.)	≤ 2%
ค่าการนำความร้อน (ค่า K)	≤ 0.25 W/m ² °C

ดัชนีการแผ่...

ดัชนีการแผ่กระจายไฟ (BS 476 Part 6)

I = 0.7

ประเภทของพื้นผิวที่แพร่กระจายของเปลวไฟ (BS 476 Part 7) Class 1

เป็นวัสดุทนไฟไม่เป็นเชื้อเพลิง จัดอยู่ในกลุ่มวัสดุประเภท O (Virtually Non-combustion)

2.2 โครงคร่าวผนัง

โครงกัลวาไนซ์สำหรับผนัง: ผลิตตามมาตรฐาน มอก.863-2532 โครงคร่าวตัวตั้งรูปตัวซี ความหนา 0.55 มม. ขนาด 74x45(47) มม. [C74] , และโครงคร่าวนอนรูปตัวยู ความหนา 0.55 มม. ขนาด 76x28 มม. [U76] และระยะห่างระหว่างเหล็กตามแนวตั้งของผนังมีระยะห่างที่ 400 หรือ 600 มม. ตามมาตรฐานการติดตั้งผู้ผลิต ไม้เป็นสนิม เคลือบผิวด้วย Hot Dip Galvanized Steel Z22

3. ขั้นตอนการปฏิบัติ

3.1 ตรวจสอบแบบและประสานงานกับผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า, ระบบอากาศและระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับไม้อัดซีเมนต์บอร์ด เช่น การเตรียมงานสำหรับ โครงสร้างเหล็กที่ยึดติดกับ โครงประตู, โครงสร้างเหล็กสำหรับการยึดลวดไม้แขวน โครงเพดาน ,ควางไฟ , ตะแกรงช่องแอร์ เพื่อความปลอดภัย เป็นระเบียบ และให้งานปรากฏออกมาสวยงาม

3.2 ถ้าจำเป็นต้องมีช่องเซอร์วิสเพดาน หรือผนัง ในงานระบบอาคาร หรือนำรุงรักษาใต้โดงหลังคา เพื่อให้ติดตั้งได้อย่างปลอดภัยและเรียบร้อย ต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้

3.3 การติดตั้งผนังภายในแบบเว้นร่องยาแนว

3.3.1 ติดตั้ง โครงตัวยู ที่พื้นและที่ฝ้าเพดาน ตามแนวที่ต้องการด้วยพุกพลาสติก 37 มม. และตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทุกระยะ 400-600 mm ถ้าพื้นเป็นเหล็กตง (เหล็กตงห้ามหนาเกิน 3.2 มม.) ให้ใช้ตะปูเกลียวปลายสว่านยาว 13 มม. (ยิงให้จม)

3.3.2 ตัด โครงตัวซี โดยความยาวเป็นไปตามความสูงของผนัง ติดตั้ง โครงตัวซีเข้าไปใน โครงตัวยู โดยการเสียบแล้วบิดให้ตั้งฉากกับ โครงตัวยู ให้มีระยะห่าง 600 มม. หรือขึ้นอยู่กับการออกแบบของวิศวกร โครงการ หรือข้อตกลงของผู้ควบคุม ยึด โครงตัวซีเข้ากับยึด โครงตัวยูด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 10 มม. ในกรณีผนังมีความสูงเกิน 2400 มม. ให้เสริม โครงตัวยูตามแนวนอนด้านบนที่ระดับความสูงแผ่น เพื่อรองรับการต่อแผ่น

3.3.3 ยึดแผ่น ไม้อัดซีเมนต์บอร์ดเข้ากับ โครงกัลวาไนซ์ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. (หรือใช้ ตะปูเกลียวปลายสว่าน 32 มม. สำหรับ โครงเหล็ก) ระยะห่างของตะปูเกลียว 200 มม. โดยห่างจากขอบแผ่น 30 มม. และห่างจากมุมแผ่น 75 มม. ตะปูเกลียวจะถูกฝังไว้ในบอร์ดประมาณ 1 มม. (ไม่เจาะรูบอร์ด) โดยใช้ไขควง

3.3.4 เว้นร่องให้มีระยะห่างอย่างน้อยประมาณ 5 มม. (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพหน้างาน) ใช้เทปกาวยปิดขอบรอยต่อก่อนยาแนวรอยต่อด้วยกาวยาแนว โพลียูรีเทน ดึงเทปกาวยออก แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง


4. การบำรุง...



4. การบำรุงรักษา

4.1 ในระยะเวลาการก่อสร้าง ควรปกป้องแผ่นไม้อัดซีเมนต์บอร์ดจากความสกปรกและความเสียหาย

4.2 ควรดูแลรักษาตัวหล่อหุ้มภายนอก และจุดเชื่อมต่อต่างๆ รวมถึงข้อต่อ วัสดุอุดร่อง และวัสดุกันรั่ว เพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายใน



งานไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

1. ข้อมูลทั่วไป

1.1 ตามข้อกำหนดของการเตรียมความพร้อมการติดตั้งของไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด ดังข้อกำหนดและภาพประกอบที่อยู่ในแบบ เครื่องมือทั้งหมดและการควบคุมคุณภาพจะถูกออกจัดหาโดยผู้รับเหมา

1.2 ในการเริ่มงาน ตัวอย่างวัสดุทั้งหมดและวิธีการติดตั้งต้องเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ อนุมัติ ก่อนการจัดซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะจัดทำ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติมีดังต่อไปนี้

1.3.1 แบบสำหรับการติดตั้งที่ขอบ, มุม, จุดเชื่อมต่อผนัง และ โครงสร้างอาคาร

1.3.2 แบบสำหรับระบบการยึดติดของ โครงสร้างอาคาร หรือ โครงสร้างหลังคา หรือผนัง

1.3.3 สำหรับแบบอื่นๆ เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้า, ท่อระบายน้ำคอนเดนเสท, สวิตช์, ปลั๊ก, ช่องเซอร์วิส

2. ข้อมูลผลิตภัณฑ์

2.1 ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด : เป็นผลิตภัณฑ์ที่ไม่มีส่วนผสมของใยหิน และผลิตด้วยเทคโนโลยี Firm & Flex หรือตามมาตรฐานของ TIS 1427-2540 มีส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ชนิด 1 และเส้นใย เซลลูโลส ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์มีความแข็งแรง เหนียว ทนทานและยืดหยุ่น

คุณสมบัติ และความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ความยาว	± 4 มิลลิเมตร
ความกว้าง	± 2 มิลลิเมตร
ความหนา	± 10% ของความหนา
ความหนาแน่น (ASTM C1185)	1300 ± 50 กิโลกรัม/ตารางเมตร
Modulus of Rupture (ASTM C1185)	≥ 10 Mpa (เมกกะปาสคาล)
ความยาวที่เปลี่ยนแปลงโดยกระบวนการของความชื้น (ASTM C1185)	≤ 0.06 %
ความหนาแน่นของน้ำ (ASTM C1185)	ผ่าน
การทนไฟ (BS 476 Part 5)	ผ่าน
ดัชนีการแผ่กระจายไฟ (BS 476 Part 6)	I=0
ประเภทของพื้นผิวที่แพร่กระจายของเปลวไฟ (BS 476 Part 7)	Class 1

2.2 โครงคร่าวฝ้า...



2.2 โครงคร่าวฝ้า

2.2.1 เหล็กชุบสังกะสี, ขนาดไม่น้อยกว่า 15x37 มม. , ความหนาไม่น้อยกว่า 0.52 มม. แนะนำให้ใช้โครงคร่าวซี-ลายน์ เบอร์ 24 หนา 0.55 มม. ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 800 มม. และโครงคร่าวชอยห่างกัน 400 มม. ลวดแขวนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. แขนงทุกๆ 800x1000 มม. ด้วยพุกสแตนเลสปรับระดับ [มอก 863-2532 (1989) โครงคร่าวเหล็กสำหรับยึดแผ่นฝ้าและแผ่นผนัง]

2.2.2 โครงคร่าวทีบาร์: เหล็กชุบสังกะสี, เคลือบสีแผ่นเหล็ก, ความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มม. พับขึ้นรูป 2 ชั้น เป็นรูปตัวที แนะนำให้ใช้เหล็กชุบสังกะสีทีบาร์ รุ่นสั้น โครงสูง 38 มม. ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 1210 มม. และโครงคร่าวชอย ห่างกัน 605 มม. ลวดแขวนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม. แขนงทุกๆ 1210x1210 มม. ด้วยพุกสแตนเลสปรับระดับ

2.3 โครงคร่าวผนัง

2.3.1 โครงกัลวาไนซ์สำหรับผนัง: เหล็กหนา แข็งแรง ปลอดภัย ผลิตตามมาตรฐาน มอก.863-2532 โครงคร่าวตัวตั้งรูปตัวซี ความหนา 0.55 มม. ขนาด 74x45(47) มม. [C74] , และโครงคร่าวนอนรูปตัวยู ความหนา 0.55 มม. ขนาด 76x28 มม. [U76] และระยะห่างระหว่างเหล็กตามแนวตั้งของผนังมีระยะห่างที่ [400,500,600 มม.] ทำให้ไม่ต้องทำการเสริมโครงบริเวณรอยต่อของแผ่น ช่วยลดเวลาและค่าแรงในการติดตั้ง ทนทาน ไม่เป็นสนิม เคลือบผิวด้วย Hot Dip Galvanized Steel Z22

3. ขั้นตอนการปฏิบัติ

3.1 ตรวจสอบแบบและประสานงานกับผู้ติดตั้งระบบไฟฟ้า ,ระบบอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด เช่น การเตรียมงานสำหรับโครงสร้างเหล็กที่ยึดติดกับโครงประตู, โครงสร้างเหล็กสำหรับการยึดลวดไม้แขวนโครงเพดาน ,ดวงไฟ , ตะแกรงช่องแอร์ เพื่อความปลอดภัย เป็นระเบียบ และให้งานปรากฏออกมาสวยงาม

3.2 ถ้าช่องเซอร์วิสของเพดาน หรือผนัง เป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องใช้กับงานระบบอาคาร หรือการบำรุงรักษา หลังคา การติดตั้งได้อย่างปลอดภัยและเรียบร้อย ต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุไว้

3.3 การติดตั้งฝ้า

3.3.1 เหล็กชุบสังกะสี (งานติดตั้งฝ้าภายนอก)

- กำหนดระดับฝ้าเพดานรอบห้อง ยึดโครงริมตามระดับที่กำหนดไว้ ยึดฉากชุดปรับระดับตามจุดที่กำหนด ด้วยพุกเหล็ก โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.
- ชุดแขวนให้ใช้เป็นลวดชุบสังกะสีขนาด 4 มม. ประกอบเข้ากับสปริงสแตนเลส และร่อนปลายเข้ากับฉากยึดท้องพื้น ที่ยึดกับพื้นด้านบนด้วยพุกเหล็ก ขนาดอย่างน้อย 4 มม.(หรือยึดด้วยสกรูเกลียวยึดคอนกรีต)
- แขวนลวดปรับระดับ พร้อมสปริงให้ทั่วห้อง เพื่อเตรียมแขวน โครงทั้งหมด
- ติดตั้งโครงคร่าวให้ได้ระดับ โดยให้โครงคร่าวหลักห่างกันไม่เกิน 800 มม.
- ติดตั้งโครงคร่าวชอยห่างกันไม่เกิน 400 มม.

- ติดตั้งโครง...

- ติดตั้งโครงในแนวขวางกับการวางแผ่น ตรวจสอบจุดปรับระดับให้มีระยะห่างตามแนวโครงหลัก 1000 มม. พร้อมปรับระดับโครงให้ได้ระนาบก่อนการติดตั้งไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

- ติดตั้งบอร์ดไฟเบอร์ซีเมนต์ เข้ากับโครงคร่าวด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. โดยวางแผ่นขวางกับแนวโครง ยึดตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. แต่ละตัวห่างกัน 200 มม. และบริเวณขอบแผ่นให้ติดตั้งห่างจากขอบแผ่น 120 มม. และห่างจากมุมแผ่นประมาณ 5.0 ซม. และวางแผ่นแบบสลับรอยต่อ

- ทำความสะอาดและในกรณีที่มีช่องว่างระหว่างแผ่น ให้อุดด้วยอะคริลิกฉาบรอยต่อ

3.3.2 การติดตั้งฝ้าทีบาร์

- กำหนดระดับฝ้าเพดานรอบห้อง ยึดโครงริมตามระดับที่กำหนดไว้ ยึดฉากจุดปรับระดับตามจุดที่กำหนด ด้วยพุกเหล็ก โดยเว้นระยะห่างไม่เกิน 60 ซม.

- ชุดแขวนให้ใช้เป็นลวดชุบสังกะสีขนาด 4 มม. ประกอบเข้ากับสปริงสแตนเลส และร้อนปลายเข้ากับฉากยึดท้องพื้น ที่ยึดกับพื้นด้วยพุกเหล็ก ขนาดอย่างน้อย 4 มม. (หรือยึดด้วย สกรูเกลียวยึคอนกรีต)

- แขวนลวดปรับระดับ พร้อมสปริงให้ทั่วห้อง เพื่อเตรียมแขวนโครงทั้งหมด

- ตรวจสอบจุดปรับระดับ ให้มีระยะห่างตามแนวโครงหลัก 1210 มม. พร้อมปรับระดับโครงให้ได้ระนาบ

- ทูกระยะประมาณ 600 มม. ร่างผังการติดตั้ง โครงคร่าวหลัก และโครงชอย โดยโครงหลักและชอยต้องตั้งฉากกัน และกำหนดจุดตัวแขวน บนแนวโครงคร่าวหลักไม่ควรห่างกันเกินกว่า 1210 มม. สำหรับแผ่นขนาด 600x1200 มม. ระยะห่างโครงหลักแต่ละเส้นประมาณ 1210 ซม. และระยะห่างโครงคร่าวชอยประมาณ 605 ซม. (โดยต้องเผื่อช่องว่างให้สะดวกกับการติดตั้งแผ่น ข้างละ 0.5 ซม.)

- ตรวจสอบระดับทั้งหมด ให้ตรงตามแบบที่ระบุไว้ ก่อนการติดตั้งไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ด

3.4 การติดตั้งผนังภายในแบบฉาบเรียบ

3.4.1 ติดตั้งโครงตัวยู ที่พื้นและที่ฝ้าเพดาน ตามแนวที่ต้องการด้วยพุกพลาสติก 37 มม. และตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทูกระยะ 400-600 mm ถ้าพื้นเป็นเหล็กคด (เหล็กคดห้ามหน้าเกิน 3.2 มม.) ให้ใช้ตะปูเกลียวปลายสว่านยาว 13 มม. (ยิงให้จม)

3.4.2 ตัดโครงตัวซี โดยความยาวเป็นไปตามความสูงของผนัง ติดตั้งโครงตัวซีเข้าไปในโครงตัวยู โดยการเสียบแล้วบิดให้ตั้งฉากกับโครงตัวยู ให้มีระยะห่าง 400-600 มม. หรือขึ้นอยู่กับกรอบของวิศวกรโครงการ หรือข้อตกลงของผู้ควบคุม ยึดโครงตัวซีเข้ากับยึดโครงตัวยูด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 10 มม. ในกรณีผนังมีความสูงเกิน 2400 มม. ให้เสริมโครงตัวยูตามแนวนอนด้านบนที่ระดับความสูงผนัง เพื่อรองรับการต่อแผ่น

3.4.3 ยึดแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดเข้ากับโครงกัลวาไนซ์ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. (หรือใช้ตะปูเกลียวปลายสว่าน 32 มม. สำหรับโครงเหล็ก) ยึดให้ห่างกัน 200 มม. โดยห่างจากขอบ 12 มม. ตะปูเกลียวจะถูกฝังไว้ในบอร์ดประมาณ 1 มม. (ไม่เจาะรูบอร์ด) โดยใช้ไขควง

3.4.4 การติดตั้ง...

9/10/25

3.4.4 การติดตั้งบริเวณรอยต่อ ให้ทำสิร่องพื้นปูนเก่าบริเวณแนวรอยฉาบก่อนฉาบ และฉาบด้วยปูนฉาบรอยต่อสมาร์ทพลาสเตอร์ตราช้าง ทั้งหมดสามครั้งในครั้งแรกฉาบกว้าง 150 มม. แล้วปิดทับด้วยเทปผ้าฉาบกว้างไม่น้อยกว่า 3.5 ซม. แล้วจึงฉาบทับบางๆอีกรอบ ปล่อยให้แห้งแล้วจึงฉาบทับครั้งที่สองกว้าง 200 มม. ปล่อยให้แห้งแล้วจึงฉาบทับครั้งที่สามกว้าง 280 มม. เป็นครั้งสุดท้าย ปล่อยให้แห้งแล้วขัดด้วยกระดาษทรายเบอร์ 3 สุดท้ายทาด้วยสีรองพื้นปูนเก่า ทับทั้งผิวก่อนทาสีจริง

3.4.5 การติดตั้งผนังฉาบเรียบ แนะนำให้ใช้งานภายในอาคาร ในบริเวณที่ไม่ได้สัมผัสน้ำโดยตรง

3.4.6 กรณีที่ผนังเป็นพื้นที่ใหญ่ต่อเนื่องกันมากกว่า 6 เมตร ให้แยกรอยต่อของแผ่น และ โครงคร่าวออกจากกัน

3.5 การติดตั้งผนังภายในแบบเว้นร่องยาแนว

3.5.1 ติดตั้ง โครงตัวยู ที่พื้นและที่ฝ้าเพดาน ตามแนวที่ต้องการด้วยพุกพลาสติก 37 มม. และตะปูเกลียวปลายแหลม 38 มม. ทุกระยะ 400-600 mm ถ้าพื้นเป็นเหล็กตง (เหล็กตงห้ามหน้าเกิน 3.2 มม.) ให้ใช้ตะปูเกลียวปลายสว่านยาว 13 มม. (ยิงให้จม)

3.5.2 ตัด โครงตัวยู โดยความยาวเป็นไปตามความสูงของผนัง ติดตั้ง โครงตัวยูเข้าไปในโครงตัวยู โดยการเสียบแล้วบิดให้ตั้งฉากกับ โครงตัวยู ให้มีระยะห่าง 600 มม. หรือขึ้นอยู่กับกรอบของวิศวกรโครงการ หรือข้อตกลงของผู้ควบคุม ยึด โครงตัวยูเข้ากับยึด โครงตัวยูด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 10 มม. ในกรณีผนังมีความสูงเกิน 2400 มม. ให้เสริม โครงตัวยูตามแนวนอนด้านบนที่ระดับความสูงแผ่น เพื่อรองรับการต่อแผ่น

3.5.3 ยึดแผ่น ไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดเข้ากับ โครงกัลวาไนซ์ด้วยตะปูเกลียวปลายแหลม 23 มม. (หรือใช้ตะปูเกลียวปลายสว่าน 32 มม. สำหรับ โครงเหล็ก) ระยะห่างของตะปูเกลียว 200 มม. โดยห่างจากขอบแผ่น 12 มม. และห่างจากมุมแผ่น 50 มม. ตะปูเกลียวจะถูกฝังไว้ในบอร์ดประมาณ 1 มม. (ไม่เจาะรูบอร์ด) โดยใช้ไขควง

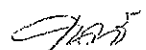
3.5.4 เว้นร่องให้มีระยะห่างประมาณ 8 มม. หรือเท่ากับความหนาแผ่นบอร์ด (ขึ้นอยู่กับความเหมาะสมของสภาพหน้างาน) ใช้เทปกาวยึดขอบรอยต่อก่อนยาแนวรอยต่อด้วยกาวยาแนว โพลียูรีเทน ดึงเทปกาวยึดออก แล้วทิ้งไว้ให้แห้ง

4. การบำรุงรักษา

4.1 ในระยะเวลาการก่อสร้าง ควรปกป้องแผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์บอร์ดจากความสกปรกและความเสียหาย

4.2 สำหรับฝ้าที่บาร์ ฝ้าที่ติดตั้งแล้ว จะต้องได้ระดับได้ฉากกับฝ้าผนังห้อง จัดเป็นแถวเดียวกัน เป็นระเบียบ และจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4.3 ควรดูแลรักษาตัวห่อหุ้มภายนอก และจุดเชื่อมต่อต่าง ๆ รวมถึงข้อต่อ วัสดุอุดร่อง และวัสดุกันรั่ว เพื่อป้องกันความชื้นจากภายนอกไม่ให้เข้าสู่ภายใน



งานผนังห้องน้ำสำเร็จรูป

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่ดี มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี สำหรับงานติดตั้ง ผนังห้องน้ำสำเร็จรูป อุปกรณ์ติดตั้ง อุปกรณ์ประกอบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเก็บตัวอย่างวัสดุ และรายละเอียดการติดตั้ง และอื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ห้องน้ำทุกห้อง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณานุมัติก่อนงานเทคอนกรีตโครงสร้างของห้องน้ำก่อนเข้าดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด แสดงตำแหน่ง และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดให้ชัดเจน รวมถึงขนาดระยะต่างๆ และรูปร่างจะต้องถูกต้องตามรุ่นที่ระบุ

- แบบขยายการติดตั้งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดคลาดเคลื่อนในการติดตั้ง สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ หากคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ

2. วัสดุและอุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้รุ่น และสีตามที่ระบุในรายการประกอบแบบ หากไม่ระบุให้เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

2.2 ชุดผนังกันห้องน้ำ พร้อมประตูสำเร็จรูป และอุปกรณ์ประกอบครบชุด

- ความสูงผนังห้องน้ำรวมขาตั้งสูงไม่ต่ำกว่า 1.90 ม.

- ให้ใช้ระบบติดตั้งแบบยึดกับพื้น ยกลอย และมีบาร์บน

- แผ่นผนังสำเร็จรูป เป็น PU Foam ถัดขึ้นรูปความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 350 กก./ลบ.ม. มีคุณสมบัติไม่ลามไฟ ปิดด้วยแผ่น HPL (High Pressure Laminates) ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.7 มม. ความหนารวมของแผ่นผนังสำเร็จรูป 25 หรือ 30 มม. ปิดขอบด้วย PVC ความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ทั้ง 4 ด้าน

- บาร์บนยึดด้านบนสุทธระหว่างแผ่นเสาทำจากอะลูมิเนียมรีด เส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มม. หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มม. ผิวชุบ Anodize ไม่น้อยกว่า 18 ไมครอน ปลายบาร์ปิด

- บานประตู วัสดุเดียวกับผนังสำเร็จรูป มีระบบป้องกันการมอดลอดผ่านรอยต่อ และกันกระแทก

- บานพับ ทำด้วยเหล็กสเตนเลส เกรด 304 และได้รับ มอก.759-2531 หรือเป็นระบบ Gravity Hinge

- กลอนประตู ทำด้วยเหล็กสเตนเลส เกรด 304 ภายนอกมีสัญลักษณ์ว่าง-ไม่ว่าง และสามารถเปิดจากภายนอกได้ในกรณีฉุกเฉิน

- ขอแฉวนคำ...



- ขอแฉวนฝ้า และที่ใส่กระดวยชำระ 1 ชุดต่อ 1 ห้อง
- ขาดัง ทำด้วยเหล็กสแตนเลส เกรด 304 หรือ เป็นแบบกล่องอลูมิเนียมอัลลอย สูงไม่ต่ำกว่า 100 มม. ติดตั้งตามมาตรฐานผู้ผลิต

- ขอแฉวนฝ้า และที่ใส่กระดวยชำระ 1 ชุดต่อ 1 ห้อง

3. การดำเนินการติดตั้ง

ผู้รับจ้างจะต้องเข้าตรวจสอบสถานที่ และบริเวณที่จะดำเนินการติดตั้งห้องน้ำสำเร็จรูป ตรวจสอบมิติที่ถูกต้อง ระยะคิงผนัง ความเรียบร้อยของพื้นผิว และตรวจสอบตำแหน่งท่องานระบบสุขาภิบาล ซึ่งจะมีผลต่อการติดตั้ง รวมไปถึงการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการ

- ผนังห้องน้ำสำเร็จรูปจะต้องติดตั้งอย่างมั่นคง แข็งแรง ใต้คิง และระดับ ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้ง

- เก็บความเรียบร้อยของงานเจาะ การตัด และการยึดเข้ากับผนังห้อง
- รักษาระยะห่างในแนวคิงที่ขอบประตูให้สม่ำเสมอ
- ปรับอุปกรณ์ต่างๆ ให้ทำงาน ได้อย่างถูกต้องเหมาะสมหลังจากการติดตั้ง
- ทำความสะอาดผิวผนังห้องน้ำสำเร็จรูป อุปกรณ์ติดตั้ง และอุปกรณ์ห้องน้ำ

4. การทำความสะอาดและป้องกัน

หลังการติดตั้งอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดี และไม่มีกรร่วซึมใดๆ แล้วทำความสะอาดให้เรียบร้อย วัสดุทุกชิ้นจะต้องอยู่ในสภาพดีตลอดจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย หรือแตกร้าวผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ให้คิงสภาพเดิม โดยไม่คิดมูลค่า



งานประตู หน้าต่าง และกระจก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่น ๆ ในการติดตั้งประตูหน้าต่างไม้ อลูมิเนียม เหล็ก กระจก และประตูพีวีซี และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามรูปแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องจัดส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้งานจริงให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณานุมัติก่อนสั่งซื้อ

2. วัสดุ

2.1 ประตู – หน้าต่างไม้

2.1.1 วงกบไม้

- ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง ยกเว้นระบุในแบบก่อสร้างเป็นพิเศษ ขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง ในกรณีไม้ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบ ให้ใช้ ขนาด 2" x 4" เฉพาะห้องน้ำให้ใช้ขนาด 2"x5" และบานที่มีมุ้งลวด หรือบานเลื่อน ให้ใช้ขนาด 2"x6" หรือตามระบุในแบบ

- ต้องทา 1 ครั้งด้วยเชลแล็คขาว สำหรับวงกบที่ต้องทำผิวด้วยแลคเกอร์หรือวานิช และต้องทา 1 ครั้งด้วยน้ำมันเคลือบแข็ง

- วงกบสำหรับประตูจะต้องมีบังใบสูง 10 มม. กว้างเท่ากับความหนาของบานประตู หรือตามระบุในแบบสำหรับวงกบประตูภายนอกที่จะต้องกันฝนสาด ต้องมีขอบวงกบล่าง (กรณีประตู) ฝังเรียบเสมอผิว พื้นที่ตกแต่งแล้ว และมีบังใบสำหรับกันฝนสาดสูง 20 มม. หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2.2.2 บานไม้

- บานประตู หน้าต่างไม้อัดยางพ่นสี หรือ ไม้อัดสักทำสีธรรมชาติหรือตามรูปแบบกำหนด โดยรอบอาคารทั่วไปใช้ชนิดธรรมดา และชนิดกันชื้น สำหรับบริเวณที่มีการสัมผัสน้ำโดยตรง เช่น ห้องน้ำ โดยต้องมีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2538 มีความหนาไม่น้อยกว่า 35 มม. เป็นประตูที่ผลิตสำเร็จรูปจากโรงงาน ได้ฉากไม่บิดงอ ผิวหน้าโดยทั่วไป ใช้ไม้อัด ยาง ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นในรูปแบบ

- บานประตู หน้าต่างไม้จริง หากมิได้ระบุในแบบ ให้ประกอบมาจากโรงงาน โดยให้ใช้ไม้สัก ที่ผ่านการอบแห้งแล้ว เนื้อไม้ปราศจาก ตา แวน กระพี้ ไม้มีรอยแตกบิ่น หรือร้าว การประกอบให้เข้าเดือยยึดด้วย พุกไม้ หากต้องมีการเจาะช่องกระจก ช่องเกล็ด ไม้ หรือมีขนาดไม้ได้มาตรฐาน ให้สั่งทำพิเศษ โดยรอบบานและช่องเจาะจะต้องใช้ไม้สักขนาดไม่เล็กกว่า 1 ¼" x 4" ไม้ด้วยไม้อัดยาง 2 ด้านเมื่อประกอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมีความหนารวมของบานไม้ต่ำกว่า 35 มม. (หรือตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง) ส่วนเกล็ดกระจกติดตายหากไม่ระบุ ให้ใช้ขนาด 4"

- การตกแต่ง...



ที่ใช้พับหนา 1.6 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมด้วยวิธี HOT DIP GALVANIZED COATED หรือ ELECTRO GALVANIZED COATING จุดสำหรับรองรับอุปกรณ์ประตุทั้งหมดเสริมด้วยแผ่นเหล็กหนา 2.3 มม. ภายในประตุบรรจุด้วยวัสดุกันไฟ ROCKWOOL หรือ GLASSWOOL หรือ HONEY COMB โดยให้ประตุสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด (COLD ROLLED STEEL) ความหนาของบานประตุประมาณ 40 - 44 มม. ประตุทนไฟทุกชุดจะต้องผ่านการทดสอบมาตรฐาน BRITISH STANDARD หรือ UL หรือ มอก. 1220-2541 โดยมีเอกสารรับรองการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้

2.2.3 วงกบเหล็ก ทำด้วยเหล็ก COLD ROLLED SHEET หนา 1.6 มม. พับขึ้นรูปตัว C พร้อมฐานบานพับ ฐานหน้าแปลนรับลูกบิด และยางกันชน ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและเคลือบสี เช่นเดียวกับตัวบานประตุ วงกบสำหรับบานประตุกันไฟ จะต้องเป็นชนิด DOUBLE REBATE ชนิด INTEGRAL SEAL พร้อมยางกันควัน NEOPRENE ตีครอบวงกบ เพื่อป้องกันควันไฟ และติดตั้งธรณีประตุที่ติดตั้งแถบกันยางกันควัน ด้านล่างของประตุเช่นเดียวกับวงกบ

2.2.4 ประตุบานเหล็กม้วน

1) บานประตุทำด้วยโลหะผสมอลูมิเนียม และสังกะสี (AZ 150) ประกอบด้วยอลูมิเนียม 55%, สังกะสี 43.5%, ซิลิกอน 1.5% ตามมาตรฐาน ASI397-1993 หรือ ASTM A 792-83 เคลือบสีความหนาไม่น้อยกว่า 0.50 มม.

2) รางประตุทำจากอลูมิเนียมกันสนิม หนา 2 มิลลิเมตร ขอบล่างประตุมีฝาครอบเป็นยางพลาสติก

3) ระบบมือดึง โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตุระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 120 กก. หรือตาม มอก. 593-2530 หรือความกว้างของประตุไม่เกิน 4.00 ม. หรือความสูงของประตุไม่เกิน 3.00 ม. ถ้ามีขนาดหรือน้ำหนักเกินกว่านี้ ให้ใช้ระบบอื่นหรือเสริมเสากลางแบ่งช่วงประตุออกเป็นหลายช่วง เพื่อให้ความกว้างแต่ละช่วงไม่เกิน 4.00 ม.

4) ระบบโซ่ โดยน้ำหนักเฉลี่ยของระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกิน 650 กก. หรือความกว้างของประตุไม่เกิน 7.00 ม. หรือความสูงของประตุไม่เกิน 4.00 ม. ระบบนี้เปิด - ปิด ได้เพียงด้านเดียวจะต้องจัดให้มีประตุอื่นให้เข้า-ออก อีกทางหนึ่ง

5) ระบบไฟฟ้าและโซ่ (โซ่ใช้เปิด-ปิดขณะไฟฟ้าขัดข้อง) โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตุระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 750 กก. หรือความกว้างของประตุไม่เกิน 10.00 ม. หรือความสูงของประตุไม่เกิน 5.00 ม.

6) ระบบมือหมุน โดยน้ำหนักเฉลี่ยของประตุระบบนี้ บานหนึ่งไม่ควรเกินกว่า 400 กก. หรือความกว้างของประตุ ไม่เกิน 6.00 ม. หรือความสูงของประตุไม่ควรเกิน 4.00 ม. วัสดุใบประตุแบบทึบทำด้วยเหล็กกล้า เคลือบสีด้วยระบบอิเล็กโทโรลปั๊วไนซ์ มี 2 ลักษณะ ได้แก่ ลอนเดี่ยว และลอนคู่ ความหนามี 4 ขนาด ได้แก่

- GA.No 22 หน้า 0.7 มม. หน้า 10 กก./ตร.ม. มีทั้งชนิดลอนคู่และลอนเดี่ยวสำหรับใช้กับประตูที่กว้างไม่เกิน 4.00 ม. เนื้อที่ไม่เกิน 12 ตร.ม.

- GA.No 20 หน้า 0.9 มม. หน้า 13 กก./ตร.ม. มีทั้งชนิดลอนคู่และลอนเดี่ยวสำหรับใช้กับประตูที่กว้างไม่เกิน 4.00 ม.

- GA.No 18 หน้า 1.2 มม. หน้า 20 กก./ตร.ม. มีเฉพาะลอนเดี่ยวสำหรับใช้กับประตูที่กว้างไม่เกิน 6.00 ม. เนื้อที่ไม่เกิน 30 ตร.ม.

- GA.No 16 หน้า 1.6 มม. หน้า 24 กก./ตร.ม. สำหรับประตูที่กว้างไม่เกิน 6.00 ม. เนื้อที่ไม่เกิน 40 ตร.ม.

ประตูเหล็กม้วนแบบโปร่ง มี 2 ชนิด ได้แก่ เหล็กชุบซิงค์ และอลูมิเนียม ให้เป็นไปตามรูปแบบกำหนด หากไม่ได้ระบุไว้สำหรับประตูแบบทึบให้เป็นไปตามน้ำหนักและความกว้างดังกล่าวข้างต้น และประตูรูปแบบโปร่ง หากไม่ได้กำหนดไว้ให้เป็นชนิดเหล็กชุบซิงค์หลายตาข่าย (Hexagon) ทั้งหมดนี้ จะต้องมิกลอนล็อกพร้อมสายชู สำหรับคล้องกุญแจตามมาตรฐานของผู้ผลิต

การดำเนินการติดตั้งประตูเหล็ก

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อน จึงเริ่มดำเนินการได้ แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดให้ครบถ้วน และจะต้องเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และรายการประกอบแบบ

- การประกอบบานประตู และวงกบ จะต้องทำจากโรงงานด้วยความประณีต โดยใช้ช่างฝีมือ สำหรับงานนี้โดยเฉพาะ การพับและเข้ารูปบานประตู วงกบ จะต้องใช้เครื่องมือสำหรับงานนี้โดยเฉพาะ รอยพับทั้งหมด จะสม่ำเสมอและเรียบร้อย

- การเชื่อมเหล็ก จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการเชื่อมที่ดี แนวเชื่อมทั้งหมดจะต้องขัดแต่งให้เรียบร้อย

- ประตู วงกบ ที่ประกอบเสร็จเรียบร้อยจะต้องแข็งแรงได้จาก ผิวหน้าเรียบไม่มีรอยย่นหรือคดงอ

- ประตูบานเปิดทุกบานจะต้องเว้นร่องโดยรอบขนาดพอเหมาะ เพื่อความสะดวกในการเปิด-ปิด

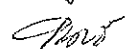
- ประตูบานเปิดทุกบาน จะต้องติดตั้งยกกันกระแทก เพื่อไม่ให้เกิดเสียงดัง ตามระบุในแบบหรือตามความเหมาะสม

- การติดตั้ง วงกบกับผนัง เสา หรือคาน จะต้องเชื่อมเหล็กที่มีขนาด และความยาวที่เหมาะสม เพื่อให้แข็งแรง การติดตั้งวงกบจะต้องได้ระดับ และได้ฉาก ถูกต้องตามรูปแบบ

- น็อต สกรู ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด จะต้องใช้ชนิดฝังหัวเรียบในเหล็ก

- ภายหลังจากการประกอบบานประตูและวงกบเสร็จเรียบร้อยจากโรงงาน จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน 1 ครั้ง จึงจัดส่งมายังสถานที่ก่อสร้างได้ และภายหลังจากการติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาสีตามระบุในหมวดงานทาสี

2.3 ประตูหน้าต่าง...



2.3 ประตูหน้าต่าง อลูมิเนียม

2.3.1 คุณสมบัติของอลูมิเนียม

อลูมิเนียมรีดหน้าตัด (Aluminium Extrusion) เนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็น Alloy ชนิด 6063-T5 ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. (TIS) 284-2530 ซึ่งมีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ ASM (American Society of Metals) ดังต่อไปนี้

- Ultimate Tensile Strength	22,000 PSI
- Shear Strength	17,000 PSI
- Yield Strength	21,000 PSI
- Elastic Modulus	10,000,000 PSI

2.3.2 ผิวสำเร็จของอลูมิเนียม

ผิวสำเร็จของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

- ผิวชุบ (Anodizing) ความหนาของผิวชุบ (Anodic Film) หรือผิวสีต้องไม่ต่ำกว่า 15 Micron โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อน (Allowable Tolerance) ± 2 Micron และจะต้องมีหนังสือรับรองการชุบผิว และความหนาเป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต

- ผิวสีพ่น (Powder Coating) ความหนาของผิวสีในส่วนที่มองเห็นต้องไม่ต่ำกว่า 60 Micron โดยมีคุณภาพตามมาตรฐาน AAMA 2603 ตามข้อกำหนดของ AAMA (American Architectural Manufacturers Association) และได้ค่ามาตรฐานการทดสอบ ASTM B117, D2794, G154 ตามข้อกำหนดของ ASTM (American Society of Testing and Materials) โดยจะต้องมีหนังสือรับรองและรับประกันคุณภาพ การพ่นสีจะไม่เกิดการหลุดร่อน แดกร้าว การทนต่อแสงอัลตราไวโอเลต (UV) โดยไม่เกิดการซีด ภายในระยะเวลา 10 ปี เป็นลายลักษณ์อักษรจากโรงงานผู้ผลิต

2.3.3 ขนาดและความหนาของอลูมิเนียม

ขนาด ความหนา และน้ำหนัก ของหน้าตัดอลูมิเนียมที่ใช้ต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบหรือจากการคำนวณการรับแรงลม (Wind Load) ตามข้อกำหนดของกฎหมาย และมีค่าความคลาดเคลื่อน (Allowable Tolerance) ตามมาตรฐานการรีดโลหะสากลของ AA (Aluminum Association, USA)

ความหนาของหน้าตัดอลูมิเนียม ที่ใช้ จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

- วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตู หน้าต่างทั่วไปหนา 2.0 มิลลิเมตร ถ้าไม่ระบุให้ใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 1 3/4." X 4"

- ช่องแสง หรือ กรอบบานติดตาย	หนา	2.0 มิลลิเมตร
- ประตู – หน้าต่าง บานเลื่อน	หนา	1.5 มิลลิเมตร
- ประตูบานสวิง	หนา	2.3 มิลลิเมตร

- ประตูบาน...



- ประตูบานเลื่อนชนิดแขวน	หนา	2.3 มิลลิเมตร
- หน้าต่างบานกระทุ้ง	หนา	2.0 มิลลิเมตร
- เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน z-shape	หนา	1.5 มิลลิเมตร
- กรอบบานมุ้งลวด	หนา	1.5 มิลลิเมตร ขนาดต้องสามารถ

ติดตั้ง อุปกรณ์ ปิด เปิด ได้

- อลูมิเนียม ส่วนประกอบ	หนา	1.0 มิลลิเมตร
- อลูมิเนียมที่ใช้สำหรับทำ Flashing	หนา	2.0 มิลลิเมตร
- โครงผนังกระจกอลูมิเนียม Curtain Wall	หนา	2.5 มิลลิเมตร เสริมเหล็กหรือ

อลูมิเนียม ตามรายการคำนวณแบบ ประกอบ

ความหนาของอลูมิเนียมที่กำหนดให้นี้ เป็นความหนาขั้นต่ำที่ยอมให้ หากมีความจำเป็นที่ ต้องการคำนวณและออกแบบหน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการคำนวณ และผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่า ความหนาของอลูมิเนียมจำเป็นต้องหนากว่าที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ และในกรณีที่ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของอลูมิเนียมสามารถใช้บางกว่าที่กำหนดได้ ให้ผู้รับจ้างใช้ ความหนาที่กำหนดไว้ในรายการ ค่าใช้จ่ายต่างๆที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนาหรือการเสริม โลหะเพื่อ ความแข็งแรงอื่นๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบและจะถือเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

อลูมิเนียมที่ใช้ภายนอกอาคาร (EXTERNAL ALUMINIUM)

การออกแบบหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ยึดหลักความต้องการตามรูปที่แสดงในแบบ ตลอดจนมี ความแข็งแรง

การป้องกันน้ำ และการป้องกันการรั่วของอากาศจากภายนอกสู่ภายในอาคารสำหรับขนาด และ ความหนาของหน้าต่างอลูมิเนียมทุกชิ้นของประตู – หน้าต่างที่ติดตั้งส่วนภายนอกอาคาร ให้ยึดถือตามข้อกำหนด ในแบบก่อสร้าง หากมีได้ระบุในรูปแบบและรายการ ผู้รับจ้างจะต้องยึดถือหลักเกณฑ์ดังนี้

1) สามารถรับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 120 กิโลกรัม/ตารางเมตร ในระดับต่ำกว่า 40 เมตร ลง มาถึงระดับดิน และ กว่า 160 กิโลกรัม /ตารางเมตร ในระดับที่สูงกว่า 40 เมตรขึ้นไป โดยมีเอกสารรับรองจาก วิศวกร

2) ค่าการหย่อนตัว (Deflection) ไม่เกิน $L/175$ และต้องไม่เกิน 19 มม. เมื่อ L คือความยาวของ ชิ้นส่วน

3) ค่าความปลอดภัย 150%

4) ผ่านการทดสอบการซึมผ่านได้ของลม (Air Infiltration) ตามการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E1105 โดยเมื่อพ่นกระจ่ายน้ำ 5 U.S.Gal/ft².h จะต้องไม่ปรากฏการรั่วซึม ผู้รับจ้างสามารถนำเสนอ มาตรฐานที่ใกล้เคียงทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาได้ โดยผู้ควบคุมงานสามารถสุ่ม ทดสอบจากสถานที่จริงได้โดยผู้รับจ้างต้องอำนวยความสะดวกโดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

5) ผ่านการทดสอบ...



5) ผ่านการทดสอบการรั่วซึมน้ำ (Static Water Penetration)) ตามการทดสอบตามมาตรฐาน SS 215 โดยเมื่อสเปรย์น้ำไปที่บานทดสอบปริมาณ 3.0 ลิตร/นาที/ตร.ม. ที่ความดัน 137Pa โดยจะสเปรย์น้ำค้างไว้เป็นเวลา 15 นาที ผู้รับจ้างสามารถนำเสนอมาตรฐานที่ใกล้เคียงทั้งในประเทศ หรือต่างประเทศให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาได้ โดยผู้ควบคุมงานสามารถสุ่มทดสอบจากสถานที่จริงได้โดยผู้รับจ้างต้อง อำนวยความสะดวกโดยรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

อุปกรณ์ประกอบงาน ประตูหน้าต่าง อลูมิเนียม

ประตูบานสวิง (Swing Door)

- Door Closer ให้ใช้ชนิดฝังในวงกบเหนือบานประตู (Overhead Concealed Door Closer)
- กุญแจบานสวิง (Dead Lock) ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน โดยล็อกภายในด้วยแป้นบิด (Thumbturn Cylinder) และล็อกภายนอกด้วยกุญแจ (Key Cylinder)
- กลอนบานสวิง (Flush Bolt) ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน
- มือจับ (Pull Handle) ทำด้วย Stainless Steel ขนาด Ø32 มิลลิเมตร โดยขนาดความสูงของมือจับให้เหมาะสมกับขนาดความสูงของบานประตู

ประตูหน้าต่างบานเลื่อน (Sliding Door & Window)

- ลูกล้อ (Bearing Roller) โดยลูกล้อเป็นวัสดุชนิด ไนลอนและตัวเสื่อเป็นวัสดุชนิด Galvanized Steel
- มือจับประตูหน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในกรอบบาน (Flush Handle)


ประตูบานเลื่อนชนิดแขวน (Hanging Sliding Door)

- ลูกล้อชนิดแขวน (Hanging Roller) ให้ใช้ลูกล้อแบบที่มีตลับลูกปืน (Ball Bearing) มีสปริงกันคลายตัว ผลិតภัณฑ์ตามมาตรฐาน

- กุญแจบานเลื่อน (Hook Lock) ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน โดยล็อกภายในด้วยแป้นบิด (Thumbturn Cylinder) และล็อกภายนอกด้วยกุญแจ (Key Cylinder)
- มือจับประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดมือจับลอยทำด้วยอลูมิเนียม

ประตูบานเปิด (Openable Door)

- วงกบและกรอบบานชนิดมีบังใบ
- บานพับ (Butt Hinge) ให้ใช้บานพับที่ทำด้วย Stainless Steel ขนาดไม่น้อยกว่า 4"X3"หนา 3.0 มม. แบบที่มีตลับลูกปืน (Ball Bearing)
- กุญแจ ให้ใช้กุญแจประเภท Mortise Lock โดยล็อกภายในด้วยแป้นบิด (Thumbturn Cylinder) และล็อกภายนอกด้วยกุญแจ (Key Cylinder)
- มือจับแบบเขาควาง (Lever Handle) ทำด้วย Stainless Steel
- Door Closer ให้ใช้ชนิดติดตั้งด้านบนของบานประตู สามารถเปิดค้างได้ 90°

ประตูบานเปิด...


ประตูบานเปลือย (Frameless Door)

- บานประตู ให้ใช้กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Glass) ความหนาไม่น้อยกว่า 12 มิลลิเมตร
- Door Closer ให้ใช้ชนิดฝังพื้น (Floor Spring Door Closer)
- อุปกรณ์สำหรับประตูบานเปลือย (Fitting)

หน้าต่างบานกระทุ้ง (Awning Window)

- บานพับฝืด (Friction Stay Hinge) แบบ 4 แขน (4-Bar Hinge) ทำด้วย Stainless Steel
- ขาค้ำ (Support Arm) สำหรับหน้าต่างที่มีความสูงของกรอบบาน ตั้งแต่ 1.20 เมตร ขึ้นไป ทำด้วย

Stainless Steel

- มือจับล็อกกับกรอบบาน (Cam Handle) ผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐาน

หน้าต่างบานเปิด (Casement Window)

- บานพับจุดหมุน (Pivot Hinge) สำหรับอลูมิเนียมหน้าต่าง M3402, M3712 ที่ออกแบบสำหรับบานเปิด
- ขาค้ำ (Support Arm) ทำด้วย Stainless Steel ติดตั้งทั้งด้านบนและล่าง
- มือจับล็อกกับกรอบบาน (Locks Handle) แบบ Multi-Point Lock

วัสดุยาแนว (Silicone Sealant)

- สำหรับรอยต่อกระจกต่อกระจก และรอยต่อรอบของวงกบ (Perimeter Joints) วัสดุยาแนวต้อง
ใช้ประเภทยาแนวสำหรับงานกันรั่วซึม ต้องผ่านมาตรฐาน ASTM C920, Type S, Grade NS, Class 25, Use NT,
G, A โดยต้องมีความสามารถในการรับความเคลื่อนไหวของรอยต่อไม่น้อยกว่า $\pm 50\%$ ของขนาดรอยต่อ ตาม
วิธีการทดสอบ ASTM C719

- สารละลายทำความสะอาด (Cleaning Solvent) ให้เป็นไปตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว
ทำความสะอาด ตามที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด สารละลายทำความสะอาดที่ใช้จะต้องสามารถ
เข้ากันได้กับวัสดุยาแนว และจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

- ผ้าเช็ดทำความสะอาด ต้องเป็นผ้าฝ้ายขาว 100% ที่ไม่ทึงเศษ หรือคราบบนผิววัสดุ
- สารรองพื้น (Primer) ให้ใช้สารรองพื้นที่แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนว ปฏิบัติตามวิธีการทาที่
แนะนำโดยผู้ผลิตวัสดุยาแนวอย่างเคร่งครัด

- ยางขอบกระจก (Gasket) ที่อาจสัมผัสซิลิโคนยาแนวให้ใช้ยางขอบกระจกที่ผลิตจากยางซิลิโคน
- วัสดุหนุน (Backer Rod) ใช้วัสดุหนุนที่ผลิตจาก โพลีเอทธิลีนเชลปิด หรือ โพลียูรีเทนเชลเปิด
หรือวัสดุอื่นที่วัสดุยาแนวไม่สามารถยึดติดได้

- เทปโฟม (Spacer) และยางหนุน (Setting Block) ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจากซิลิโคน
อัลคริน (Alcryn) โพลียูรีเทน โฟม และ ไวนิล ไม่ใช้เทปโฟม และยางหนุนที่ผลิตจาก EPDM นีโอพรีน
(Neoprene) แซนโทพรีน (Santoprene) เครตอน (Krayton) และวัสดุที่ผลิตจากอินทรีย์สารอื่นๆ ทั้งนี้เทปโฟม
และยางหนุนจะต้องจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่วัสดุยาแนว

- เทปกั้นการยึด...



- เทปกั้นการยึดติด 3 ด้าน (Bond Breaker Tape) ใช้เทปกั้นการยึดติด 3 ด้านที่ผลิตจากโพลีเอทิลีนเชลปิด หรือโพลียูรีเทนเชลเปิด หรือวัสดุอื่นที่วัสดุยาแนวไม่สามารถยึดติดได้

- เทปกาว (Masking Tape) ใช้เทปกาวที่ไม่ก่อให้เกิดคราบ ไม่ดูดซับ และสามารถใช้ได้กับวัสดุยาแนว และพื้นผิววัสดุ โดยจะต้องไม่ทำปฏิกิริยา หรือสร้างความเสียหายแก่พื้นผิววัสดุ

2.3.4 แบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง

1) ผู้รับจ้างต้องส่งแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing) ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาเพื่อขออนุมัติ ก่อนการนำไปใช้งานจริง โดยจะต้องแสดงรายละเอียด ดังนี้

- แพลนพื้นแสดงตำแหน่งการติดตั้ง ของงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Floor Plan)
- แบบขยายรูปด้าน ของงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Elevation of Door & Window)
- แบบขยายรูปตัด แสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation Detail)
- อุปกรณ์ประกอบทั้งหมด เช่น มือจับ, กุญแจ, บานพับ, โช้คอัพ, ล้อเลื่อน ฯลฯ
- กรรมวิธีในการติดตั้งการยึดติดกับโครงสร้างต่างๆ
- การใส่โลหะเสริมความแข็งแรงของงานอลูมิเนียม และเพื่อยึดอุปกรณ์ต่างๆ
- รอยต่อและการใช้วัสดุอุดยาแนวเพื่อป้องกันน้ำ

2) การออกแบบจะต้องคำนึงถึงการป้องกันปัญหาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

- การป้องกันการรั่วซึมของอากาศ (Air Penetration)
- การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Water Penetration)
- ความสามารถในการรับแรงลม (Wind Load) โดยมีข้อกำหนด ดังนี้

ที่ระดับความสูงไม่เกิน 10 เมตร	รับแรงลมได้ 50 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร	รับแรงลมได้ 80 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 20 เมตร แต่ไม่เกิน 40 เมตร	รับแรงลมได้ 120 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
ที่ระดับความสูงเกิน 40 เมตร	รับแรงลมได้ 160 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
- ระยะหย่อนตัวที่ยอมให้สำหรับการรับแรงลม (Wind Load Allowable Deflection) ไม่เกิน 1/175 ของระยะช่วง (Span) แต่ต้องไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
 - ระยะหย่อนตัวที่ยอมให้สำหรับการรับน้ำหนักบรรทุกคงที่ (Dead Load Allowable Deflection) ไม่เกิน 1/240 ของระยะช่วง (Span) แต่ต้องไม่เกิน 20 มิลลิเมตร
- การป้องกันการแตกของกระจก เนื่องจาก Thermal Breakage และ Thermal Shock
- ระบบ Pressure Equalization
- ระบบป้องกันแผ่นดินไหว โดยสามารถรับการเคลื่อนตัว Movement ตามแนวนอนได้ไม่น้อยกว่า 0.5% ของความสูงพื้นถึงพื้น
- ระบบป้องกันไฟลามระหว่างพื้นแต่ละชั้น

3) ผู้รับจ้าง...



3) ผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณทั่วไป พร้อมแสดงหน้าตัด ความหนาของอลูมิเนียม และความหนาของกระจกที่ติดตั้งในแต่ละส่วนของอาคาร ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

4) ผู้รับจ้างต้องส่งรายการคำนวณสำหรับระบบพิเศษ เช่น ระบบ CURTAIN WALL โดยผู้รับจ้างจะต้องแสดงรายการคำนวณความมั่นคงแข็งแรง ที่มีการรับรองจากสามัญวิศวกร และรายละเอียดการติดตั้งที่ได้รับการรับรองจากสามัญสถาปนิก

5) ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารแสดงผลการทดสอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตามที่ระบุ

6) ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างอุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ พร้อมเอกสารรายละเอียดวัสดุ (Brochure) อย่างน้อยดังต่อไปนี้ สกรูส่วนที่มองเห็นได้และส่วนที่อยู่ภายนอกอาคาร ขางใส่กระจก สลักลาด ซิลิโคนรอยต่อทุกประเภทที่อยู่ภายนอกอาคาร

7) ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าที่เกี่ยวข้อง ตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

8) ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างวัสดุ ผลิตภัณฑ์พร้อมตัวอย่างสี และอุปกรณ์ทั้งหมดที่จะใช้จริงในโครงการนี้ให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบ

9) ก่อนจะมีมติติดตั้งประตูหน้าต่าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบ ULTIMATE TENSILE STRENGTH อลูมิเนียมตามที่กำหนด โดยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และในระหว่างการก่อสร้างหาก เห็นว่าจะต้องนำตัวอย่างอลูมิเนียมไปทำการทดสอบอีก ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบสำหรับค่าใช้จ่ายนี้ด้วย และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งตัวอย่าง ชุดประตู - หน้าต่าง และหน้าต่างติดตายพร้อมกระจก และอุปกรณ์ เพื่อให้ตรวจสอบ และเพื่อใช้เป็นตัวอย่างมาตรฐานใน การติดตั้งงานอลูมิเนียม สำหรับตำแหน่งการติดตั้งตัวอย่างนั้น ผู้ควบคุมงานจะกำหนดภายหลัง

10) งานประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้ง โดยช่างผู้ชำนาญงาน โดยเฉพาะ เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่าง ๆ ตามแบบแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop Drawing)

11) วงกบและกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ตั้งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ชำนาญเป็นอย่างดี

12) สกรูหรือตะปูเกลียว ที่ใช้สำหรับยึดงานอลูมิเนียมติดกับคอนกรีตจะต้องใช้ร่วมกับทุกชนิดที่ทำด้วยไนลอน ระยะที่ยึดจะต้องไม่เกินกว่า 50 เซนติเมตร การยึดจะต้องมั่นคงแข็งแรง ในส่วนที่มองเห็นจะต้องทำสีเหมือนกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สกรูหรือตะปูเกลียวที่ใช้ทั้งหมดให้ใช้ชนิดสแตนเลส

13) รอยต่อรอบวงกบ งานประตูหน้าต่างอลูมิเนียมทั้งหมด ส่วนที่แนบติดกับคอนกรีตหรือวัสดุอื่นใด ภายนอกจะต้องอุดและยาแนวด้วย Weatherproofing Silicone Sealant ส่วนภายในจะต้องอุดและยาแนวด้วย Polyurethane Sealant และรองรับด้วย Joint Backing Rod ชนิด Polyethylene โดยจะต้องทำความสะอาดพื้นผิวรอยต่อให้สะอาด ปราศจากคราบน้ำมันและสิ่งสกปรกเสียก่อน ด้วยสารละลายจำพวก Methyl Ethyl Ketone (MEK) ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ Primer Coat ทารองพื้นก่อนการอุดยาแนว ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม

กรรมวิธี...



กรรมวิธีของผู้ผลิตวัสดุอุตสาหกรรมอย่างเคร่งครัด โดยทำการแต่งผิวภายนอกให้เรียบร้อยสวยงาม ขนาดของรอยต่อจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า 6 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 10 มิลลิเมตร

14) บริเวณพื้นผิวที่สัมผัสกันระหว่างอลูมิเนียมกับโลหะอื่นๆ จะต้องกันหรือติดด้วย Isolator Tape ตลอดบริเวณที่พื้นผิวโลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

15) ยางอัดกระจก ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Ethylene-Propylene Diene Rubber (EPDM) โดยใช้ขนาดที่เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

16) Weather Strip ให้ทำมาจากวัสดุประเภท Polypropylene มีความสูงของใบที่ใช้ต้องมากกว่าช่องห่างประมาณ 15% ตลอดแนว

17) ประตูหน้าต่างประเภทบานเลื่อน จะต้องมียางกันน้ำให้บานหลุดได้อย่างปลอดภัย และจะต้องเตรียมช่องระบายน้ำออกได้อย่างเพียงพอเมื่อน้ำฝนสาดเข้าในช่องเปิด

18) มุ้งลวดทั้งหมดที่ใช้สำหรับโครงการนี้ ให้ใช้ผ้ามุ้งชนิดไฟเบอร์ โดยจัดชุดให้เหมาะสมกับขนาดช่องเปิด

19) ภายหลังจากติดตั้งงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม พร้อมอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด จะต้องได้รับการปรับให้อยู่ในลักษณะที่เปิด-ปิด ได้สะดวกไม่ติดขัด

20) วงกบและกรอบบานงานประตูหน้าต่างอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องติด Plastic Tape เพื่อป้องกันผิวของวัสดุเอาไว้ให้ปลอดภัยจากคราบซีเมนต์หรือสิ่งสกปรกอื่นใด ซึ่งอาจทำความเสียหายต่อพื้นผิววัสดุ ห้ามใช้น้ำมันเครื่อง หรือน้ำมันทาผิวอลูมิเนียม เพื่อป้องกันคราบสกปรกเป็นอันตราย

ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดพื้นผิวอลูมิเนียมของบานประตูหน้าต่าง ทั้งด้านนอกและด้านใน ให้สะอาด ปราศจากคราบ สี หรือ สิ่งอื่น ผู้รับจ้างจะต้องไม่ใช่เครื่องมือทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายแก่พื้นผิวของอลูมิเนียม

เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE PVC. COATING 2 ชั้นเพื่อป้องกันผิวของวงกบอลูมิเนียมให้ทั่วก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกชิ้นส่วนของอลูมิเนียมให้เรียบร้อย ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิ จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

รายละเอียดอื่น ๆ ตามที่ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานต้องการงานอลูมิเนียมทั้งหมด จะต้องติดตั้งโดยช่างชำนาญงานโดยเฉพาะ และให้เป็นไปตามแบบขยายและรายละเอียดต่างๆ ตามแบบเพื่อการก่อสร้าง (Shop Drawings) วงกบ และกรอบบานของงานอลูมิเนียมจะต้องได้ดิ่งและฉากถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี และเป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต และแม้ว่าผู้รับจ้างจะได้รับอนุมัติพิจารณาเอกสารทั้งหมดแล้ว ผู้รับจ้างยังคงต้องรับผิดชอบความผิดพลาดทั้งหลายที่เกิดขึ้นทั้งในด้านค่าใช้จ่ายและเวลาที่สูญเสียไปทั้งหมด

2.4 กระจก...



2.4 กระจก

- กระจกโฟลทใส (Clear Float Glass) คุณภาพเทียบเท่า มอก. 880-2547 ความหนา 6 มม. หรือตามระบุในแบบก่อสร้าง
- กระจกโฟลตสีตัดแสง (Tinted Float Glass) สีเขียวตัดแสง คุณภาพเทียบเท่า มอก.1344-2541 ความหนา 6 มม. หรือตามระบุในแบบก่อสร้าง
- กระจกลวดลาย (Glass Pattern) คุณภาพเทียบเท่า มอก.2203-2547 ความหนาไม่น้อยกว่า 4 มม.
- กระจกเงา (Mirror) กระจกเงาทั้งหมดให้ใช้ชนิดเคลือบเงาด้วยปรอทไฟฟ้า ต้องเป็นกระจกเงาที่ไม่หลอกลตา ตัดและเจียขอบจากโรงงาน คุณภาพเทียบเท่า มอก.1732-2541 ความหนา 4 มม. หรือตามระบุในแบบก่อสร้าง
- กระจกนิรภัยเทมเปอร์ (Tempered Safety Glass) คุณภาพเทียบเท่า มอก. 965-2537 ความหนา 12 มม. หรือตามระบุในแบบก่อสร้าง
- กระจกฝ้า ให้ใช้กระจกฝ้า ขนาดและความหนาตามระบุในแบบก่อสร้างมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 880-2532 หรือตามระบุใน แบบก่อสร้าง
- กระจกสองชั้น (LAMINATE GLASS) กระจกที่ระบุให้ใช้กระจก LAMINATE ให้ใช้กระจกใส 3 มม. + ฟิล์ม PVB+กระจกสีตัดแสง 5 มม. ชีตติดกันตามมาตรฐาน BS 952/1964 หรือตามระบุใน แบบก่อสร้าง ความหนา ของกระจก หากไม่ได้ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

หน้าต่างโดยทั่วไปใช้หนา	6 มม.
ประตูใช้หนา	6 มม.
กระจกติดตายใช้หนา	5 มม.
กระจกติดตายที่มีขนาด 20-24 ตร.ฟุต ใช้หนา	6 มม.
กระจกติดตายที่มีขนาด 25-32 ตร.ฟุต ใช้หนา	8 มม.
กระจกติดตายที่มีขนาด 32-40 ตร.ฟุต ใช้หนา	12 มม.
กระจกติดตายที่มีขนาดเกิน 40 ตร.ฟุต ใช้หนาตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต	
กระจกบานเกล็ดใช้หนา	5 มม.
กระจกเสริมลวดหนไฟใช้หนา	6 มม.

ตัวอย่างกระจก

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดผลิตภัณฑ์ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการบำรุงรักษา รวมทั้งตัวอย่างกระจกแต่ละชนิดที่จะใช้จริง ขนาดไม่เล็กกว่า 30x30 ซม. ให้ผู้ออกแบบผู้อนุมัติก่อนดำเนินการสั่งซื้อ สำหรับรายการคำนวณ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการคำนวณความหนาของกระจกทุกชนิด โดยต้องสอดคล้องกับความต้องการที่แสดงในแบบก่อสร้าง และให้เป็นไปตามพรบ.ควบคุมอาคารเรื่องแรงลม ในกรณีที่ผู้รับจ้างคำนวณแล้ว ผลการคำนวณแสดงให้เห็นว่าความหนาของกระจกจำเป็นต้องหนากว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง...

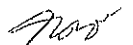


แบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องใช้ความหนาตามที่คำนวณได้ แต่ในกรณีที่ผล การคำนวณความหนาของกระจก สามารถใช้บางกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้างได้ ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความหนาตามที่กำหนดไว้ในแบบหรือยื่นขอ เปลี่ยนแปลงความหนาต่อผู้ออกแบบก่อนดำเนินการ ค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เพิ่มขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงความหนา ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบจะเรียกเรื่องเงินเพิ่ม หรือถือเป็นข้ออ้างในการขอต่ออายุสัญญาจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

- ส่วนต่อไปนี้จะให้ใช้เป็นประเภทกระจกเทมเปอร์ ความหนาตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง
- ส่วน VESTIBULE
- ส่วนที่ทำหน้าที่เป็นผนังกระจก
- ส่วนที่เป็นกระจกนิรภัยต่างๆ ให้ผู้รับจ้างเสนอ SHOP DRAWING และรายการคำนวณขนาดและความหนาของกระจกที่ใช้ในแต่ละส่วนตามแบบก่อสร้างต่อผู้คุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- ส่วนที่เป็นผนังกระจก CURTAIN WALL ให้เป็นไปตามกำหนดของรูปแบบ หรือรายการก่อสร้าง และตามมาตรฐานผู้ผลิต และจะต้องเสนอแบบเพื่อขอพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ
- กระจกที่ใช้ภายในทั้งหมด เป็นกระจกใส ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ
- กระจกสำหรับห้องน้ำ-ส้วม ให้ใช้กระจกฝ้า ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ

2.5 ประตู พีวีซี

บานประตูพีวีซี สำเร็จรูปขึ้นเคียวไร้รอยต่อ ได้รับการรับรองมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.1013-2533 พร้อมวงกบ ผลิตด้วย PVC ชนิดพิเศษ ผิวหน้าเรียบทั้งสองด้านพันเคลือบด้วยสารเทอร์โมพลาสติกยูรีเทน ป้องกันเชื้อราและคราบสกปรก มีความแข็งแรงคงทนต่อการศุก่อน ไม่บวมน้ำ ไม่ผุ ให้ใช้วงกบ พีวีซี ที่มีลักษณะ เป็นรูปกลวง ตรงช่องพับใบเสริมใส่ พีวีซี ขาวตลอดแนว ความหนาบานประตู 35 มม. หรือตามที่ระบุในแบบ



งานสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ และอุปกรณ์ที่ดี มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี สำหรับงานติดตั้งสุขภัณฑ์ อุปกรณ์ติดตั้ง อุปกรณ์ห้องน้ำ อุปกรณ์ประกอบ และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดแก้ตาดล็อก หรือตัวอย่าง 2 ชุด รายละเอียดการติดตั้ง และอื่นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ห้องน้ำทุกห้อง เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนงานเทคอนกรีต โครงสร้างของห้องน้ำก่อนเข้าดำเนินการ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด แสดงตำแหน่งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด พร้อมแสดงแนวรอยต่อกระเบื้อง หรือหิน ระบุรุ่นของสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบให้ชัดเจน รวมถึงขนาดระยะต่างๆ และรูปร่างจะต้องถูกต้องตามรุ่นที่ระบุ

- แบบขยายการติดตั้งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องและจำเป็นตามความต้องการของผู้ควบคุมงาน

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหาย ที่เกิดขึ้นจากความผิดพลาดคลาดเคลื่อนในการติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ หากคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ

2. วัสดุและอุปกรณ์

สุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ประกอบ ให้ใช้รุ่น และสีตามที่ระบุแบบ หากไม่ระบุให้เสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนสั่งซื้อ

3. การดำเนินการ

ก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์ทั้งหมด ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบ ขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานระบบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดตั้งแต่ขั้นตอนงาน โครงสร้าง หรืองานเทคอนกรีต งานปูกระเบื้อง หรือหินก่อนติดตั้งสุขภัณฑ์ จนถึงขั้นตอนการติดตั้งอุปกรณ์ประกอบสุขภัณฑ์

กรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ดังนี้

- ที่ใส่กระดาษชำระ 1 อัน ทุกๆ โถส้วม 1 ที่ หากเป็นห้องน้ำสำเร็จรูปให้ใช้ที่ใส่กระดาษชนิดม้วนแบบ JUMBO ROLL

- ก๊อกติดผนัง หรือก๊อกเตี้ย 1 ชุด ทุกห้องน้ำ 1 ห้อง เพื่อไว้ล้างทำความสะอาดห้องน้ำห้องนั้น

- ขอบแขวนผ้าที่บานประตูห้องส้วมทุกห้อง และห้องน้ำทุกห้อง

- ราวแขวนผ้าสำหรับทุกห้องที่มีฝักบัวอาบน้ำ

- Stop Valve...

- Stop Valve สำหรับท่อน้ำดีทุกอ่างล้างหน้า ทุกโถส้วม (ฟลักซ์แทงค์) และทุกสายฉีดชำระ
- Floor Drain สำหรับทุกห้องอาบน้ำ ทุกห้องน้ำ เพื่อการระบายน้ำได้ดีของห้องน้ำทุกห้อง โดยพื้นดังกล่าวจะต้องเอียงลาดสู่ Floor Drain ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ Floor Drain สแตนเลส ขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 3 นิ้ว โดยท่อระบายน้ำทั้งหมดที่ต่อจาก Floor Drain ดังกล่าว จะต้องมียุขนาดไม่เล็กกว่า Dia. 3 นิ้ว

4. การทำความสะอาดและป้องกัน

หลังการติดตั้งงานสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดลองให้ใช้งานได้ดี และไม่มีกรั่วซึมใดๆ แล้วทำความสะอาดให้เรียบร้อย วัสดุทุกชิ้นจะต้องอยู่ในสภาพดีตลอดจนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนใดส่วนหนึ่งเสียหาย หรือแตกร้าวผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ให้คืนสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่า



งานทาสี

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆ และสิ่งอำนวยความสะดวก เพื่อดำเนินการทาสี ให้ถูกลงดังที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ และให้สัมพันธ์กับงานในส่วนอื่นๆ ด้วย

1.2 การทาสีหมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายในอาคาร และส่วนต่างๆ ที่มองเห็นได้ด้วยตา ทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้ด้วยวัสดุประดับต่างๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใด ที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ ให้สอบถามผู้ออกแบบทันที

1.3 การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุดแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่างๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

1.4 สีที่ใช้ให้หมายถึงสีรองพื้น สีทับหน้าและตัวทำละลาย จะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด โดยผู้รับจ้างต้องจัดส่งข้อมูลทางวิชาการ (Technical Data) ผลิตภัณฑ์สีที่จะใช้ในโครงการทั้งหมดแก่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนหรือให้ดำเนินการทาสีโดยบริษัทผู้ผลิตโดยตรง

1.5 ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ในแต่ละประเภท ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องออกใบรับประกันคุณภาพของงานสีร่วมกับผู้ผลิต ในระยะเวลารับประกัน ไม่น้อยกว่า 10 ปี

1.7 ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิต หรือตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมี ใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่ส่งมาเพื่อใช้งานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงาน อื่นมาใช้โดยเด็ดขาด

1.8 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุและผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะ โดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิตและ ประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่างๆชนิดที่ใช้ และคำแนะนำในการทาติดบนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋อง หรือภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยไม่บุบ ชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยปิด-เปิดมาก่อน

1.9 สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในที่มิดชิดมั่นคง สามารถใช้กุญแจเปิดได้ภายในห้องมีการระบาย อากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อยเป็นประจำทุกวัน และจะต้องมีการป้องกัน อัคคีภัยเป็นอย่างดี เป็นที่เก็บสีและอุปกรณ์ในการทาสี การมอบรับสีจากโรงงานหรือการเปิดกระป๋องสี ตลอดจนการผสมสีให้ทำในห้องนี้เท่านั้น

1.10 การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง เจ้าของโครงการ สถาปนิก ผู้คุมงาน มีสิทธิเข้าตรวจสอบ คุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง

1.11 ผู้รับจ้างต้องไม่ทาสีในขณะที่มีฝนตก ความชื้นอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารทันที หลังจากฝนหยุดตก จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 72 ชั่วโมง หรือจนกว่าผู้คุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้

1.12 การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้คุมงานตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่ถูกต้องตามข้อกำหนดให้ใช้

1.13 สำหรับผิว...



1.13 สำหรับพื้นผิวที่ไม่ต้องการทาสี มีข้อกำหนดดังนี้คือ

- พื้นคอนกรีตขัดมัน
- วัสดุที่มีสีในตัวเช่น Acoustical Material ผนังฉาบปูนเรียบขัดมัน
- อุปกรณ์สำเร็จรูป เช่น ทองเหลือง สแตนเลสตีล อลูมิเนียม
- โคมไฟ และปลั๊กไฟ

1.14 งานทาสีทั้งหมดจะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยต่อ รอยหยดสี และขอบพร่องอื่นใด และต้องทำความสะอาดรอยเปื้อนต่างๆ บริเวณข้างเคียง อันเนื่องจากการทาสีทันที

1.15 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานนี้อย่างเคร่งครัด หากส่งเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้ว ปลอมแปลง ผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาสีใหม่ตามรายการ โดยที่ผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มมิได้ และเวลาที่ล่าช้านี้จะยกเป็นข้ออ้างในการขอขยายเวลาทำการตามสัญญามิได้

2. วัสดุ

2.1 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายนอกอาคาร

- สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด
- สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% ถึงเงา หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยมี

คุณสมบัติสะท้อนความร้อนได้ไม่ต่ำกว่า 96.7% มีส่วนผสมของไททาเนียมป้องกันการกัดกร่อนจากมลภาวะเป็นพิษ ต่อต้านการเกาะตัวของฝุ่นละอองบนฟิล์มสี ป้องกันเชื้อรา ตะไคร่น้ำ รอยด่างจากคราบเกลือบนฟิล์มสี ปราศจากสารตะกั่วและปรอท รวมถึงมีปริมาณสารระเหยต่ำ (LOW V.O.C.) ผ่านมาตรฐานฉลากเขียว อายุการใช้งานไม่ต่ำกว่า 15 ปี

2.2 สีสำหรับผนังปูนฉาบภายในอาคาร

- สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด
- สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยมี

คุณสมบัติแข็งล้าง ทำความสะอาดคราบสกปรกได้ง่ายไม่ทิ้งรอยด่างหลังเช็ดคราบสกปรก ทนทานต่อการขัดถูได้ไม่ต่ำกว่า 60,000 ครั้ง โดยมีใบรับรองจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ มีส่วนผสมของสาร Anti-Bacteria by Microban ซึ่งสามารถป้องกันเชื้อราและแบคทีเรียตลอดอายุการใช้งาน ปราศจากสารตะกั่วและปรอท รวมถึงมีปริมาณสารระเหยต่ำ (LOW V.O.C.) ผ่านมาตรฐานฉลากเขียว

2.3 สีสำหรับงานผนังยิปซัม, ฝ้าเพดานยิปซัม, ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์ประเภท Wood Fiber Cement, ฝ้าเพดาน ก.ส.ล.

- สีรองพื้น ให้ใช้สีรองพื้นปูนโดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้นอย่างเคร่งครัด
- สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% หรือตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ โดยมี

คุณสมบัติ...



คุณสมบัติสามารถกำจัดเชื้อโรคและสารระเหย Formaldehyde สามารถปล่อยไอออนลบเพื่อทำให้อากาศสดชื่น ได้ตลอดอายุการใช้งาน และมีส่วนผสมของสาร Anti-Bacteria by Microban ซึ่งสามารถป้องกันเชื้อราและแบคทีเรียตลอดอายุการใช้งาน ปราศจากสารตะกั่วและปรอท รวมถึงมีปริมาณสารระเหยต่ำ (LOW V.O.C.) ผ่านมาตรฐานฉลากเขียว

2.4 สีสำหรับส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน (งานไม้ หรือ โลหะ)

- สีรองพื้นไม้ ให้ใช้สีรองพื้นไม้อะลูมิเนียม และสีรองพื้น ไม้กันเชื้อรา
- สีรองพื้นกันสนิมงานโลหะ ให้ใช้ Red Oxide/ Zinc Chromate
- สีทาทับหน้า ให้ใช้สีน้ำมัน สูตรน้ำ ประเภทอะคริลิก โมดิฟายด์ มีกลิ่นอ่อนและระเหยตัวได้เร็ว

ทนทานต่อรังสี UV และทนต่อความชื้นของพื้นผิว ปราศจากสารปรอทและตะกั่ว

2.5 สีสำหรับงานไม้ที่ระบุให้ทาสีข้อมเนื้อไม้ หรือสีธรรมชาติ เช่น วงกบ, บานประตู, หน้าต่าง, พื้นไม้ภายนอก, เhingชายไม้ เป็นต้น ให้ใช้โพลียูรีเทนสำหรับข้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ประเภทมองเห็นลายไม้ชนิดภายนอก ประเภทอัลซีดี ยูรีเทน โมดิฟายด์ ทนทานต่อการกัดกร่อนและรังสี UV จากแดด ได้มาตรฐานสากล EN71 ปราศจากโลหะหนักอันตราย

2.6 สีเคลือบแข็ง (Epoxy) สำหรับงานพื้นไม้ภายในที่ระบุให้ทาสีเคลือบแข็ง หรือสีโพลียูรีเทน

2.7 เครื่องหมายจราจรบนผิวถนน ช่องจอดรถ และขอบทาง ให้ทาด้วยสีประเภท Traffic Paint โดยเฉพาะตามมาตรฐาน มอก.415-2548 โดยไม่ต้องทาสีรองพื้น

2.8 สีกันไฟ ต้องเป็นประเภท REACTIVE FIRE PROTECTION MATERIAL ต้องมีความคงตัวและคุณสมบัติการต้านทานความร้อนสูง ทนทานต่อสภาพแวดล้อม ไม่มีส่วนผสมของ ASBESTOS และต้องมีวุฒิวิศวกรโครงสร้างรับรองผลิตภัณฑ์ ของสีกันไฟว่าสามารถทนไฟไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

2.9 สีน้ำอะคริลิกโพลีเมอร์อิมัลชัน สำหรับตกแต่งภายใน ลักษณะผิวโลหะ ผิวสัมผัสหยาบสร้างลวดลายต่างๆ ได้ ใช้สำหรับทาตกแต่งภายในอาคาร บนพื้นผิวปูนฉาบ คอนกรีต ยิปซัมบอร์ด ผนังไม้ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมงานพื้นผิวในการทาสี

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดอุปกรณ์ต่างๆ เช่น บันได นั่งร้าน ผ้าหรือวัสดุที่ใช้ปกคลุมพื้นหรือส่วนอื่นของอาคาร ตามความจำเป็น เพื่อการป้องกันความสกปรกเปรอะเปื้อน เลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้จากงานทาสี ก่อนการทาสีพื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีต โดยทำความสะอาดผิว จนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อย อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง ฝาครอบสวิทช์ ปลั๊กไฟฟ้า หรืออุปกรณ์ส่วนอื่นๆที่สามารถจะติดตั้งภายหลังได้แต่ติดตั้งไปแล้วให้ถอดออก และทำการติดตั้ง

กลับคืน...



กลับคืนภายหลังทาสีเรียบร้อยแล้ว ที่สำคัญห้ามทาสี ในบริเวณที่เปียกชื้นหรือในขณะที่มีละอองน้ำ จากนั้นจึงทาด้วยสีรองพื้นประเภทเดียวกันกับสีทับหน้า 1 ครั้ง หรือตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.1.1 ผิวคอนกรีตจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากฝุ่นละออง คราบน้ำมันเสียก่อน หรือนำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดไปวัดตกแต่งผิวหน้าให้เรียบ

3.1.2 ผิวของ ไม้จะต้องแห้งสนิท และต้องทำการซ่อมไปวัดรอยแตกต่าง ๆ ของผิวไม้ให้เรียบร้อย ไม้ต้องแห้ง มีความชื้นไม่เกิน 18% รอยต่อ หรือส่วนของ ไม้ที่จะต้องนำไปประกบกับวัสดุอย่างอื่น เช่น ผนังปูนฉาบคอนกรีต เป็นต้น ต้องทาสีรองพื้นป้องกันความชื้น และป้องกันคราบสกปรกก่อนนำไปประกบติดกัน ขัดให้เรียบด้วยกระดาษทราย เช็ดฝุ่นออกให้หมดพร้อมทั้งทำการเช็ดปิดทำความสะอาดผิวไม้ให้เรียบร้อย

3.1.3 ผิวเหล็ก หรือ โลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัด รอยตำหนิ แล้วใช้แปรงลวด หรือกระดาษทราย ขัดผิวจนสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในส่วนของผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิมหรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้ น้ำยาล้างขจัดไขมัน โดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมดและปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิมและป้องกันสนิมประเภทโคร โธเอทิลีนหรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออกจนผิวหน้าสะอาด

3.1.4 ผิวยิปซัมบอร์ด ตลอดจนรอยต่อระหว่างแผ่นต้องเรียบสม่ำเสมอ และสะอาดก่อนทาสี

3.2 การทาสี

3.2.1 การทาสีสำหรับงานปูน หรือคอนกรีต

- ทิ้งให้พื้นผิวแห้งสนิทไม่น้อยกว่า 21 วัน หลังการฉาบปูน หรือถอดไม้แบบ มีความชื้นไม่เกิน 14% ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่า ได้ขจัดฝุ่น คราบไขมัน คราบปูนจนหมด และพื้นผิวแห้งสนิท

- ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง

- ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 4 ชั่วโมง

3.2.2 การทาสีสำหรับงาน โลหะทั่วไป

- ทาสีรองพื้นกันสนิม Red lead 1 ครั้ง ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม)

- ทาครั้งที่ 2 ด้วย Red lead เมื่อประกอบ หรือเชื่อมเป็น โครงเหล็ก และเจียแต่งรอยเชื่อม เรียบร้อยแล้ว

- ทาครั้งที่ 3 ด้วย Red lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง (การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะ โครงเหล็กที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

3.2.3 การทาสี...



3.2.3 การทาสีสำหรับงานโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก

- พื้นผิวโลหะที่ไม่มีส่วนผสมของเหล็ก ทำความสะอาดพื้นผิวด้วยกระดาษทราย แล้วเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc Chromate 2 ครั้ง ทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง
- พื้นผิวสังกะสี และเหล็กเคลือบสังกะสี ทำความสะอาดพื้นผิว และทำให้ผิวหยาบด้วยกระดาษทราย เช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้ง ทาสีรองพื้นเสริมการยึดเกาะ Wash Primer 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 1 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Zinc chromate 1 ครั้ง ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง

3.2.4 การทาสีสำหรับงานไม้ที่ไม่ใช่ไม้ลามิเนต

- ทาสีรองพื้นไม้อลูมิเนียม 1 ครั้ง เพื่อป้องกันยางไม้ ทิ้งให้แห้งเป็นเวลา 10 ชั่วโมง หรือใช้น้ำยาป้องกันยางไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการป้องกันที่ดีกว่า 1 ครั้ง โดยไม่ต้องเจือจาง ทิ้งให้แห้ง 2-3 ชั่วโมง
- ทาสีรองพื้นเสริมเพื่อเพิ่มความเรียบเนียนของสีทับหน้า หรือสีกันเชื้อรา 1 ครั้ง ทิ้งให้แห้ง 6 ชั่วโมง
- ทาสีน้ำมันทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 8 ชั่วโมง

3.2.5 การทาสีข้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ที่ต้องการ ไม้ลามิเนต

- หากไม้ระบุในแบบให้ใช้สีข้อมเนื้อไม้ และรักษาเนื้อไม้ชนิดภายนอกสีด้าน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ทาอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะ ครั้งละ 8 ชั่วโมง หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- การทาสีข้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน ให้ทาชนิดเงาก่อน 1-2 เที้ยว หลังจากนั้นทาทับทาทับด้วยสีข้อม และรักษาเนื้อไม้ชนิดด้าน 1-2 เที้ยว

3.2.6 การทาสีเคลือบแข็ง หรือสีโพลียูรีเทนสำหรับพื้นไม้ภายใน

- ทารองพื้น ไม้ชนิดใสที่มีคุณสมบัติในการช่วยป้องกันยางไม้ และช่วยเพิ่มการยึดเกาะ 1 เที้ยว
 - ทาเคลือบสีโพลียูรีเทนชนิดภายนอกชนิดใสอย่างน้อย 3 ครั้ง ทิ้งระยะแห้งครั้งละ 6 ชั่วโมง
- หากจำเป็นต้องข้อมสีไม้ ให้ข้อมด้วยโพลียูรีเทนชนิดที่มีสี เพื่อให้สีของพื้นไม้ดูกลมกลืนก่อนการทาเคลือบ จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน

4. การจัดหาช่างสี

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดีมีประสบการณ์และชำนาญมาทำงาน ตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต โดยการทำงานของช่างทาสีจะต้องอยู่ในความควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิดของผู้คุมงาน ในการทาสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอกันตลอด ปราศจากรอยต่อ ช่องว่างหรือเป็นร่องแปรงปรากฏอยู่ ไม่มีรอยหยดของสี การทาสีแต่ละชั้น ต้องให้แน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทแล้วจึงจะทาสีชั้นต่อไป การตัดสินใจตามขอบต่างๆ และการทากระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังอย่างดี ปราศจากรอยทับกันระหว่างสี

5. การทำความสะอาด...



5. การทำความสะอาด

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้ว และแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซมส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเป็นส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด ตามขั้นตอน และคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสี สกปรก หรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรกเสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใดๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง



งานปูนฉาบผิวบาง

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน อุปกรณ์ และสิ่งจำเป็นอื่นๆ ในการทำปูนฉาบผิวบาง หรือ สกิมโค้ท (Skimcoat) ใช้สำหรับฉาบตกแต่งผนัง หรือ ปกปิดแก้ไข รอยแตกหลายา รุพรุ่นตามค หรือ กลบเม็ดทรายปูนฉาบ เพื่อความสวยงามของผนัง และมีการยึดเกาะผนังได้ดีกว่าปูนฉาบทั่วไป ตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง จนเสร็จเรียบร้อยเพื่อให้งานเป็นไปตามรูปแบบและรายการละเอียด โดยเสนอกคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนจัดซื้อ

2. วัสดุ

สกิมโค้ทเนื้อปูน ลักษณะเป็นฉาบปูน ขนาดน้ำหนัก 20-25 กก. การใช้งานจะต้องนำผงสกิมไปผสมน้ำก่อนการทำการฉาบบางด้วยเกรียงขัดมัน สีเทา

3. การเตรียมผิวก่อนการทำงาน

3.1 ตรวจสอบพื้นผิว หากพบรอยแตกร้าวขนาดใหญ่กว่า 1 มม. ให้ซ่อมรอยแตกร้าวก่อน

3.2 หากเป็นผนังของเดิมที่มีการทาสีไว้ให้ทำการ ตรวจสอบเช็คสภาพสีว่ายังยึดเกาะดีหรือไม่ หากไม่ให้ทำการลอกชั้นสีเก่าด้วยน้ำยาลอกสี ขูดสีเก่าในส่วนที่ยึดเกาะไม่ดีออก ถ้าเป็นผนังปูนควรสกัดปูนที่ชุกไม่แข็งแรงออกให้หมดแล้วฉาบปูนเข้าไปใหม่

3.3 ล้างทำความสะอาดพื้นผิว ให้ปราศจากฝุ่นผงเพื่อการยึดเกาะ

3.4 ทาน้ำยารองพื้นปูนเก่า รอให้แห้ง 1-2 ชั่วโมง

4. วิธีฉาบ

4.1 ใช้เกรียงเหล็กด้านเรียบฉาบสกิมโค้ทครั้งแรกบางๆ และสม่ำเสมอจนได้ความหนาตามต้องการ ทิ้งไว้ให้แห้งตัวแล้วฉาบทับอีก 1 รอบ ฉาบวนตามระยะวงแขน พร้อมรีดเก็บตะเข็บรอยต่อและลายเกรียงให้เรียบเนียน ในขณะที่ปูนยังไม่แห้งตัว

4.2 หากต้องการความเรียบเนียนยิ่งขึ้น สามารถขัดมันผิวหน้าด้วยเกรียงปั่น โฟมหรือเกรียงเรียบพีวีซี ในขณะที่ผิวหน้าของชั้นสกิมยังไม่แห้ง

4.3 ทิ้งไว้ให้แห้งสนิท แล้วจึงทาทับด้วยน้ำยาเคลือบผิวปูนซีเมนต์แบบด้าน



งานฝ้าเพดาน

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และส่วนประกอบ ที่จำเป็นสำหรับงานฝ้าเพดาน รวมทั้งการซ่อมแซมงานที่ต่อเนื่องกับระบบอื่นๆ เช่น ไฟฟ้า ระบบทำความเย็น ระบบดับเพลิง ฯลฯ ให้อยู่ในสภาพเดิมหรือสภาพที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมตามที่แบบกำหนดให้ครบถ้วน ถึงแม้ส่วนประกอบบางสิ่งจะไม่ปรากฏอยู่ในแบบและรายการประกอบแบบก็ตาม

2. การทำแบบขยายแสดงรายละเอียด

ก่อนที่จะทำการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องเขียนแบบขยายของฝ้าเพดานทั้งหมด แสดงการจัด Pattern และรูปตัดขยายส่วนที่ต่อเนื่องกับผนัง หรือวัสดุอื่นใด การลดระดับมุมต่างๆ การติดตั้ง โครงโคมไฟแสดงตำแหน่งจุดแขวนระยะกว้าง ยาว ของส่วน โครงรับฝ้าเพดาน ทั้งชนิดแขวนถอดได้และแขวนติดตาย เพื่อระยะจะได้เชื่อมสัมพันธ์ต่อเนื่องกับงานของระบบไฟฟ้า สุขาภิบาล เครื่องกลและอื่นๆ

3. รายการทั่วไป

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศและระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมตำแหน่ง โครงสร้างสำหรับประกอบดวง โคมไฟฟ้า หัวจ่ายระบบปรับอากาศ และอุปกรณ์อื่นๆ

3.2 ในกรณีฝ้าเพดานชนิดติดตายที่จะต้องเตรียมฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เล็กกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

3.3 ความสูงของฝ้าเพดานให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามคำแนะนำของผู้ออกแบบ

4. การเตรียมงานก่อนติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องเสนอตัวอย่างพร้อมส่วนประกอบอื่น สำหรับงานฝ้าเพดาน ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อน

4.2 ควรทำผนัง โบกปูนติดวงกบประตู หน้าต่างก่อน เพื่อช่างติดตั้งฝ้าเพดานจะได้จัดระดับการเดิน โครงเคร่าได้ถูกต้อง

4.3 งานประเภทไฟฟ้า สุขาภิบาล ระบบปรับอากาศที่อยู่เหนือฝ้าเพดานควรทำให้เสร็จก่อน

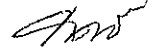
4.4 ระดับของท่อจ่ายแอร์จะต้องอยู่เหนือระดับฝ้าเพดานอย่างน้อย 10 ซม. ทั้งนี้ควรคำนึงถึงความสูงของตัวโคมไฟฟ้าเป็นหลักด้วย

5. การติดตั้ง...



5. การติดตั้ง

การติดตั้งฝ้าเพดาน จะต้องได้ระดับตามที่ปรากฏในแบบและปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตขนาดและอุปกรณ์ต่างๆ เป็นมาตรฐานการติดตั้งฝ้าเพดานที่ดี เฉพาะฝ้าเพดานยิบซัมบอร์ด ฉาบเรียบ เมื่อฝ้าเปลี่ยนระดับทำมุมจะต้องใส่ Comer Bead ไว้ตามมุนนั้นๆ ก่อนการฉาบเรียบ



งานหลังคาแผ่นเหล็กกริดลอน

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบ ด้วยงานมุงหลังคา ตลอดจนวัสดุอุปกรณ์ และส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อให้งานหลังคา แล้วเสร็จเป็นไปตามรูปแบบและรายการ

2. วัสดุ

2.1 หลังคาที่ระบุเป็นแบบเคลือบสี ต้องเป็นแผ่นเหล็กเคลือบ โลหะผสมสังกะสีและอลูมิเนียม 55% ปริมาณของสารเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร (AZ150) และเคลือบสีตามวิธีการของผู้ผลิต ผลิตตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS2728-2007 หรือเทียบเท่า

แผ่นหลังคาเหล็กกริดลอน ระบบสกรู (Bolt System) และ ระบบขาคลิปขบล็อค (Boltless System) ความหนาของแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 0.42 มม. (BMT-Base Metal Thickness) และมีค่าความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 550 เมกกะปาสคาล

สำหรับแผ่นหลังคาเหล็กกริดลอน ระบบริตตะเข็บ (Standing Seam) และความหนาของแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 0.55 มม. (BMT) และมีค่าความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 300 เมกกะปาสคาล

2.2 หลังคาที่ระบุเป็นสีธรรมชาติหรือสีโลหะ ต้องเป็นแผ่นเหล็กเคลือบ โลหะผสมสังกะสีและอลูมิเนียม 55% ปริมาณของสารเคลือบทั้งสองด้านรวมกันไม่น้อยกว่า 150 กรัม/ตารางเมตร (AZ150) และมีมาตรฐาน มอก. 2228-2558

แผ่นหลังคาเหล็กกริดลอน ระบบสกรู (Bolt System) และ ระบบขาคลิปขบล็อค (Boltless System) ความหนาของแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 0.42 มม. (BMT-Base Metal Thickness) และมีค่าความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 550 เมกกะปาสคาล

สำหรับแผ่นหลังคาเหล็กกริดลอน ระบบริตตะเข็บ (Standing Seam) และความหนาของแผ่นเหล็กไม่รวมชั้นเคลือบต้องไม่น้อยกว่า 0.55 มม. (BMT) และมีค่าความแข็งแรง ณ จุดคราก (Minimum Yield Strength) ไม่น้อยกว่า 300 เมกกะปาสคาล

2.3 แผ่นหลังคาเหล็กกริดลอนที่มีฉนวน โพลียูรีเทน (PU) ประกอบด้วยวัสดุ 3 ชั้น

1) วัสดุชั้นบน ใช้แผ่นหลังคาตามข้อ 2.1 หรือ 2.2

2) วัสดุชั้นกลาง เป็นโพลียูรีเทนความหนาตามระบุในแบบ หากไม่ระบุความหนาให้ใช้ความหนา 25 มม. ความหนาแน่นไม่ต่ำกว่า 35 กก./ลบ.ม. ใส่สารกันลามไฟ ให้ดับไฟได้เอง ตามมาตรฐานวัสดุก่อสร้างที่ใช้ในอาคาร

3) วัสดุชั้นล่าง...



3) วัสดุชั้นล่าง ปิดด้วยวัสดุอย่างใดอย่างหนึ่งดังนี้ (หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ Aluminum Foil Sheet)

- PVC Sheet ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.075 มม. มีการขึ้นลายเพื่อเสริมความแข็งแรงของแผ่น PVC

- Aluminum Foil Sheet วัสดุกระดาษหนาไม่ต่ำกว่า 60 gsm เคลือบด้วย Aluminium Foil

ไม่ต่ำกว่า 7 ไมครอน เสริมด้วยใยไฟเบอร์กลาส แบบ 3 ทาง

- แผ่นเหล็ก ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.28 มม. เคลือบสี

2.4 แผ่นหลังคาเหล็กรีดลอนเป็นระบบสกรู (Bolt System) กรณีความลาดชันหลังคาไม่ต่ำกว่า 5 องศา ให้แผ่นหลังคามีความสูงสันลอนไม่น้อยกว่า 29 มม. มีมาตรฐานเป็นไปตาม มอก.1128-2535 ยึดแผ่นหลังคาด้วยสกรู Self-Drilling

2.5 แผ่นหลังคาเหล็กรีดลอนเป็นระบบขาคลิปขบล็อค (Boltless System) กรณีความลาดชันหลังคาไม่ต่ำกว่า 2 องศา ให้แผ่นหลังคามีความสูงสันลอนไม่น้อยกว่า 39 มม. มีมาตรฐานเป็นไปตาม มอก.1128-2535 มีการยึดแผ่นหลังคาด้วยขาคลิป โดยขาคลิปเป็นเหล็กชุบสังกะสีด้วยวิธีชุบร้อน (Hot Dipped Zinc Coated Steel) ปริมาณสารเคลือบไม่น้อยกว่า 180 กรัมต่อตารางเมตร และค่า Yield Strength ไม่น้อยกว่า 300 เมกกะปาสคาล มีความหนา 0.85 มม.

2.6 แผ่นหลังคาเหล็กรีดลอนเป็นระบบรีดตะเข็บ (Standing Seam) กรณีความลาดชันหลังคาไม่ต่ำกว่า 2 องศาหรือตามระบุในแบบ แผ่นหลังคาต้องมีความสูงสันลอนไม่น้อยกว่า 65 มม. ติดตั้งโดยใช้ระบบสแตนดิ่งซิมล๊อค ตามกรรมวิธีของผู้ผลิต มีการยึดแผ่นด้วยขาคลิปประเภทมีแผ่นขงกันความร้อน

2.7 หากในแบบมิได้กำหนดชนิดของวัสดุหลังคา ให้ใช้วัสดุหลังคาตามข้อ 2.1

2.8 ความยาวของแผ่นหลังคาหรือผนัง ควรยาวตลอดความยาว หรือ Slope หากมีปัญหาในการขนส่งและติดตั้งอาจขออนุมัติความยาวได้โดยต้องยาวไม่น้อยกว่า 15 ม.

2.9 ผู้รับจ้างต้องขออนุมัติการใช้อุปกรณ์หลังคา โดยต้องจัดส่งรายละเอียดต่างๆ พร้อมตัวอย่างให้ถูกต้องครบถ้วนตามรูปแบบและรายการเพื่อให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินงาน

2.10 สกรูให้ใช้ตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS3566 Class 3 ขึ้นไป หรือเทียบเท่า สำหรับงานภายนอกอาคารและเคลือบสีตามที่ระบุในแบบหรือการอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ใช้คู่มือการมุงหลังคา ของผู้ผลิต ซึ่งได้รับอนุมัติเป็นวิธีการดำเนินการก่อสร้าง

3.2 การมุงทับด้านข้าง ด้านปลาย ครอบหลังคา และแผ่นปิดข้าง ตลอดจนอุปกรณ์ในการยึดเกาะ ต้องเป็นมาตรฐานเดียวกันทั้งหมด

3.3 การยึดเกาะต้องแข็งแรง เหมาะสมกับขนาดและความหนาของหลังคา ผนังหรือบานเกล็ด รวมทั้งช่วงห่างระหว่างแปรับหลังคา หรือโครงรับผนังหรือบานเกล็ด

3.4 หากความยาวของแผ่นหลังคายาวไม่ตลอด Slope การทาบต่อต้องมีระยะทาบไม่น้อยกว่า 300 มม.



งานไม้

1. ข้อกำหนดทั่วไป

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานไม้โครงสร้าง และงานไม้ประกอบการตกแต่งต่างๆ งานช่างไม้ งานติดตั้ง ประตู-หน้าต่าง เฟอร์นิเจอร์ เพดาน ฝ้า ไม้ และบัวต่างๆ ดังที่ปรากฏในรูปแบบก่อสร้าง และแบบขยายรายละเอียดเพิ่มเติมจาก Shop Drawing โดยที่

1.1 ไม้ทุกชิ้นที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องได้รับการจัดเก็บอย่างดี มีการป้องกันการบิดงอ ป้องกันแดดความชื้นอยู่ในที่โปร่ง ลมพัดผ่านได้ ไม่มีกระพี้ โพรง หรือรอยแตกร้าวใด ๆ และได้มาตรฐานของกรมป่าไม้

1.2 ไม้ที่นำมาใช้งานในตำแหน่งที่มองเห็น ได้ด้วยสายตา ต้องไสตบแต่งผิวให้เรียบ ไม้ที่ใช้ทำโครง เฟอร์นิเจอร์ต้องไสเรียบและมีขนาดเท่ากันเสมอ ห้ามใช้เศษ ไม้แบบหล่อเด็ดขาด

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องแสดงตัวอย่าง ที่ทำข้อมลิเสี้ยน หรือทาแล็คเกอร์ไม่น้อยกว่า 2 ชิ้น ต่อผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงาน ก่อนดำเนินการทำงาน

1.4 ขนาดของ ไม้ที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เป็นขนาดระบุของ ไม้ที่ยังไม่ได้ไสเรียบ

- กรณี ไม้ที่นำมาใช้ไม่ต้องไสเรียบ ยอมให้มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่าขนาดที่ระบุได้ไม่เกิน 6 มม. สำหรับ ไม้ที่มีความหนาหรือความลึกตั้งแต่ 2 นิ้ว ขึ้นไป และไม่เกิน 4 มม. สำหรับ ไม้ที่มีความหนาหรือความลึกน้อยกว่า 2 นิ้ว

- กรณี ไม้ที่นำมาใช้ต้องไสเรียบ ขนาดของ ไม้ที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด (ยกเว้น ไม้สัก) ยอมให้เสี้ยนเนื้อ ไม้เป็นคลองเล็กน้อย โดยให้มีความลึกน้อยกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง ได้ไม่เกินขนาดที่ระบุต่อไปนี้

ความหนาหรือความลึกของขนาดที่ระบุ	ความหนาหรือความลึก ที่ยอมให้น้อยกว่าขนาดที่ระบุไม่เกิน (มิลลิเมตร)
เกินกว่า 6 นิ้ว ขึ้นไป	12.0
เกินกว่า 2 นิ้ว แต่ไม่เกิน 6 นิ้ว	9.0
เกินกว่า 1 นิ้ว แต่ไม่เกิน 2 นิ้ว	7.5
1 นิ้ว	6

หมายเหตุ : การหดตัวของไม้ จะต้องไม่ทำให้การรับแรง และรูปโฉมของไม้เปลี่ยนแปลง และไม่เป็นผลเสียต่อวัสดุที่อยู่ติดกัน

2. วัสดุ...



2. วัสดุ

2.1 ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ หากมิได้ระบุชนิดของไม้ไว้ หรือบอกแต่เพียงว่าเป็นไม้เนื้อแข็ง อนุญาตให้ใช้ไม้ดังนี้

- ไม้ทำโครงสร้าง เช่น คาน ตง โครงรับวัสดุต่าง ๆ ฯลฯ เป็นไม้เนื้อแข็งที่มีความแข็งแรง (Modulus of rupture) ไม่น้อยกว่า 1,000 กก./ตร.ซม. โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมผลการทดสอบจากกรมป่าไม้ด้วย

- ไม้สำหรับส่วนที่ต้องรับความแข็งแรงแต่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น พื้นวงกรอบ ฝ้าผนัง ฯลฯ ให้ใช้ไม้เนื้อแข็ง ปานกลางที่มีความแข็งแรง (Modulus of rupture) ไม่น้อยกว่า 800 กก./ตร.ซม. เช่น ไม้ตะเคียนทอง ไม้ตะเคียนหนู ตะแบก เต็ง พลวง นนทรี หรือไม้ชนิดอื่นที่กรมป่าไม้รับรอง

- ไม้สำหรับทำโครงคร่าวต่าง ๆ เป็นไม้เนื้ออ่อนที่ยังมีความแข็งแรง (Modulus of rupture) เช่น ยางเหียง กระบาก อินทนิล พะยอม กรวด ชมแพรง ตาเสือ หรือไม้ชนิดอื่นที่กรมป่าไม้รับรอง ก่อนนำมาใช้ต้องนำไปอัดน้ำยาด้วยกรรมวิธีและคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่ามาตรฐานขององค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ และต้องใส่เรียบมาจากโรงงานทั้งหมด

- ไม้ที่ใช้ทำวงกบ กรอบบานประตู-หน้าต่าง ให้ใช้ไม้ ตะเคียนทอง และจะต้องใส่ให้เรียบร้อย และขัดด้วยกระดาษทรายทุกด้าน

2.2 ลักษณะ ไม้ที่ไม่อนุญาตให้นำมาใช้ ได้แก่

- ไม้ที่มีตา ขนาดโตกว่าหนึ่งในสี่ของขนาดหน้าตัด ไม้สั้น หรือตาที่โตกว่า 70 มม.
- ไม้ที่ระยะตาอยู่ใกล้กันกว่า 90 ซม. หรือตาหลุด
- ไม้ที่มีรูมอดป่า รูมอดเข็ม มากจนเสียกำลัง
- โกง บิดงอ ทำให้เสียรูปทรงขององค์อาคาร
- ไม้มีเสี้ยนขวาง โดยมุมเสี้ยนชันเกินหนึ่งในสิบห้ากับแนวขอบไม้ทางยาว
- ไม้ที่มีน้ำหนักเบากว่าปกติ เมื่อเทียบกับไม้ชนิดเดียวกันที่มีขนาดเท่ากัน
- ไม้ผุ ไม้มีตัวมอด ไม้ที่มีรอยแตกหัก เนื่องจากการกระแทกหรือการรับแรงเกินขนาด

วัสดุที่นอกเหนือจากไม้รูปพรรณ

- แผ่นไม้อัด (Plywood) ถ้ามิได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือที่อื่นใด จะต้องใช้ไม้อัดที่ผลิตได้มาตรฐาน มอก. 178-2534 รวมทั้งจะต้องได้ความหนา และชนิดของผิวไม้ด้านนอกตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

- แผ่นชิ้น ไม้อัด (Particle Board) จะต้องผลิตจากไม้ธรรมชาติที่ผ่านการย่อยเป็นชิ้นเล็กๆ ผสมกับกาวสังเคราะห์แล้วอัดติดกันด้วยความร้อนสูง ขนาดและชนิดของผิวไม้ด้านนอกใช้ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

- ประตูไม้อัด จะต้องเสริมภายในด้วยไม้เนื้อแข็ง โดยเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 192-2519 และจะต้องใช้ตามขนาดความหนา และชนิดของเนื้อไม้ด้านนอกตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

3. การดำเนินการ...



3. การดำเนินการ

3.1 การเตรียมงาน

ไม้ ในส่วนที่มองไม่เห็น หรือมีวัสดุอื่นปิดทับ จะต้องทำนํายารักษาเนื้อไม้จากปลวกและมอด แมลงต่างๆ ให้ทั่วถึง ผู้รับจ้างจะต้องทำบังลิ้นรางต่างๆ ที่จำเป็นสำหรับเข้าไม้ไว้ให้เรียบร้อย ตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ในการประกอบไม้ หากติดตั้งแล้วสามารถเห็นด้วยตา ผู้รับจ้างจะต้องจัดตำแหน่งให้ดูเรียบร้อยสวยงาม โดยความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3.2 การประกอบต่อไม้และเข้าไม้

โดยทั่วไปไม้อนุญาตให้ต่อไม้ เว้นแต่มีความจำเป็น ถ้ามิได้ระบุในแบบก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ SHOP DRAWING เสนอผู้ควบคุมงาน เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ โดยผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีฝีมือ และ ความชำนาญโดยเฉพาะ การประกอบการต่อและการเข้าไม้ จะต้องเน้นสนิทเต็มหน้าไม้ รอยต่อจะต้องมันคง แข็งแรง ได้แนวหรือได้ฉาก เรียบร้อยและสวยงาม การประกอบ ไม้วงกบ ให้ใช้วิธีเจาะเข้าเดือย ประกอบเข้ามุม 45 องศา และยึดด้วยตะปูควง การติดตั้ง วงกบ ไม้จะต้องได้คิงและฉาก และจะต้องมีการป้องกันไม่ให้มุมของวงกบ ไม้บิ่น หรือเกิดเสี้ยน

3.3 การติดตั้ง

3.3.1 การติดตั้งวงกบไม้เข้ากับผนังก่ออิฐฉาบปูน ให้ใช้พุกไม้ขนาด 2"x2" ฝังในเสา ค.ส.ล. หรือเสาเอ็น หรือใช้ พุกพลาสติก ระยะห่างของพุกไม้เกิน 60 ซม. ขันวงกบ ไม้ติดกับพุกด้วยตะปูเกลียวปล้อย โดยจะต้องฝังหัวตะปูเกลียวปล้อยให้เรียบร้อย การฉาบปูนซักร่องต้องสม่ำเสมอ ตลอดแนวต่อของวัสดุ แนววงกบที่ติดตั้งเรียบร้อยแล้ว จะต้องให้สัมพันธ์กับผิวสำเร็จของผนังข้างเคียง

3.3.2 การติดตั้งประตู ไม้ กัวงกบอลูมิเนียม บริเวณที่จะยึดบานพับติดกับวงกบ จะต้องฝังพุกไม้ ขนาดประมาณ 1 1/2" x4" ภายในวงกบอลูมิเนียมเพื่อความแข็งแรง บริเวณที่จะเจาะช่องรับกลอนกุญแจ จะต้องหมุนด้วยแผ่นอลูมิเนียม หรือแผ่นสแตนเลส มีขนาดและรูปร่างเท่ากับแผ่นเหล็กรับกลอนกุญแจ และมีความหนาเท่ากับขอบของวงกบอลูมิเนียม วงกบอลูมิเนียมที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้คิง และฉาก แข็งแรงเรียบสนิทกับผิววัสดุที่อยู่ติดกับวงกบ

3.3.4 การติดตั้งฝ้าเพดานบน โครงคร่าวไม้ ไม้คร่าวจะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ขนาดและระยะตามที่ระบุในรูปแบบ ในกรณีที่ไม้ได้ระบุไว้แน่นอนในแบบ ให้ติดตั้งโครงคร่าวไม้ระยะ 60x60 ซม. สำหรับฝ้าเพดานที่เป็นแผ่น เช่นกระเบื้องกระดาศ หรือแผ่นยิปซัมบอร์ด และระยะ 40x40 ซม. สำหรับฝ้าไม้กระดาน โครงคร่าวเพดานที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้ระดับ ได้แนว และยึดติดกับ โครงสร้างของอาคารให้แข็งแรง ไม้หรือเหล็กที่ห้อยจาก โครงสร้างอาคาร เพื่อรับ โครงคร่าวจะต้องได้แนว ได้คิงเป็นระเบียบ เพื่อความสะดวก ในการติดตั้งของระบบอื่นๆ ที่อยู่เหนือฝ้าเพดาน

3.3.5 การติดตั้ง...



3.3.5 การติดตั้งฝ้าไม้อัด จะต้องใส่เรียบจากโรงงาน ขนาดและระยะของเคร่าตามที่ระบุในแบบ ในกรณีที่ไม้ได้ระบุไว้ให้ใช้เคร่าไม้ขนาด $1\frac{1}{2} \times 3$ " ระยะ 40x40 ซม. สำหรับฝ้าไม้อัดหนาไม่เกิน 6 มม. และระยะ 60x60 ซม. สำหรับฝ้าไม้อัดหนาตั้งแต่ 9 มม. ขึ้นไป ฝ้าไม้อัดที่ติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องแข็งแรง ด้คิง ด้ฉาก และระดับ รอยต่อระหว่างแผ่นต้องเรียบสนิท

3.3.6 การติดตั้งประตู – หน้าต่างไม้ เข้าในวงกบไม้ เมื่อติดตั้งเรียบร้อยแล้วประตูจะต้องเปิด-ปิดได้สะดวก ไม้ติดขัดหรือฝืดจนเกิดเสียงดัง ปิดสนิท กันลม และฝนได้ การติดตั้งอุปกรณ์จะต้องใช้ Template กำหนดตำแหน่งที่จะเจาะก่อน เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาด

การยึดด้วยตะปู, ตะปูควง

การเจาะนำสำหรับตะปูและตะปูควง ขนาดรูจะต้องไม่เกิน 0.8 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของขนาดตะปูหรือตะปูควงที่ใช้ และสำหรับตะปูควงห้ามเจาะรูไม่เกิน 0.9 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของตะปูควงที่ใช้

1) การยึดด้วยตะปู ความยาวของตะปูที่ใช้จะต้องไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า ของความหนาไม้ที่ถูกยึด แต่ต้องไม่น้อยกว่าครึ่งนิ้ว

2) การยึดด้วยตะปูควง ตะปูควงที่ใช้ต้อง โตกว่าเบอร์ 8 และยาวอย่างน้อย 2 เท่า ของความหนาของไม้ที่ถูกยึด ห้ามใช้การตอกโดยเด็ดขาด ให้หมุนเข้าโดยไขควงขนาดที่เหมาะสมกับตะปูควง ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน และสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่จะยึด หรือทำด้วย STAINLESS STEEL สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นด้วยตาอนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-PLAED ได้

3) การยึดด้วยน็อต หรือสลักเกลียว ให้เจาะรูโตกว่าน็อตไม่เกิน 6% น็อตทุกตัวจะต้องมีแหวนมาตรฐาน หรือแหวนสลัก รองได้เป็น เกลียวทุกตัว และน็อตที่ใช้ในส่วนภายนอกอาคาร ทั้งหมดรวมทั้งภายในที่สามารถมองเห็นได้ จะต้องใช้น็อตที่เป็น STAINLESS STEEL

4) โลหะอื่นๆ ที่ใช้ประกอบในการก่อสร้าง สำหรับงานไม้ เช่นตะปู ตะปูควง น็อต เหล็กฉาก ฯลฯ จะต้องเป็นของใหม่หมด และมีคุณภาพ

5. การทดสอบ

ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ ที่จะนำตัวอย่างไม้ไปทดสอบ เพื่อให้ได้มาตรฐาน ที่ระบุ โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น และหากมิได้ระบุในแบบหรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับงานไม้ ให้เป็นไปตาม มาตรฐานของกรมป่าไม้



งานไม้เทียม

1. ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานฝ้าหรือผนัง หรืองานประตูหน้าต่างไม้เทียม หรือ Wood Plastic Composite : WPC ตามระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้ง เช่น แผ่น โครงและอุปกรณ์ต่างๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณานุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณานุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้

- แบบแปลน, รูปด้าน, รูปตัด ของผนัง หรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงสร้างระยะ และตำแหน่งสวิตช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิง และอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ

- แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนัง และโครงสร้างของอาคาร

- แบบรายละเอียดการยึดผนังอาคาร ห้อยแขวนกับ โครงสร้างอาคาร หรือ โครงหลังคา

- แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบปรับอากาศ สวิตช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบสุขาภิบาล และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการงานฝ้าเพดาน และประสานงานกับส่วนอื่นๆ ให้ทำงานไปด้วยความเรียบร้อย

1.5 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน สำหรับซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ ซ่อนในฝ้าเพดานในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกิน 60x60 ซม.

1.6 ลวดแขวน โครงคร่าฝ้าเพดาน จะต้องแขวนกับอุปกรณ์ ซึ่งถูกยึดไว้กับ โครงสร้างของอาคาร ห้ามมิให้แขวนกับท่อหรือระบบปรับอากาศหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่มีได้เตรียมการไว้สำหรับลวดแขวนฝ้าเพดาน

2. วัสดุ

2.1 ไม้เทียม (WPC) ต้องมีส่วนผสมจากไม้ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ถัดจึ้นรูป ที่นำมาใช้จะต้องไม่มีส่วนผสมของสารพิษที่เป็นอันตรายสุขภาพ และมีคุณสมบัติดังนี้

2.2 ไม้ลามิไฟ และไม้ก้อให้เกิดควันพิษที่เป็นอันตรายต่อผู้ใช้อาคารในกรณีเกิดเพลิงไหม้ตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง โดยมีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ASTM E84 มีคุณสมบัติ Class B ขึ้นไป หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า

2.3 มีการดูดซึมน้ำ (24 ชั่วโมง) ไม่เกินร้อยละ 0.70 ทดสอบตามมาตรฐาน ASTM D1037

งานป้องกันความร้อน

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ โดยมีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการก่อสร้างงานป้องกันความร้อน ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ ต้องจัดส่งตัวอย่างวิธีการติดตั้ง และ Shop Drawing เสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ และจะต้องเสนอขั้นตอนการตรวจสอบ การป้องกันความเสียหายต่องานก่อสร้างอื่น

2. วัสดุ

2.1 ฉนวนกันความร้อนใยแก้ว (ชนิดมีสารกันความชื้น) หนา 50, 75, 150 มม. ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 24 กก./ลบ.ม. และหุ้มด้วยอะลูมิเนียมพอลิเอสเตอร์เสริมแรง 3 ทาง โดยรอบ 6 ด้าน และค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.035 W/m.K ผ่านมอก. 486/2527 และผ่านการรับรองฉลากเขียว (Green Label) จากสถาบันสิ่งแวดล้อมไทย

2.2 ฉนวนป้องกันความร้อน โพลียูรีเทน โฟม ชนิดเซลล์ปิด (Closed-Cell) สำหรับพื้นที่ภายในและภายนอก ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 35 กก./ลบ.ม. และมีค่าการนำความร้อน (K-Value) ไม่เกิน 0.02 W/m.K ตามมาตรฐาน ASTM C518 และไม่ลามไฟ และไม่มีสารที่เป็นอันตราย (Non Toxic)

2.3 ฉนวนกันความร้อนชนิด CERAMIC COATING ให้ใช้ชนิดที่มีผงเซรามิก เป็นส่วนผสมในสีอะคริลิก (HIGH GRADE ELASTOMETIC ACRYLIC POLMERS) และต้องไม่มีส่วนผสมของพลาสติกหรือสารเคมี ความหนาของฟิล์มเมื่อแห้งแล้วประมาณ 0.4 มม. หรือตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

2.4 แผ่นกระเบื้องคอนกรีตปูพื้นแดดฟ้า (Solar Slab) ต้องสามารถรับน้ำหนักกดทับได้ไม่น้อยกว่า 180 kgf. ขนาด 0.30x0.30 ซม. หรือตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง

3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตวัสดุป้องกันความร้อน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน ขั้นตอนในการติดตั้งจะต้องประสานงานกับงานส่วนอื่นๆ เช่น งานติดตั้งแป, งานติดตั้งท่อร้อยสายไฟ, โคมไฟเพดาน, งานติดตั้งท่อน้ำยา และเครื่องปรับอากาศได้หลังคา ค.ศ.ล., งานติดตั้ง Sleeve และรูระบายน้ำต่างๆ ของงานระบบสุขาภิบาล เป็นต้น การติดตั้งวัสดุกันความร้อน ผู้รับจ้างจะต้องทำการป้องกันงานส่วนอื่นของอาคาร ไม่ให้เกิดความสกปรก หรือเสียหาย จะต้องจัดทำขั้นตอน และแผนปฏิบัติงานให้สอดคล้องกันกับงานส่วนอื่นๆ หากมีปัญหาในการติดตั้ง จะต้องแจ้งให้ ผู้ควบคุมงานทราบ เพื่อพิจารณาแก้ไขปัญหาในทันที

3.1 การติดตั้ง...



3.1 การติดตั้งใต้พื้นที่หลังคา

- สำหรับงานหลังคา ค.ส.ล. ติดตั้งบนลวดซึ่งเป็นรูปกากบาทโดยการยึดด้วยตะปูเกลียว และพุกพลาสติกระยะ 600x600 มม. เลือกใช้หัวสกรูที่มีความยาวมากกว่าความหนาจนวนประมาณ 12.5 มม. แล้วใช้ลวดที่ชุบถลิวไนซ์เบอร์ 16-18 ชิ่ง และไขว้ที่หัวตะปูเป็นรูปกากบาท เพื่อยึดจนวนกันความร้อนใแก้วให้แนบได้ หลังคา ค.ส.ล. ความหนาตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง

- สำหรับงานหลังคา ค.ส.ล. พ่นฉนวนป้องกันความร้อน โพลียูรีเทนโฟม ด้วยเครื่องพ่น โดยให้เนื้อโฟม กระจายตัวสม่ำเสมอเป็นชั้น จนได้ความหนาตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง แล้วทิ้งให้แห้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนพ่นวัสดุเคลือบผิวหน้าชนิดโพลียูรีเทน

- สำหรับงานหลังคาโลหะรีดลอน ติดตั้งฉนวนใต้แผ่นโลหะรีดลอน โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับ โครงสร้างหลังคา

- สำหรับงานหลังคากระเบื้องคอนกรีต ติดตั้งฉนวนใต้แป โดยปูตามขวางเหนือลวด Wire Mesh ขนาด เส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มม. ที่เชื่อมติดกับ โครงสร้างหลังคา

3.2 การติดตั้งบนพื้นหลังคา

- บนพื้นหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กของห้องเครื่องลิฟท์ ให้ใช้ฉนวนกันความร้อนชนิด CERAMIC COATING

- พ่นหรือทาทับบนหลังคา

- บนพื้นหลังคาคอนกรีตเสริมเหล็กของห้องที่มีการใช้งานตลอดวัน หรือตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ให้ใช้แผ่นกระเบื้องคอนกรีตปูพื้นลาดฟ้า (Solar Slab)

4. การทำความสะอาด

เมื่อทำการติดตั้งงานป้องกันความร้อนแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดสิ่งสกปรกที่เกิดขึ้นจากการติดตั้งงานป้องกันความร้อนให้เรียบร้อย และต้องป้องกันไม่ให้สกปรก หรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

5. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันคุณภาพของงานติดตั้ง และวัสดุป้องกันความร้อนทุกชนิดที่มีในโครงการ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย และลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว



งานระบบท่อน้ำยาป้องกันปลวก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดีในการทำงานป้องกันปลวกตามแบบ และรายการประกอบแบบ พร้อมการรับประกันคุณภาพ
- 1.2 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของท่อพร้อมอุปกรณ์ประกอบ และสารเคมีที่เลือกใช้ อัตราการใช้ ชื่อทางการค้า ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัยในการใช้สารเคมี และการรักษาพยาบาลเบื้องต้น เมื่อถูกพิษของสารเคมี
- 1.3 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาใบอนุญาตเพื่อแสดงว่า เป็นผู้ดำเนินงานป้องกันปลวกที่มีใบอนุญาตถูกต้อง จากสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กระทรวงสาธารณสุข และได้รับการอนุญาตให้ใช้สารเคมีตามที่ใช้เลือกให้
- 1.4 ผู้รับจ้างต้องส่งสำเนาตัวอย่างใบรับประกันสำหรับงานป้องกันปลวก และหนังสือแสดงผลงานที่ผ่านมา
- 1.5 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงแผนผังการเดินแนวท่อน้ำยาเคมี ตำแหน่งวาล์วฉีดน้ำยาเคมี ตำแหน่งหัวสำหรับฉีดน้ำยาเคมีรอบอาคาร แบบขยายแสดงการยึดท่อติด โครงสร้างอาคาร ขั้นตอนการทำงานป้องกันปลวก และแบบขยายอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง หรือจำเป็นก่อนการติดตั้ง
- 1.6 ไม่อนุญาตให้ทำงานฉีดน้ำยาเคมีป้องกันปลวก ในสภาพพื้นที่ที่เปียกแฉะ หรือหลังฝนตก หรือมีการเคลื่อนไหวของคน
- 1.7 การรับประกันผลงานการติดตั้งท่อน้ำยาป้องกันปลวกเป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 5 ปี นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย และลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 1.8 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมีให้ครอบคลุมระยะเวลาการใช้งานอาคาร 1 ปี ตามมาตรฐานการใช้งาน นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุงวดสุดท้าย และลงนามในเอกสารรับมอบงานแล้ว
- 1.9 ผู้รับจ้างจัดทำระบบป้องกันปลวกทุกอาคาร

2. วัสดุ

- 2.1 สารเคมี ให้ใช้สารที่มีฉลาก อย. ซึ่งได้รับการอนุญาต และขึ้นทะเบียนไว้กับสำนักงานคณะกรรมการอาหาร และยา กระทรวงสาธารณสุข และจะต้องคำนึงถึงความปลอดภัยต่อมนุษย์ และสัตว์เลี้ยงเป็นหลัก
- 2.2 เลือกสารเคมีผสมในอัตราส่วนตามที่ระบุไว้ในฉลาก และฉีดคลุมบริเวณพื้นที่ตามปริมาณที่ระบุไว้ในฉลาก โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เพื่อให้ได้ผลงานที่ดี มีมาตรฐาน การทำงานอาจปรับเปลี่ยนให้เข้ากับสภาพพื้นที่

2.3 ท่อน้ำยา...



2.3 ท่อน้ำยาเคมี ให้ใช้ท่อ PVC ชั้น 13.5 ขนาด Dia. 12.5 มม. ท่อ LDPE พร้อมข้อต่อ PVC ชั้น 13.5 LDPE และ Clamp รัศมีท่อชนิด PVC LDPE ยึดด้วยตะปูเกลียวสแตนเลสพร้อมพุกพลาสติก หัวฉีดน้ำยาเคมี (Nozzle) ใช้ชนิด PVC หรือวัสดุที่สามารถป้องกันการกัดกร่อนของน้ำยาเคมีได้

3. การดำเนินการ

3.1 ระบบอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมี (Soil Treatment)

- การอัด และฉีดพ่นน้ำยาเคมีจะดำเนินการหลังจากการถมทรายปรับระดับแล้วเสร็จ ในสภาพพร้อมที่จะเทพื้นคอนกรีต

- อัดน้ำยาเคมีลงดินบริเวณรอบตอม่อ และรอบส่วนของโครงสร้างที่สัมผัสกับดิน โดยใช้เครื่องอัดแรงดันต่ำ อัดน้ำยาเคมีลงใต้ดินลึกประมาณ 300 มม. ห่างจากตอม่อ หรือรอบโครงสร้างใต้ดินประมาณ 200 มม. และทิ้งระยะห่างต่อจุดประมาณ 500 มม. ตามแนวยาว โดยใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตรต่อ ม.

- ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินแบบครอบคลุมทุก ตร.ซม. โดยใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม.

- ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

3.2 ระบบวางท่อ (Pipe Treatment)

- หลังจากดำเนินการเทคอนกรีตคานคอดิน ถอดไม้แบบ และถมดินปรับระดับเรียบร้อยแล้ว โดยการขุดดินออก หรือเติมดินใหม่แล้ว

- คานที่จมดินใช้ระบบฉีดออกไปจากแนวคาน ให้ติดตั้งท่อต่ำกว่าดินไม่เกิน 100 มม. วางท่อน้ำยาเคมียึดติดกับคานให้แข็งแรงด้วย Clamp ทุกระยะไม่เกิน 800 มม. ที่คานด้านในรอบตัวอาคาร และส่วนกลางของอาคาร ตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ ระยะหัวฉีดน้ำยาเคมีบนท่อห่างกันไม่เกิน 1 ม. โดยใกล้กับมุมเสามากที่สุด ความยาวของท่อไม่เกินช่วงละ 32 ม. คานลอยให้ติดตั้งท่อสูงกว่าท้องคาน 100 มม. ติดหัวอัดน้ำยาภายนอกอาคารให้สูงกว่าพื้นดินประมาณ 100 มม. โดยมีหัวอัดที่เรียบร้อยสวยงาม การวางท่อจะต้องสามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

- สำหรับอาคารแบบพื้นที่ยกลอย (Crawl Space) ใช้ระบบฉีดจากกลางเข้าสู่แนวคาน (Spray into Beam) ให้ติดตั้งหัวอัดน้ำยาเคมีจากกลางบล็อกฉีดเข้าสู่แนวคาน (Swing-Jet Nozzle) เดินท่อเดียวเป็นเอกเทศของแต่ละบล็อกไปสู่จุดรับน้ำยา แบบ 1:1 โดยมีกล่องเก็บรวบรวมท่อทั้งหมดอยู่ภายนอกอาคารที่เรียบร้อยสวยงาม สามารถอัดฉีดน้ำยาเคมีได้ครอบคลุมเต็มพื้นที่ของใต้พื้นอาคารที่ทำการป้องกันปลวก

- อัดน้ำยาเคมีเข้าท่อ โดยใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อทุกๆ 1 ตร.ม. ของพื้นที่ภายในทั้งหมดของอาคาร

- ฉีดน้ำยาเคมีเคลือบผิวหน้าดินให้ทั่วรอบนอกอาคาร ตลอดแนว 1 ม. โดยรอบอาคาร อัตราการใช้ยาผสมเสร็จ 5 ลิตร ต่อ 1 ตร.ม. ของพื้นที่แนวรอบอาคาร

งานโลหะและเหล็ก

1. ข้อกำหนดทั่วไป

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือ และความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพในการก่อสร้างงานโลหะ ตามที่ระบุในแบบ และรายการประกอบแบบ
- 1.2 งาน โลหะที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม (ระบบปรับอากาศ, ระบบไฟฟ้า, ระบบสุขาภิบาล, งานภูมิสถาปัตยกรรม และงานตกแต่งภายในจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามหมวดนี้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย และรายละเอียดต่างๆ วิธีการติดตั้ง ขั้นตอนการทำงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 1.4 การกรอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
อื่นๆ ตามระบุในแบบ โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ

2. วัสดุ

- 2.1 วัสดุที่เป็นเหล็กทุกชนิด จะต้องมีความหนาดี ไม่มีตำหนิ ไม่มีสนิมขุม มีมาตรฐานสามารถรับความเค้น ความเครียด และพิกัดต่างๆ ตามมาตรฐานของการผลิตทั่วไป
- 2.2 วัสดุชุบ โครเมียม จะต้องได้มาตรฐานว่าด้วยการชุบ โครเมียม จะต้องมีความหนาพอเพียง และจะต้องขัดแต่งวัสดุนั้นให้เรียบร้อยก่อนทำการชุบ
- 2.3 เหล็กหล่อทุกชนิด ชิ้นงานจะต้องเรียบร้อย มีขนาด และรูปร่างตามแบบขยาย ไม่บิด โกง เป็นรู โพรง หรือบิ่น
- 2.4 เหล็กไร้สนิม หรือเหล็กสแตนเลส (Stainless Steel) สำหรับงานราวบันได หรือราวระเบียง ตามที่ระบุในแบบให้ใช้เหล็กสแตนเลส ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3459 Grade (304) รวมถึงลวดเชื่อม ให้ใช้เกรดเดียวกัน
- 2.5 เหล็กกลมกลวง, เหล็กสี่เหลี่ยมจัตุรัส, เหล็กสี่เหลี่ยมผืนผ้ากลวง ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 107-2533 หรือเทียบเท่า
- 2.6 เหล็กฉาก, เหล็กรางน้ำ, เหล็กรูปตัวไอ, เหล็กรูปตัว H ผลิตตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539 หรือเทียบเท่า
- 2.7 เหล็กแผ่นเรียบ, เหล็กแผ่นลาย เป็นเหล็กแผ่นผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐาน JIS G3101 SS400
- 2.8 ลวดตาข่าย หากไม่ระบุขนาดในแบบ ให้ใช้ลวดตาข่ายถักสำเร็จรูปชุบสังกะสีดาสีเหลี่ยมจัตุรัส 1 1/2x1 1/2 นิ้ว ขนาดลวด 3.2 มม. หรือตามที่ผู้ออกแบบกำหนด เชื่อมติดกับโครงเหล็กกลมกลวง เส้นผ่านศูนย์กลาง 50 มม. หนา 3.2 มม. ระยะ 1500x1500 มม. หรือตามระบุในแบบ

2.9 ตะแกรงเหล็ก...



2.9 ตะแกรงเหล็กฉีก ตามมาตรฐาน JIS G 3351 และ JIS A 5505 ไม่มีเส้นคม ตรงเรียบตลอดแผ่น ผ่านการอบ สีฝุ่นเพื่อป้องกันสนิม ความหนาหากไม่ระบุในแบบให้ใช้ไม่ต่ำกว่า 2.3 มม.

3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย SHOP DAWING ของงานโลหะที่จำเป็นให้ผู้ควบคุมงาน ตรวจสอบจึงจะทำการก่อสร้างได้ แบบขยายเหล่านี้ จะต้องแสดงขนาด จุดเชื่อม และระยะต่างๆ โดยละเอียดงานโลหะ เบ็ดเตล็ดทั้งหมด จะต้องมีความและรูปร่างตามระบุในแบบขยาย การตัดต่อเชื่อม จะต้องเรียบร้อย ได้ฉาก ได้แนวและระดับ รอยต่อต่างๆ จะต้องเรียบสนิท การยึดด้วยสกรูทุกแห่ง ต้องใส่แหวนรองรับและขันสกรู จนแน่น การเจาะรูโลหะต้องเจาะด้วยสว่านไฟฟ้า ห้ามเจาะโดยการเป่าไฟ

3.1 การเชื่อม

- วัสดุและเครื่องมือการเชื่อม ต้องใช้ให้ตรงกับวัสดุโลหะนั้นๆ
- การเชื่อมโลหะทุกชนิด ให้เป็นไปตามมาตรฐานว่าด้วยการเชื่อม โลหะในการก่อสร้าง
- ผิวหน้าของโลหะที่ทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- ในระหว่างการเชื่อม จะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมให้ติดแน่น เพื่อให้การเชื่อมผิวแน่นสนิท
- ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อม แบบแนวต้องวางให้ชิดกันให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- สำหรับเหล็กกล้าไร้สนิม (STAINLES STEEL) การเชื่อมจะต้องเชื่อมและจัดแต่งให้เรียบ เชื่อมกับตัวเหล็กกล้า ไร้สนิมเป็นเนื้อเดียวกัน
- การเชื่อมโลหะทุกชนิด เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วผิวหน้าของโลหะต้องเรียบ ปราศจากกรูพรุน ตะกรัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ

3.2 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

ในการป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน ของเหล็กรูปพรรณที่จะใช้งาน ผู้รับจ้างปฏิบัติได้ 2 วิธีคือ ทาด้วยสีกันสนิม 2 ชั้น หรือชุบเหล็กลงในสีกันสนิม 1 ครั้ง ก่อนจะชุบหรือทาสีบนผิวใดๆ ต้องขัดผิว ให้สะอาด เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือน จากการเชื่อม รวมทั้งรอยถลอกและส่วนที่มีสีหลุดร่อน ต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่

3.3 การตกแต่ง

วัสดุที่เป็นเหล็กทั้งหมด จะต้องล้างให้สะอาดปราศจากสนิม รอยต่อและรอยเชื่อมต่างๆ จะต้องขัดตกแต่งให้เรียบร้อย และทาสีกันสนิมก่อน จึงทาสีทับหน้าได้



งานหินอ่อนและหินแกรนิต

1. ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงาน และอุปกรณ์อื่นๆที่จำเป็นในการติดตั้งหินอ่อน หินแกรนิต ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ พร้อมทั้งส่งตัวอย่างให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ พิจารณาก่อนทำการสั่งซื้อ

2. วัสดุ

2.1 หินแกรนิต ขนาด 40x80 หรือ 60x60 หรือ 60x90 หรือ 60x120 หรือ 60xL(เปลี่ยนข้าง) ซม. ตามที่ระบุไว้ในแบบ ความหนาไม่ต่ำกว่า 20 มม.

2.2 หินอ่อน ขนาด 60x60 ซม. หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ ความหนาไม่ต่ำกว่า 18 มม.

2.3 หินอ่อนหรือหินแกรนิต ที่จะใช้ต้องทาด้านหน้ากั้นซีเมนต์ที่ด้านหลังแผ่นและขอบทั้ง 4 ด้าน

3. การดำเนินการ

ผู้รับจ้างจะต้องนำหินที่จะปู/บุ มาจัดเรียงลวดลายของหินให้เป็นไปในทิศทางเดียวกันและให้ลายของหินต่อเนื่องกัน โดยผู้รับจ้างต้องเสนอแบบการติดตั้ง การต่อลาย การเข้ามุม ให้ผู้ควบคุมงานหรือผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการ จากนั้นให้ใช้ดินสอดหรือปากกาที่สามารถลบหรือล้างออกได้ มาเขียนลำดับของหินเพื่อให้ง่ายต่อการปู สำหรับพื้นผิวที่จะปูต้องเป็นพื้นซีเมนต์หยาบ ก่อนปูให้ใช้ปูนซีเมนต์ขาวผสมทรายที่ล้างสะอาดแล้วเป็นตัวรองพื้น ระหว่างการดำเนินการหากมีน้ำปูนที่ปูมาเปื้อนบนหน้าหินให้รีบหาผ้าสะอาดมาเช็ดออกโดยเร็ว เนื่องจากปูนจะไปเกาะหน้าหินทำให้เป็นฝ้าทำให้ความเงางามหายไป

3.1 การปูพื้นหินอ่อน หินแกรนิต

- ปรับระดับด้วยปูนทรายโดยจะต้องมีความลาดเอียงตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง ปูนทรายที่ทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของ ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน

- หลังจากการทำระดับแล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน

- ก่อนการปูพื้นที่จะปูจะต้องสะอาด ปราศจากเศษฝุ่น น้ำมันและวัสดุอย่างอื่น การปูให้ใช้ซีเมนต์ขาวหรือกาวซีเมนต์ ที่ใช้กับหินอ่อนหรือหินแกรนิตเป็นตัวยึด

- โบกซีเมนต์ขาวซึ่งผสมน้ำเรียบร้อยให้ทั่วพื้นที่ที่จะปู แล้วจึงปูให้ได้แนวและระดับ บริเวณที่ชนผนัง ฝาครอบท่อระบายน้ำหรือขอบต่างๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อย สม่่าเสมอ

- ทิ้งไว้ให้แห้ง โดยไม่ถูกกระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของหินด้วยซีเมนต์ขาว

3.2 การบุผนัง...

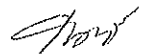


3.2 การบุผนังหินอ่อน หินแกรนิต

- ส่วนที่เป็นผนังภายในขนาดสูงไม่เกิน 2.40 ม. ให้ใช้ปูนทรายและด้านหลังของแผ่นหินให้ใช้ขอสแตนเลสยึดติดกับหินด้วยกาวอีพ็อกซี่ (EPOXY)
- ส่วนที่เป็นผนังภายนอกและผนังภายในที่สูงเกิน 2.40 ม. ต้องใช้หมุดหรือฉากสแตนเลสยึดกับหินด้วยกาวอีพ็อกซี่ และยึดติดส่วนที่เป็น โครงสร้างด้วย Expansion Bolt ชนิดสแตนเลส ขนาดของหมุดฉาก Expansion Bolt ต้องได้รับอนุมัติก่อนการติดตั้ง รอยต่อของหินให้ยาแนวด้วยซิลิโคนชนิด Non Staining กว้าง 6 มม. (ใช้ Backer Rod รองก่อนการยาแนว)
- เมื่อปูแล้วเสร็จรอยต่อของแผ่นหินต้องไม่กระเดิด หรือบิด โกง ถ้ารอยต่อไม่ดี ผู้รับจ้างต้องนำเครื่องเข้าขัดให้ได้ระดับ และลงเคลือบผิวใหม่โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

4. การทำความสะอาด

ภายหลังการติดตั้งหินอ่อน หินแกรนิต เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องขัดแต่งและทำความสะอาดให้เรียบร้อย และทาทับหน้าด้วยน้ำมันทาหินอ่อน หินแกรนิต 1 ครั้ง และจะต้องปูไม้ขัดทับบนพื้นที่ปูหิน เพื่อป้องกันความเสียหายจนถึงวันส่งงาน



งานภูมิสถาปัตยกรรม

1. การเตรียมดินปลูก

1.1 การปรับระดับ

1.1.1 ชนิดของดินจะนำมาใช้ปรับระดับ ให้ใช้หน้าดินส่วนบนลึกไม่เกิน 50 ซม. ที่ขุดขึ้นมาจากบริเวณก่อสร้าง ในกรณีที่ต้องจัดหาเพิ่มเติมให้ใช้ดินส่วนบนลึกไม่เกิน 50 ซม. จากท้องนาสวนหรือเชิงเขา ซึ่งต้องเป็นดินร่วนไม่เหนียวจัด ปราศจากเศษวัชพืช เศษอิฐ หิน ฯลฯ เจือปนมีความชื้นพอเหมาะ ไม่เหลวและหรือแห้งสนิทหรือปนเป็นผง

1.1.2 การปรับดินให้เป็นไปตามแบบทุกประการ

1.1.3 เมื่อปรับระดับเสร็จแล้ว จะต้องให้ทางผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบถึงความถูกต้อง และเหมาะสมก่อนดำเนินการขั้นต่อไป

1.1.4 เมื่อผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานได้ตรวจสอบและอนุมัติแล้ว จึงให้ทำการปักหมุดตำแหน่งต้นไม้ และโรยปูนขาวแสดงตำแหน่ง และรูปร่างของแปลงปลูกตามแบบปลูกไม้พุ่ม และคลุมดิน เพื่อให้ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานตรวจสอบก่อนปลูกตามแบบปลูกไม้พุ่ม และคลุมดิน

1.2 การเตรียมดินปลูก

1.2.1 การเตรียมแปลงปลูก

ในบริเวณที่เป็นแปลงปลูกต้นไม้พุ่ม และไม้คลุมดินให้ทำการสับดิน เพื่อทำการเก็บเศษวัสดุ และรากหญ้าออกให้หมด ก่อนทำการหว่านปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ย กทม. เบอร์ 1) และเปลือกถั่วในอัตรา 50 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้พุ่ม 30 ลิตร/ตร.ม. สำหรับไม้คลุมดิน เมื่อหว่านปุ๋ยและเปลือกถั่วครบตามอัตราส่วนแล้วให้ทำการไถพรวน หรือใช้จอบสับดิน เป็นการคลุกเคล้าปุ๋ยให้เข้ากับดินลึก 0.40 เมตร โดยให้ดินมีขนาดก้อนไม้โตกว่า 5 ซม. แล้วเกลี่ยให้เรียบได้รูปแบบ

ส่วนของแปลงปลูกที่ติดกับสนามหญ้า จะต้องทำร่องดินสักรูปตัววีเพื่อเป็นการแยกสนามกับแปลงปลูก เพื่อความสะดวกในการตัดหญ้าและรักษาแนว ไม้คลุมดินให้เรียบอยู่เสมอ ร่องดินสักรวกว้างประมาณ 15 ซม. และลึก 10 ซม.

1.2.2 การเตรียมดินปลูกหญ้า

ในบริเวณที่ปลูกหญ้าโดยการไถพรวน หรือขุดด้วยขอบลึก 10 ซม. พร้อมทั้งเก็บเศษวัสดุ ขยะ มูลฝอย รวทวัชพืชออกให้หมดก่อน ทำการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ (ปุ๋ย กทม. เบอร์ 1) ในอัตรา 10 ลิตร/ตร.ม. พรวนให้ละเอียด และคลุกเคล้าปุ๋ยให้ทั่ว โรยปูนขาวเพื่อปรับดินให้มีค่า PH ระหว่าง 6.5 – 7.5 และผสมปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 ในอัตรา 200 กรัม/ตร.ม. ทำการบดอัดด้วยลูกกลิ้งให้เรียบร้อย จึงหว่านเมล็ดหญ้า การปรับระดับสนามอาจใช้ทรายละเอียด โดยเป็นการปรับให้เรียบแต่ไม่ควรหนาเกิน 2 ซม.

1.2.3 การเตรียมดิน...



1.2.3 การเตรียมดินปลูกนอกสถานที่

ผู้รับจ้างอาจเตรียมดินปลูกจากนอกสถานที่ได้หากสะดวกกว่า โดยเฉพาะกรณีที่ผู้รับจ้างมีอุปกรณ์การผสมดินพร้อมอยู่นอกสถานที่

ในกรณีเช่นนี้ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งแก่ผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรพร้อมทั้งส่งตัวอย่างดินที่ผสมแล้วตามสูตรที่กำหนดให้ 3 ถุงๆละ 500 กรัม หากปรากฏในภายหลังว่าการผสมดินดังกล่าวไม่เป็นไปตามสูตรผู้รับจ้างจะต้องขนดินออกจากบริเวณ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

2. การปรับระดับและการปลูก

2.1 การปลูกหญ้า

2.1.1 การเตรียมหญ้าและการปลูกหญ้า

- ชนิดของหญ้า หญ้าที่ใช้ปลูกในบริเวณให้เป็นไปตามกำหนดในแบบแปลน
- การปู ใช้วิธีปูเป็นแผ่น แผ่นหญ้าจะต้องมีขนาด 50 * 100 ซม. หญ้ามีความเขียวสดชุ่มชื้น ไม่ขาดริม โห่วกลาง ดินที่ติดมากับหญ้าจะต้องมีความสม่ำเสมอหนาไม่ต่ำกว่า 1 ซม. หญ้าที่เหลืองแห้ง หรือไม่สมบูรณ์ขาดแห้ว จะถูกคัดออก
- ผู้รับจ้างควรดินสนามให้พร้อมที่จะปูได้จึงนำหญ้าเข้ามาบริเวณหญ้าที่นำมากองไว้เกิน 3 วัน จะถูกคัดออกเช่นกัน
- ก่อนทำการปู จำต้องปรับผิวดินให้เรียบ และรดน้ำให้ชุ่มชื้นแต่ไม่ละ และผิวดินที่เสียหายหรือถูกชะล้างโดยฝน หรือน้ำจะต้องได้รับการปรับผิวหน้าใหม่เสียก่อน
- การปูหญ้าจะต้องปูให้รอยขอบต่อแผ่นชิดสนิท และเรียบเสมอกันขอบเข้ามุมหรือโค้งจะต้องตัดให้เรียบคมด้วยมีดหรือกรรไกรที่เหมาะสม
- เมื่อปูเสร็จให้รดน้ำให้ชุ่มแล้วใช้ลูกกลิ้งบดให้แผ่นหญ้าแนบแน่นกับผิวดินเดิม

2.1.2 การดูแลรักษาสนามหญ้าในระหว่างความรับผิดชอบของผู้รับเหมา

- ระยะเวลาดูแลตามสัญญา ผู้รับเหมาจะต้องดูแลรักษาสนามหลังจากส่งมอบงานแล้ว ขั้นสุดท้ายเป็นเวลา 30 วัน
- การรดน้ำหลังจากทำการปูหญ้าผู้รับเหมาจะต้องรดน้ำสนามในปริมาณที่เหมาะสมวันละ 2 เวลา เป็นเวลา 1 สัปดาห์ หลังจาก 1 สัปดาห์ไปแล้วให้รดน้ำในเวลาเช้าหรือเย็นให้ชุ่มวันละ 1 ครั้งเป็นเวลาอีก 1 สัปดาห์ เมื่อครบกำหนดแล้วให้หยุดรดน้ำ 2 วัน ทำการตัดหญ้าใส่ปุ๋ย (ปุ๋ยยูเรียผสมน้ำ) แล้วจึงเริ่มทำการรดน้ำต่อไปในสัปดาห์ที่ 3 ให้รดน้ำให้ชุ่มโชก 2 วันต่อครั้งจนถึงวันส่งงาน การรดน้ำจะต้องรดน้ำด้วยหัวฉีดฝอยไม่รดน้ำมากและเร็วจนน้ำไหลไปตามผิวดิน ควรให้หัวฉีดน้ำแบบสอยหมุนด้วยแรงน้ำ ในวันฝนตกมาก ผู้รับเหมาอาจงดรดน้ำได้

- การถอนวัชพืช ผู้รับเหมาจะต้องทำการถอนวัชพืชออกทันทีตลอดเวลาที่ทำการดูแลรักษาที่กำหนดไว้ในสัญญา
- การบดสนาม หลังจากการบดด้วยลูกกลิ้งครั้งแรกแล้วเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้รับเหมาต้องนำลูกกลิ้งมากลิ้งบดสนามที่ไม่เรียบร้อยอีกครั้ง หลังจากนั้นให้ทำการบดสนามทุกๆ 30 วัน จนกว่าจะหมดสัญญาการดูแลรักษา การบดทุกครั้งควรรดน้ำให้ดินฟูเสียก่อน
- การแต่งผิวหน้า ในกรณีที่มีการยุบของดินขึ้น และไม่สามารถแก้ไขได้ด้วย การบดลูกกลิ้ง ผู้รับเหมาจะต้องใช้ปุ๋ย กทม. เบอร์ 1 ผสมกับทรายละเอียดอัตราส่วน 1 : 1 ร่อนผ่านตะแกรงมุ้งลวดแล้วนำมาโรยตามรอยยุบของสนามทุกครั้งทำการตัดหญ้าหรือบดลูกกลิ้ง
- การตัดหญ้า หลังจากปูหญ้าไปแล้ว 2 สัปดาห์ และงครดน้ำแล้ว 2 วันให้ทำการตัดหญ้าออกประมาณ ½ ส่วน จากนั้นให้ทำการตัดหญ้าทุกๆ สัปดาห์เป็นเวลา 4 สัปดาห์ โดยให้หญ้าสูงเท่าเดิมเมื่อรากหญ้างอกงามดีแล้วให้ลดความสูงของหญ้าลงครั้งละ 5 มม. จนเหลือระยะตัดสั้น 2.5 ซม. จึงให้คงความสูงของการตัดไว้เท่าเดิมตลอดจนหมดระยะเวลาในสัญญา
- การให้ปุ๋ยหลังจากการปูหญ้าแล้ว 2 สัปดาห์ เมื่อตัดหญ้าและบดลูกกลิ้งแล้วให้ผู้รับเหมาใช้ปุ๋ยเรียบ 46% (ชนิดเกล็ดผงสีขาว บรรจุถุงหรือภาชนะที่มีสภาพดีมีไนโตรเจนไม่น้อยกว่า 46%) ผสมน้ำในอัตรา 1 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดหรือรดสนามในอัตรา 1 ลิตร/ตร.ม.
- การให้ปุ๋ยให้ทำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เป็นเวลา 4 ครั้ง เมื่อครบวาระแล้วให้ใช้ปุ๋ยเม็ด N-P-K สูตร 15-15-15 เดือนละ 1 ครั้งไปจนครบสัญญาครั้ง ไปจนครบสัญญา
- การกำจัดโรคและแมลงให้ฉีดยาฆ่าแมลงและยากันรา 2 สัปดาห์ต่อครั้ง
- การเปลี่ยนหญ้าในกรณีที่ผู้รับเหมาหญ้าผิวดินหรือหญ้าที่ปูตายแห้ง ไม่สมบูรณ์ผู้รับเหมาจะต้องทำการเปลี่ยนหญ้านั้นให้โดยไม่คิดมูลค่า

2.2 การปลูกต้นไม้เล็ก หรือ ไม้พุ่ม

2.2.1 หลุมปลูก

ผู้รับจ้างต้องทำการขุดหลุมปลูกต้นไม้ให้ได้ความลึกประมาณ 0.15 – 0.30 เมตร ความห่างของต้นตามระบุในแบบ ดินที่นำขึ้นมาจากส่วนบนของหลุมที่เป็นดินดีให้กองไว้ที่ปากหลุม ดินก้นหลุมที่ปะปนเศษวัสดุก่อสร้างให้ขนไปทิ้งนอกบริเวณ

2.2.2 ดินปลูกและการปลูก

ดินปลูกให้ใช้ดินผสมตามสูตรข้างล่าง ตามจำนวนที่กำหนดในรายละเอียดผสมกับดินที่ขุดมา ส่วนผสมใช้สูตรผสมดินดังนี้

ดินบนมีค่าไฮโดรเจนไอออน (PH) 6.5	3	ส่วน
ปุ๋ย กทม. เบอร์ 1 หรือมูลวัว	1	ส่วน
เปลือกถั่วหรือกลบไม่เผา	1	ส่วน

หมายเหตุ...

หมายเหตุ กรณีดินบนมีค่าไม่เกิน 6.5 ให้ใช้ปูนขาวบดละเอียดโรย และกรดผสมเพื่อปรับปรุงดินให้มีค่า PH ตามกำหนด

การปลูกผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังอย่างสูง ในการยกต้นไม้ออกจากกระถางภาชนะ หรือที่ปลูกชนิดอื่นๆ เพื่อมิให้ระบบรากต้นไม้เสียหาย โดยจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวังอย่างยิ่งที่จะมิให้หลุดจากค้ำผู้รับจ้างควรวัดความสูงของค้ำดินก่อนทำการเตรียมความลึกของกันหลุมให้พอดี กับขนาดของค้ำดิน แล้วจึงทำการนำต้นไม้ลงหลุม ตั้งให้ต้นไม้ตรงได้แนว ใช้มือหรือเท้ากดพอแน่นแล้ว จึงเติมดินลงไปอีกครั้งละ 15 ซม. เมื่อถึงระดับที่กำหนดแล้วให้น้ำให้ชุ่ม โขกแล้วทิ้งไว้ไม่รดน้ำเป็นเวลา 3 วัน การแต่งผิวหน้าหลุมปลูก หลังจากการปลูกแล้วผู้รับจ้างจะทำการเก็บกวาดสิ่งสกปรก ดินปลูก เศษวัสดุหุ้มดิน เชือก กระถาง ฯลฯ ออกให้หมด เมื่อรดน้ำทิ้งไว้ครบ 3 วัน แล้วให้ทำการแต่งพรวนหรือเสริมผิวหน้าของหลุมปลูก

3. วัสดุพืชพันธุ์

3.1 ปริมาณและขนาด

- ปริมาณ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาต้นไม้ให้พอเพียงแก่งานตามแบบแปลน และที่ระบุไว้ในข้อกำหนดฯ นี้
- ขนาดของต้นไม้ ขนาดของไม้พุ่มถึงความสูง และระยะแผ่รวมทั้งจำนวนกิ่งสาขาต่ำสุดหรือตามที่ระบุในรายการต้นไม้

3.2 ชื่อของต้นไม้

- ถือตามชื่อทางวิทยาศาสตร์เป็นสำคัญ ชื่อสามัญถือตามทะเบียนพรรณไม้ระดับของสมาคมไม้ประดับแห่งประเทศไทยและ/หรือ ชื่อพรรณไม้ในเมืองไทย พ.ศ.2525 โดยดร.สะอาด บุญเกิดและคณะ

- การค้านกับชื่อ หากมีขึ้นกับผู้รับจ้างจะต้องปรึกษาหารือกับผู้ออกแบบจนมีข้อยุติเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนนำมาปลูกได้

- การตรวจชนิดของพันธุ์ไม้ อาจทำภายหลังการปลูกและก่อนการตรวจรับงาน หากตรวจพบว่าผู้รับจ้างนำต้นไม้ผิดชนิดมาปลูกจะต้องขนย้ายออก และนำชนิดที่ถูกต้องมาปลูกใหม่โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 เงื่อนไขอื่นๆ

3.3.1 ไม้พุ่ม และไม้คลุมดินทุกชนิดจะต้องงามแข็งแรง และขึ้นตามสภาวะธรรมชาติ ปราศจากแมลงและโรค

3.3.2 ต้นไม้ที่ได้ขนาดตามกำหนด แต่มีรูปร่างไม่สมดุลระหว่างระยะแผ่กับความสูงหรือบิดงอ น่าเกลียดหรือแตกกิ่งเป็นมุมแหลมจะถูกตัดออก

3.3.3 ต้นไม้ที่มีขนาดใหญ่กว่ากำหนดในแบบ อาจนำมาใช้ได้ แต่ผู้รับจ้างจะคิดราคาเพิ่มขึ้นจากที่เสนอไว้เดิมไม่ได้

3.3.4 ต้นไม้ที่นำมาปลูกจะต้องเจริญงอกงามในกระถาง หรือภาชนะ โดยมีระบบรากเจริญเต็มกระถางแล้ว ห้ามมิให้ใช้ต้นไม้ขนาดเล็กเปลี่ยนใส่กระถางใหญ่โดยที่รากยังไม่เจริญเต็มในดินใหม่

3.3.5 ไม้พุ่มที่...

Now

3.3.5 ไม้พุ่มที่ไม่แข็งแรง โอนเอน จะถูกคัดออก

3.3.6 ต้น ไม้ที่ขยายพันธุ์โดยการปักชำ จะต้องงามมีรากเจริญงอกงามดีแล้วไม่น้อยกว่า 1 ข้อ

3.3.7 ต้น ไม้ที่นำมาปลูกทุกชนิด ต้องคุ้นกับสถานะของแสงมาแล้วไม่น้อยกว่า 6 (หก) สัปดาห์ ต้น ไม้ที่นำมาปลูกกลางแจ้ง แล้วใบแห้งเฉาจะถูกคัดออก

3.3.8 การเปลี่ยนแปลงไม้พุ่มและไม้คลุมดินที่ไม่เป็นไปตามแบบฯ ควรกระทำภายใน 7 วัน หลังจากที่ ผู้รับจ้างได้รับแจ้งจากเจ้าของงานหรือภูมิสถาปนิก

4. การดูแลรักษาภูมิสถาปัตยกรรม

4.1 ขอบเขตและความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการดูแลรักษาภูมิสถาปัตยกรรม ตามสัญญาต่อไปเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 30 วัน หลังจากคณะกรรมการได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายในระหว่างเวลาแห่งสัญญานี้

4.2 การปฏิบัติถือตามข้อ 2.1.2

4.3 การดูแลต้นไม้พุ่ม

4.3.1 รดน้ำตามระยะเวลาที่สมควรตามขนาดและชนิดของต้นไม้

4.3.2 ตัดแต่งให้เรียบร้อยตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

4.3.3 นำวัชพืชรักษาให้ห่างจากแมลง และ โรคที่เกิดแก่ต้นไม้

4.3.4 เปลี่ยนต้นไม้ที่ตายหรือไม่เจริญ

4.4 การทำความสะอาดบริเวณทั่วไป

ผู้รับจ้างมีหน้าที่รับผิดชอบต่อเศษหญ้า ใบไม้ กิ่งไม้ ถุงพลาสติกหรือภาชนะ เศษดิน ฯลฯ ที่เกิดจากงานดูแลรักษาดังกล่าว โดยคนของผู้รับจ้างเฉพาะในวันที่ผู้รับจ้างทำการ การทำความสะอาดถนน และสนามประจำวัน ไม่อยู่ไม่อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5. อุปกรณ์และการดูแลรักษา

ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์และกำลังคนมาดูแลรักษาบริเวณ และภูมิสถาปัตย์ให้เหมาะสมกับข้อกำหนดในสัญญาเจ้าของงาน และผู้ออกแบบหรือผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างเพิ่มอุปกรณ์และคนงานได้ และหากเห็นว่าผู้รับจ้างขาดประสิทธิภาพในการทำงาน ทำการละเลยไม่ปฏิบัติตามสัญญาเจ้าของงานมีสิทธิในการรับเงินงวดสุดท้ายของผู้รับจ้าง และนำไปว่าจ้างบุคคลอื่นมาทำการแทนได้

5.1 เครื่องมือที่ผู้รับจ้างควรมีนอกเหนือไปจากเครื่องมือและวัสดุธรรมดาที่มีดังนี้

ก. รถตัดหญ้าแบบ โรตารีที่มีใบมีดคม เสี่ยงค้อย

ข. เครื่องพ่นปุ๋ยและยาขนาด 18 ลิตร เครื่องยนต์เบนซิน

ค. เครื่องตัดหญ้าชนิดด้ามยาวสะพายบ่า

ง. เครื่องมือตัดแต่งต้นไม้ครบชุด

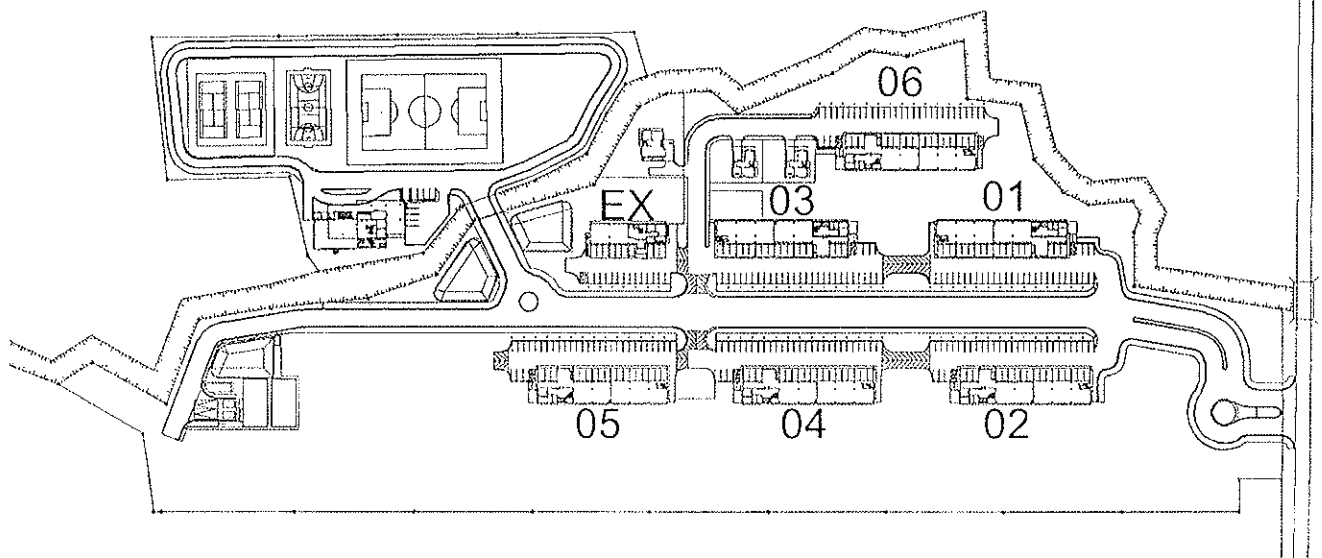
งานป้ายชื่อและสัญลักษณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และส่วนประกอบต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับจัดทำป้ายภายในอาคารต่าง ๆ ในโครงการ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 8 ประเภท

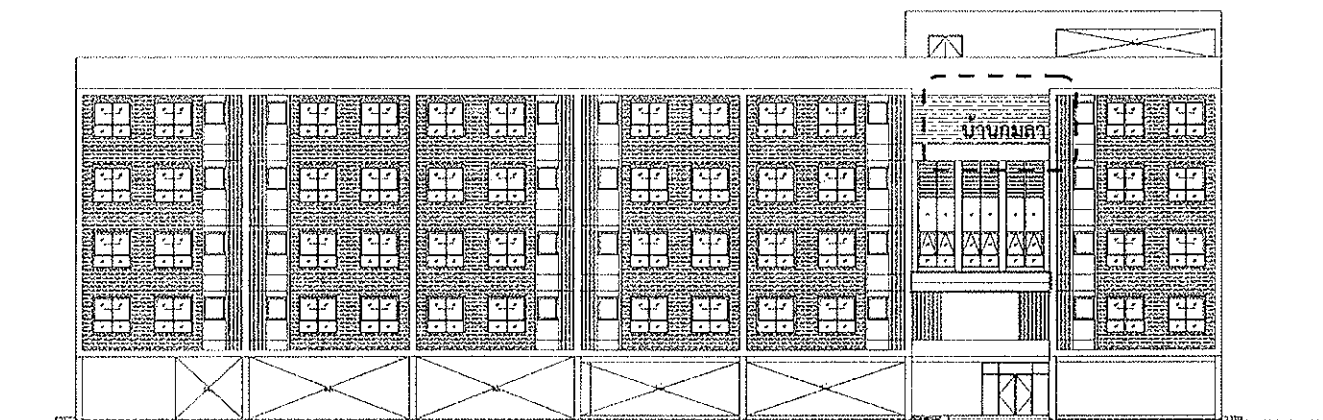
1. ป้ายชื่ออาคารบนผนังอาคาร

ป้ายอักษรสเตนเลสเงา 304 ขาชิดพับขอบ 100 มม. ตัวอักษรสูง 0.60 เมตร ประกอบไปด้วย

1.1 ป้ายชื่ออาคารพักอาศัยพนักงานระดับ 1-8 ชื่ออาคารแต่ละหลัง คือ “บ้านในยาง”, “บ้านกมลา”, “บ้านป่าตอง”, “บ้านกะรน”, “บ้านกะตะ” และ “บ้านราไวย์” ตามลำดับอาคาร



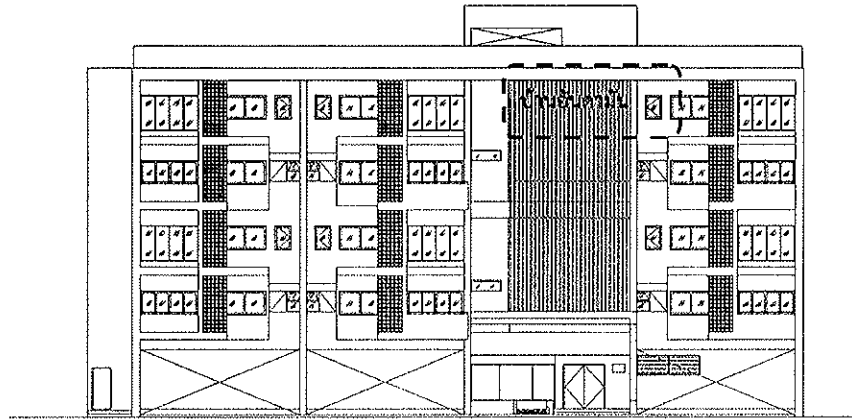
ภาพแสดงตำแหน่งลำดับอาคาร



ภาพแสดงตำแหน่งติดตั้งตัวอักษร อาคารพักอาศัยพนักงานระดับ 1-8

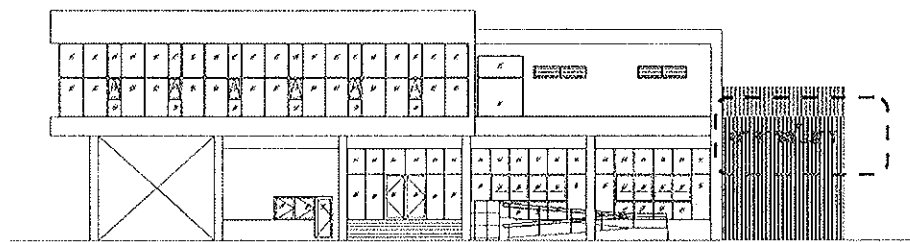
1.2 ป้ายชื่ออาคาร...

1.2 ป้ายชื่ออาคารพักอาศัยผู้บริหาร ใช้ชื่ออาคารว่า “บ้านอันดามัน”



ภาพแสดงตำแหน่งติดตั้งตัวอักษร อาคารพักอาศัยผู้บริหาร

1.3 ป้ายชื่ออาคารสโมสร ใช้ชื่ออาคารว่า “อาคารสโมสร”



ภาพแสดงตำแหน่งติดตั้งตัวอักษร อาคารสโมสร

1.4 ป้ายชื่อโรงบำบัดน้ำเสียรวมของโครงการ ประกอบด้วยคำว่า “โรงบำบัดน้ำเสียและโรงพักขยะรวมของโครงการ” ตัวอักษรสแตนเลสเงา 304 ขาชิดพับขอบ 10 มม. สูง 0.10 เมตร ติดบริเวณรั้วด้านหน้าอาคารในระดับสายตา

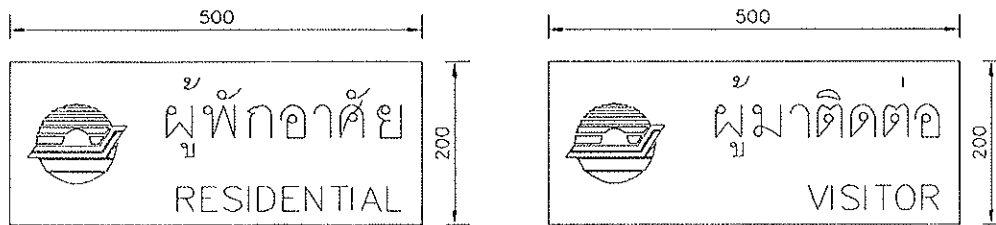
1.5 ป้ายชื่อบ้าน ผก. และรอง ผก. ประกอบด้วยคำว่า “บ้านผู้อำนวยการท่าฯ” และ “บ้านรองผู้อำนวยการท่าฯ” ตัวอักษรสแตนเลสเงา 304 ขาชิดพับขอบ 10 มม. สูง 0.10 เมตร ติดบริเวณรั้วด้านหน้าอาคารในระดับสายตา

2. ป้ายบริเวณ...



2. ป้ายบริเวณป้อมทางเข้า-ออก

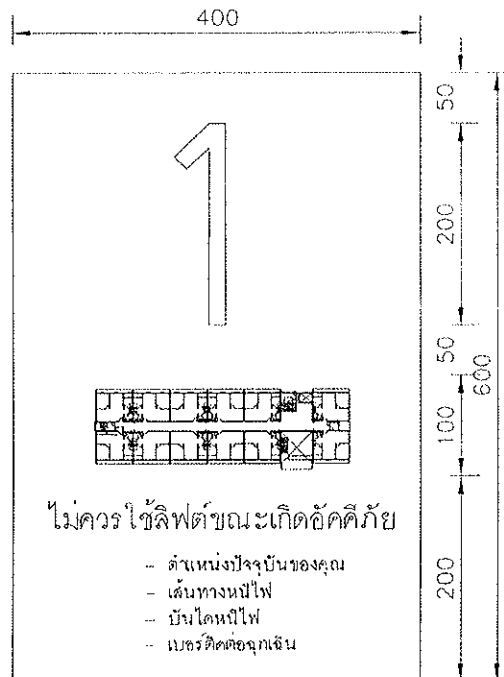
ป้ายสแตนเลสกัดกรด ขนาด 0.20 เมตร X 0.50 เมตร จำนวน 4 ป้าย ประกอบไปด้วย ฝั่งทางเข้าและทางออกอย่างละ 2 ป้าย คือ ผู้พักอาศัย RESIDENTIAL และ ผู้มาติดต่อ VISITOR และมีสัญลักษณ์ของ ทอท.ติดบนไม้กั้นรถเข้า-ออก



ภาพแสดงรูปแบบป้ายบริเวณป้อมทางเข้าออก

3. ป้ายผังชั้น และ เลขชั้น

ป้ายสแตนเลสกัดกรด อยู่บริเวณ โถงลิฟต์ของอาคารพักอาศัยพนักงานระดับ 1-8 และอาคารพักอาศัยผู้บริหาร รวม 33 ป้าย ข้อมูลบนป้ายประกอบด้วย เลขชั้น, ผังชั้นซึ่งต้องมีระบุเลขห้องทุกห้องในชั้นนั้น, ตำแหน่งปัจจุบันของผู้อ่านป้าย, สัญลักษณ์แสดงเส้นทางหนีไฟ, แสดงตำแหน่งบันไดหนีไฟ และเบอร์ติดต่อฉุกเฉิน



ภาพแสดงรูปแบบป้ายผังชั้น และ เลขชั้น

4. ป้ายชื่อห้อง...

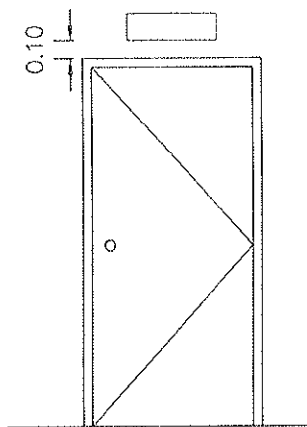
Handwritten signature

4. ป้ายชื่อห้อง

ลักษณะป้ายตัวอักษรสเตนเลสเงา 304 หนา 3 มม. ตัวอักษรสูงประมาณ 30 มม. เบ้าคร่าวดีเป็นแผ่นไม้อัดหนา 1 นิ้ว ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตโตนีสีคาร์คทิก ตกแต่งด้วยเส้นสเตนเลส ¼ X ¼ นิ้ว ตามแบบ

ลำดับที่	ชื่อห้อง	จำนวนป้าย			จำนวนรวม
		อาคารพักฯ ระดับ 1-8*	อาคารพักฯ ผู้บริหาร	อาคารสโมสร	
1	ห้องเครื่องระบบไฟฟ้า	1	1	1	8
2	ห้องเก็บของ/ซักล้าง	1	-	-	6
3	ห้องเครื่องระบบสุขาภิบาล	2	2	1	15
4	ห้องพักขยะ	2	2	1	15
5	บันไดหนีไฟ	5	3	-	33
6	ห้องเก็บของ	6	1	-	37
7	ห้องซักล้าง	-	1	1	2
8	คาดฟ้า	1	1	-	7
9	สำนักงาน	-	-	1	1
10	ห้องอเนกประสงค์	-	-	1	1
11	ห้องออกกำลังกาย	-	-	1	1
12	ห้องอุปกรณ์สารสนเทศ	-	- <td 1	1	
				รวม	127

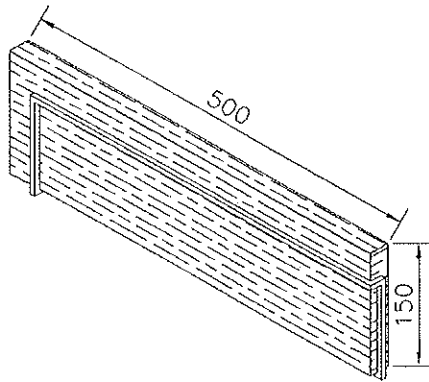
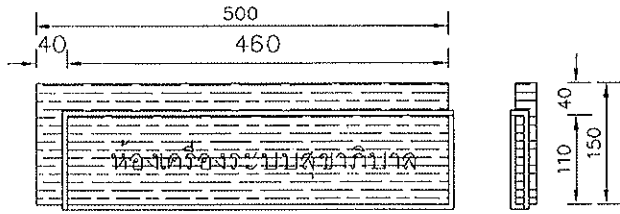
* จำนวนต่อ 1 อาคาร



ภาพแสดงตำแหน่งการติดตั้งป้ายชื่อห้อง

รูปภาพ...

Handwritten signature

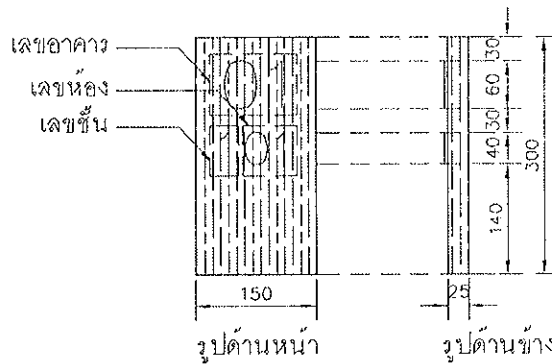


ภาพแสดงรูปแบบป้ายชื่อห้อง

ภาพไอโซเมตริกแสดงรูปแบบป้ายชื่อห้อง

5. ป้ายเลขห้อง

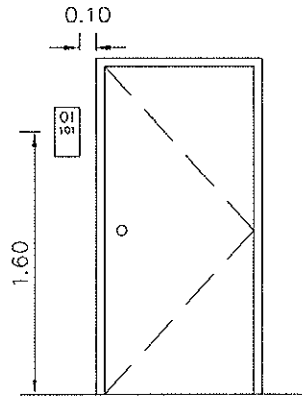
ลักษณะป้ายเป็นตัวอักษรสแตนเลสเกรด 304 ขนาด 3 มม. เบ้ากรวดเป็นแผ่นไม้อัดหนา 1 นิ้ว ปิดผิวด้วยแผ่นลามิเนตโตนีสีคาร์คติก คัดบริเวณหน้าห้องอาคารพักพนักงานระดับ 1-8 อาคารละ 48 ห้อง 6 อาคารห้องอาคารพักผู้บริหาร 12 ห้อง รวมทั้งสิ้น 300 ห้อง เลขอาคารผู้บริหารใช้อักษร "EX" แทนตัวเลข



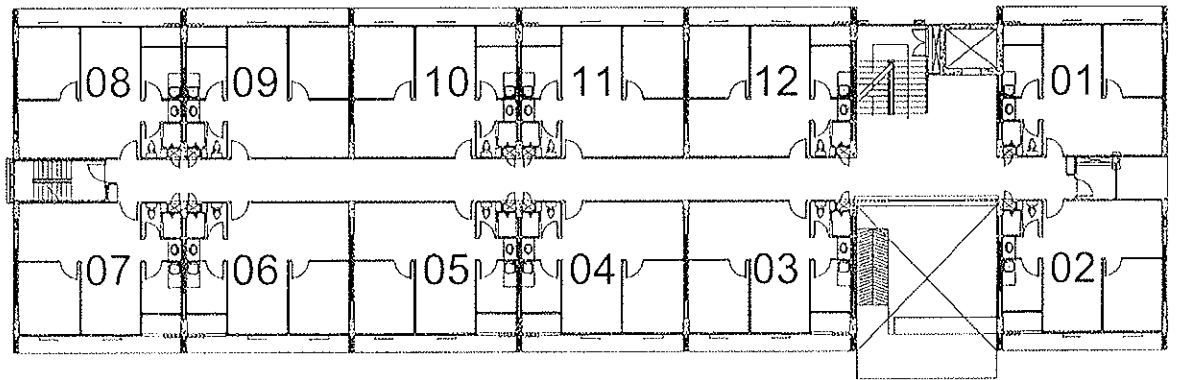
ภาพแสดงป้ายเลขห้องอาคารพักพนักงานระดับ 1-8 และผู้บริหาร

รูปภาพ...

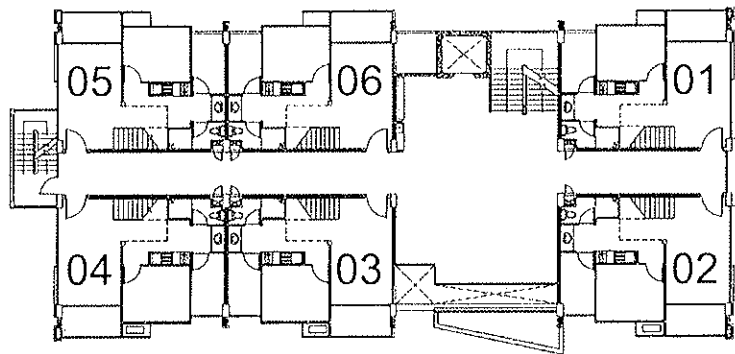
Handwritten signature



ภาพแสดงตำแหน่งการติดตั้งป้ายเลขห้อง



ภาพแสดงการเรียงลำดับเลขห้อง อาคารพักอาศัยพนักงานระดับ 1-8

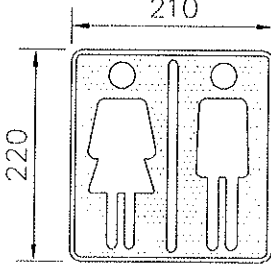
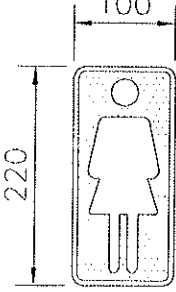
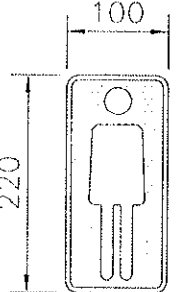
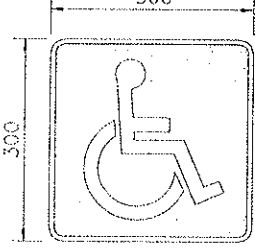


ภาพการเรียงลำดับเลขห้อง อาคารพักอาศัยผู้บริหาร

6. ป้ายสัญลักษณ์...

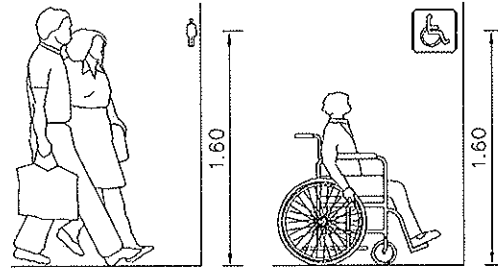
A handwritten signature or mark in black ink, located below the text '6. ป้ายสัญลักษณ์...'. The signature is stylized and appears to be a name.

6. ป้ายสัญลักษณ์ห้องน้ำ

ลำดับที่	รูปแบบ	ตำแหน่ง	จำนวน
1	 <p data-bbox="331 607 986 707">แผ่นสแตนเลสแฮร์ไลน์ กัดกรวด ทำสีพื้นหลังสีเทา ยึดติดกับผนังทางเข้าห้องน้ำ</p>	- ห้องน้ำรวมอาคารที่พักฯ ระดับ 1-8	6
		- ห้องน้ำรวมอาคารที่พักฯ ผู้บริหาร	1
2	 <p data-bbox="331 1055 986 1155">แผ่นสแตนเลสแฮร์ไลน์ กัดกรวด ทำสีพื้นหลังสีเทา ยึดติดกับผนังทางเข้าห้องน้ำ</p>	- ห้องน้ำหญิง อาคารสโมสร	2
3	 <p data-bbox="331 1509 986 1610">แผ่นสแตนเลสแฮร์ไลน์ กัดกรวด ทำสีพื้นหลังสีเทา ยึดติดกับผนังทางเข้าห้องน้ำ</p>	- ห้องน้ำชาย อาคารสโมสร	2
4	 <p data-bbox="331 1906 986 2063">แผ่นสแตนเลสแฮร์ไลน์กัดกรวด พื้นหลังสีน้ำเงินทึบสี 3M-SERIES 30 DEEP BLUE NO. 30-8820</p>	- ห้องน้ำคนพิการ อาคาร สโมสร	1

รูปภาพ...





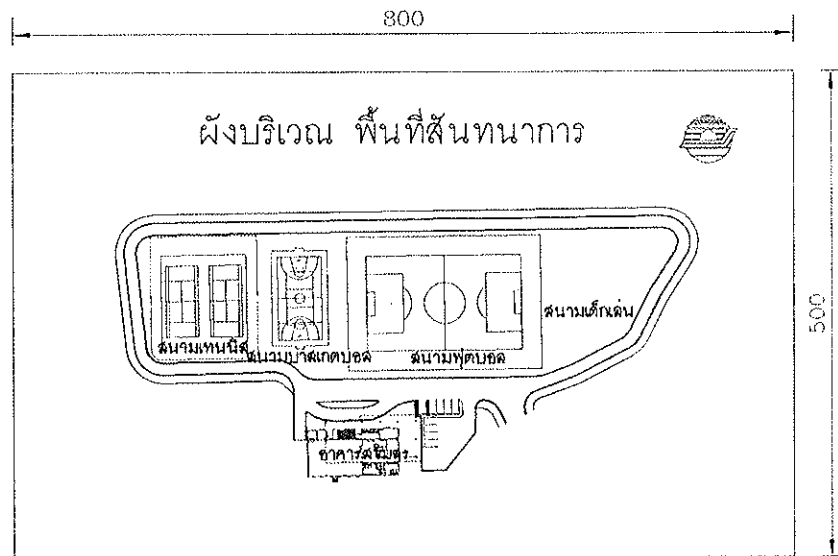
ระดับความสูงในการติดตั้งป้าย

7. ป้ายประชาสัมพันธ์

ป้ายไม้คอร์ค ขอบไม้ทาสีดำเงา ขนาดกว้าง 1.2 X สูง 0.8 เมตร ติดบริเวณ โถงลิฟท์ชั้น 1 อาคารพักอาศัย พนักงานระดับ 1-8 อาคารพักอาศัยผู้บริหาร และบริเวณโถงบันไดอาคารสโมสร รวม 8 ป้าย

8. ป้ายผังบริเวณพื้นที่สนามการ

ป้ายแสตนเลสแฮร์ไลน์ ขนาดกว้าง 0.8 X สูง 0.5 เมตร ติดบริเวณผนังด้านหน้าทางเข้าอาคารสโมสร

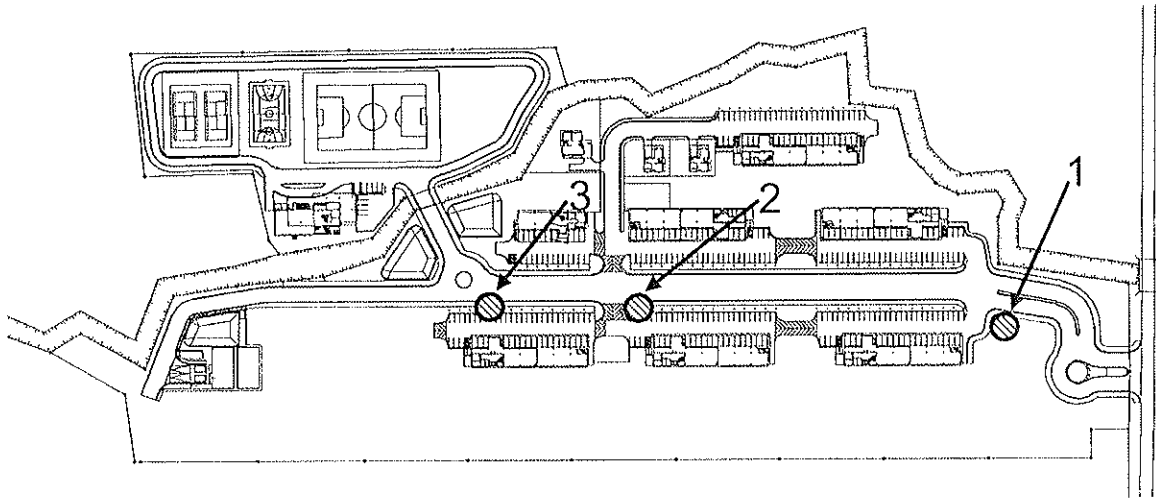


ตัวอย่างแบบป้ายผังแสดงพื้นที่สนามการ

Arad

9. ป้ายบอกทาง

ป้ายแผ่นเหล็กชุบซิงค์หนา 1.2 มม. เชื่อมเป็นกล่อง ขนาด 1.50x0.25x0.025 เมตร พื้นหลังติดสติ๊กเกอร์สี
น้ำเงิน อักษรติดสติ๊กเกอร์สะท้อนแสงสีขาว สูง 10 ซม. เสาเหล็กกลมขนาด 3 นิ้ว ลงสีรองพื้น 2 รอบ แล้วลงสี
จริง (สีน้ำมัน) 2 รอบ



ภาพแสดงตำแหน่งลำดับอาคาร

Handwritten signature

งานอุปกรณ์สนามเด็กเล่น

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่จำเป็นในการก่อสร้าง ในงานป้องกันความชื้น ตามที่ระบุในแบบและรายการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารประกอบคุณภาพวัสดุของผู้จำหน่ายหรือผู้ผลิต ที่ได้กำหนดไว้ พร้อมหลักฐานเพื่อขออนุมัติ

2. รายละเอียดวัสดุ

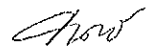
วัสดุโครงสร้างเป็นเสาเหล็กกลม มีความทน แข็งแรง และปลอดภัยสำหรับเด็ก สีที่ใช้เป็นสีอีพอกซี ผ่านการรับรองความปลอดภัยสำหรับเด็ก มีคุณสมบัติ ยึดเกาะพื้นผิวได้ดี ติดทนยาวนาน ป้องกันการเกิดสนิมได้ ทนทานต่อแรงกระแทก การขีดถู ทนทานต่อน้ำมัน น้ำ และน้ำทะเล ชิ้นส่วนที่เป็นที่นั่งทำจากไม้ที่แข็งแรง

3. ประเภทของอุปกรณ์

อุปกรณ์เครื่องเล่นสนามเด็กเล่นประกอบไปด้วยรายการดังนี้

- 3.1 ชิงช้า 3 ที่นั่ง
- 3.2 กระดานลื่น 2 ทาง
- 3.3 บาร์สะพานโค้ง
- 3.4 กระดานกระดก 3 กู่
- 3.5 ม้าหมุน 4 ที่นั่ง
- 3.6 ห่วงยึดตัว 6 ห่วง
- 3.7 ถังลอดปีนป่า
- 3.8 ชิงช้าคู่มือหลังคา

ทั้งนี้จำนวนหรือประเภทสามารถเปลี่ยนแปลงได้ โดยขึ้นอยู่กับการตัดสินใจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ โดยให้มีมูลค่าและคุณภาพเทียบเท่ากัน



งานมุงหลังคากระเบื้องใยหินแผ่นลอนและกระเบื้องซีเมนต์

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และส่วนประกอบที่จำเป็น เพื่อให้งานมุงหลังคาแล้วเสร็จ เป็นไปตามรูปแบบและรายการ

2. วัสดุ

2.1 กระเบื้องใยหินแผ่นลอน

2.1.1 ลอนห่าง (ลอนคู่) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.79-2529

2.1.2 ลอนลูกฟูก (ลอนเล็กและลอนใหญ่) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.18 - 2529

2.1.3 กระเบื้องราง คุณภาพเทียบเท่า ของบริษัทกระเบื้องกระดาดไทยจำกัด

2.2 กระเบื้องซีเมนต์

2.2.1 กระเบื้องโมเนีย คุณภาพเทียบเท่ากระเบื้องซีแพค-โมเนียของบริษัท ผลิตภัณฑ์และวัสดุ ก่อสร้าง จำกัด

2.3 หลังคาชนิดอื่นๆ ให้ใช้วัสดุตามกำหนด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

3. การมุงหลังคา

3.1 กระเบื้องใยหินแผ่นลอนชนิดต่างๆ ให้มุงซ้อนกันไม่ต่ำกว่า 200 มม. บนลอนจะต้องยึดด้วยสลักเกลียว อาบสังกะสีที่ผลิตขึ้นสำหรับมุงกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะ แผ่นละ 2 จุด ห้ามมุงด้วยขอยึดเกี่ยวโดยเด็ดขาด ก่อนยึดด้วยสลักเกลียวต้องเจาะรูกระเบื้อง โดยใช้สว่านนำเจาะก่อนทุกครั้ง ห้ามเจาะด้วยการตอกโดยเด็ดขาด สลักเกลียวที่ยึดติดกระเบื้องต้องมีความยาวที่เหมาะสมไม่สั้นจนเกินไป การขันตะปูยึดกระเบื้องต้องไม่แน่นจนเกินไปเพื่อให้กระเบื้องขยับตัวได้เล็กน้อยเมื่อได้รับความร้อนจากแสงแดดกระเบื้องที่มุงซ้อนกันต้องตัดมุมด้วยเลื่อย หรือเครื่องมืออย่างคม การมุงกระเบื้องในระดับและแนวเดียวกันให้ลอนคว่ำของกระเบื้องด้านข้างครอบบนลอนหงายตามทิศทางที่ฝนสาด เพื่อป้องกันลมพัดเอาน้ำฝนย่อยเข้ามาตามแนวรอยต่อระหว่างกระเบื้องด้านข้าง ครอบสันกระเบื้อง ให้ใช้ครอบมาตรฐานที่เหมาะสมกับความลาดชันของหลังคานั้นๆ ในกรณีที่หลังคาชนกับกำแพงให้ก่อคานทับหลังคอนกรีตเสริมเหล็กยื่นคลุมกระเบื้องจนน้ำฝนไม่อาจไหลย้อนเกิดรั่วซึมได้ ถ้าชนกับผนัง ไม้ให้ใช้แผ่นเหล็กอาบสังกะสีหนา 0.6 มม. (เบอร์ 24) สอดใต้ผนัง ยื่นปิดลอคกระเบื้องให้เรียบร้อย

3.2 กระเบื้องซีเมนต์ชนิดต่างๆ ให้มุงตามวิธีการของผู้ผลิต กระเบื้องส่วนที่จำเป็นต้องตัด ให้ตัดด้วยเครื่องมืออย่างประณีต ครอบกระเบื้องและตะเม่สันไขงของที่ผลิตขึ้นสำหรับกระเบื้องชนิดนี้โดยเฉพาะ แล้วารรอยต่อให้เรียบร้อยด้วยปูนซีเมนต์ผสมทรายและผสมสีให้กลมกลืนกับสีของกระเบื้อง

3.3 หลังคาชนิดอื่นๆ ให้ปฏิบัติตามแบบรูปารายการละเอียด ตามมาตรฐานผู้ผลิตหรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

4. รางน้ำ...



4. รางน้ำ

ให้ดำเนินการตามรูปแบบและรายละเอียดหรือแบบขยาย หากระบุแต่รางน้ำ โดยไม่ระบุรายละเอียด ให้ทำรางน้ำโดยมีขนาดใหญ่พอที่จะรับปริมาณน้ำฝนได้ตามขนาดของหลังคา ทำด้วยแผ่นเหล็กอาบสังกะสีขนาดไม่บางกว่า 0.6 มิลลิเมตร (เบอร์ 24) หรือเหล็กไร้สนิม ขนาดไม่บางกว่า 0.50 มิลลิเมตร (เบอร์ 26) หรือแผ่นอลูมิเนียมขนาด 0.025 นิ้ว หรือแผ่นทองแดงขนาดไม่น้อยกว่า 16 ออนซ์ การต่อแผ่นให้งอทับกันแล้วเชื่อมหรือบัดกรีให้เรียบร้อย ความลาดของรางน้ำประมาณ 1 ต่อ 200 ลาดลงสู่ท่อระบายน้ำ เหล็กยึดรางน้ำต้องแข็งแรงและดีห่างเหมาะสม ถ้าเป็นรางน้ำชนิดลอยตัว เหล็กยึดต้องเป็นเหล็กอาบสังกะสีด้วย รางน้ำที่มีความยาวเกิน 18.00 เมตรขึ้นไป ให้จัดทำรอยต่อป้องกันการขีดข่วนของรางน้ำอันเนื่องจากอุณหภูมิที่เปลี่ยนแปลงด้วย



รายการประกอบแบบ งานโครงสร้าง
งานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต

	หน้าที่
1. งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างต่างๆ (Demolition)	02-01
2. ระบบป้องกันการพังทลายของดิน	02-04
3. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง	02-05
4. งานแบบหล่อ	02-10
5. งานเหล็กเสริมคอนกรีต	02-16
6. งานคอนกรีต	02-20
7. งานเหล็กรูปพรรณ	02-30
8. เสาเข็มตอก	02-38
9. อุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลัง	02-40

Amol Prasanna
↓
Chaisak

งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างต่างๆ (Demolition)

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ก. งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างต่างๆ เพื่อเตรียมสถานที่ก่อสร้าง ประกอบด้วย

1. งานรื้อถอนสำนักงาน
2. งานรื้อถอนพื้นถนน คสล. และลานจอดรถ
3. การรื้อถอนหลังคาคลุมและโครงสร้าง

1.2 การจัดส่งเอกสาร

ก. ก่อนดำเนินการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบแสดงการรื้อถอน รูปถ่ายพื้นที่อาคารก่อนการรื้อถอน รายการวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องนำส่ง ทอท. และแผนดำเนินงานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนดำเนินงาน

ข. แบบแสดงการรื้อถอนจะต้องประกอบด้วยขอบเขตการรื้อถอน ชั้นตอนต่างๆ ในการรื้อถอน ตำแหน่งของรั้วชั่วคราว วิธีป้องกันฝุ่นละอองและสิ่งปลุกสร้างชั่วคราวต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

2. วัสดุ

2.1 ดินถม : ตามระบุไว้ใน 3.6 – งานดิน

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมการก่อนการรื้อถอน

ก. จัดหาและติดตั้งแนวผนังกันชั่วคราว เครื่องหมายไฟสัญญาณและอุปกรณ์ประกอบต่างๆ เพื่อป้องกันการลุกล้ำเข้าสู่พื้นที่ก่อสร้าง

ข. ป้องกันต้นไม้ และสิ่งปลุกสร้างต่างๆ ที่ไม่ต้องรื้อถอน

ค. จัดหาและติดตั้งโครงสร้างและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวและการทรุดตัวของอาคารข้างเคียง

ง. ระบุตำแหน่งของสาธารณูปโภคต่างๆ ที่ลงไว้ให้ชัดเจน

3.2 ข้อกำหนดเบื้องต้นในการรื้อถอน

ก. ขณะทำการรื้อถอน พยายามรบกวนผู้ใช้อาคารข้างเคียงให้น้อยที่สุด

ข. ให้หยุดการรื้อถอนทันทีเมื่อมีสัญญาณ หรือเหตุอันจะก่อให้เกิดอันตรายต่ออาคารข้างเคียง ให้แจ้งผู้ควบคุมงานทราบทันที และห้ามมิให้รื้อถอนต่อจนกว่าจะได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงาน

Handwritten signature

Handwritten signature

ค. ผู้รับจ้าง...

ก. ผู้รับจ้างจะต้องพยายามทุกวิถีทางที่จะปฏิบัติงาน โดยมีให้เกิดผลกระทบต่อการจราจรและจะต้องจัดให้มีทางเบี่ยงและถนนชั่วคราว (ถ้าจำเป็น)

3.3 งานขุดฐานรากโครงสร้างเดิม

ก. คอนกรีตหรืออิฐที่ก่อสร้างเป็นฐานรากของอาคาร จะต้องรื้อออกให้ถึงความลึกอย่างน้อย 1 ม. จากระดับผิวก่อสร้างในอนาคตหรือลึกกว่านั้น ถ้ายังไม่พ้นจากโครงสร้าง หรือท่อเมน ฯลฯ เจ็มไม้ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่า 20 ซม. อาจปล่อยทิ้งไว้ตามระดับที่อยู่เดิมได้ นอกนั้นจะต้องถอนออกให้หมด โครงสร้างใต้ดินและห้องใต้ดินจะต้องรื้อออกไปให้หมด และถมกลับด้วยวัสดุที่เหมาะสม และบดทับให้แน่นตามข้อกำหนดใน 3.8 งานดิน

ข. วัสดุที่ได้จากงานเตรียมพื้นที่ทั้งหมดเป็นกรรมสิทธิ์ของ ทอท.

ค. การขจัดวัสดุจากการเตรียมพื้นที่

ง. รื้อ อาคาร โครงสร้าง และสิ่งกีดขวาง ไม่ว่าจะอยู่ในลักษณะใดยกเว้นส่วนที่ได้ระบุให้รื้อย้ายภายใต้ข้อกำหนดรายละเอียดบทอื่นที่อยู่ภายในเขตทางก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องรื้อย้ายและเก็บรวบรวมให้ดี หรือนำไปทิ้งตามที่กำหนดในแบบแปลนหรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด วัสดุที่รื้อย้าย รวมทั้งระบบระบายน้ำเดิม ท่อลอดถนน ฝาบ่อพัก ฝาดะแกรงเหล็ก ตลอดจนสิ่งอื่นๆ ที่ยังใช้การ ได้ซึ่งผู้ควบคุมงานจะสั่งให้เก็บรักษาไว้ จะต้องเป็นสมบัติของ ทอท. ผู้รับจ้างจะต้องรื้อย้าย และรวบรวมอย่างระมัดระวัง ถนนและพื้นที่บริเวณใกล้เคียงต้องอยู่ในสภาพสะอาด และเรียบร้อยห้ามกองวัสดุที่ติดไฟได้ในเขตทางก่อสร้างหรือบริเวณ ใกล้เคียงเด็ดขาด

3.4 ระบบระบายน้ำเสียเดิม

ก. ระบบระบายน้ำเดิมที่กำหนดให้รื้อถอน ซึ่งอยู่บริเวณเขตก่อสร้างจะต้องทำการรื้อถอนออก

ข. ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการจัดให้มีระบบระบายน้ำใหม่ขึ้นทดแทนระบบระบายน้ำที่ถูกปิดกั้นเป็นการชั่วคราว ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้างโดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอแผนการรื้อถอน พร้อมกับเสนอระบบระบายน้ำทดแทนให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติเห็นชอบก่อนการดำเนินการ

ค. ท่อระบายน้ำที่ไม่ใช้แล้วที่อยู่ในเขตก่อสร้าง จะต้องขุดออกและจะต้องถมร่องให้เต็มตามข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้าง

3.5 การรื้อย้ายสิ่งสาธารณูปโภค

สิ่งสาธารณูปโภคต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานที่ก่อสร้างซึ่งจำเป็นต้องรื้อถอน หรือเคลื่อนย้ายทั้งชั่วคราวและถาวร เพื่อให้สามารถทำการก่อสร้างได้ตามที่กำหนดไว้ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างรวมทั้งค่าใช้จ่ายที่เกิดจากการติดต่อ ประสานงาน และอำนวยความสะดวกกับหน่วยงานสาธารณูปโภคในการก่อสร้างรวมทั้งค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องตามที่จำเป็น (เช่น ถนนชั่วคราว ทางเบี่ยงและอุปกรณ์ต่างๆ)

3.6 การรื้อ...

3.6 การรื้อแผ่นพื้นเดิม

พื้นที่ของพื้นคอนกรีตที่จะรื้อถอน ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมแบบก่อสร้าง (Shop Drawings) เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อให้การรื้อแผ่นคอนกรีตเดิมไม่ทำความเสียหายแก่พื้นข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องใช้เลื่อยตัดคอนกรีต ตัดคอนกรีตตลอดแนวรอบพื้นที่ก่อนการทุบหรือทำลายแผ่นคอนกรีต ทั้งนี้ให้ตัดคอนกรีตให้ลึกไม่น้อยกว่า 12 ซม. หรือตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ เหล็กเสริมที่ยังคงมีอยู่ในพื้นคอนกรีตข้างเคียง ผู้รับจ้างจะต้องจัดแต่งและเสริมเพิ่มขึ้นให้ถูกตำแหน่ง



ระบบป้องกันการพังทลายของดิน

1. ทั่วไป

1.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์และแรงงาน เพื่อจัดทำระบบป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียง บริเวณที่ขุดเพื่อป้องกันคนงาน ทรัพย์สินข้างเคียงและที่สาธารณะ

1.2 แนวทางเบื้องต้นในการกำหนด ระบบป้องกันการพังทลายของดิน

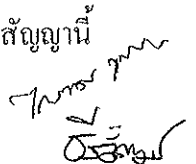
ก. ทั่วไป

เว้นเสียแต่จะได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้กระทำเป็นอย่างอื่น เพื่อป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีที่ดีที่สุดและอย่างน้อยจะต้องดำเนินการให้อยู่ภายใต้ข้อกำหนดดังต่อไปนี้ สภาพคงตัวของดินเหนียวหรือดินอ่อนทั่วไปจะมีผลโดยตรงต่อส่วนประกอบดังต่อไปนี้ คือ ความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่ (รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตก และ/หรือน้ำท่วม การตอกเข็ม การก่อสร้างข้างเคียง เช่น กองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วของการขุดเมื่อเริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด การสั่นสะเทือนของการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องวางแผนงานให้ดีและเหมาะสม

ข. ให้จัดหาวิศวกรด้านธรณีเทคนิค (Geotechnical Engineer) ที่มีประสบการณ์คำนวณออกแบบระบบป้องกันการพังทลายของดินจากการขุด ตรวจสอบและควบคุมงานในขณะที่ก่อสร้าง

ค. การออกแบบระบบป้องกันการพังทลายของดินให้พิจารณาวิธีการก่อสร้างและผลสำรวจธรณีวิทยาและฐานรากของอาคารด้วย

ง. ระบบป้องกันการพังทลายของดินดังกล่าวจะไม่ทำให้ผู้รับจ้างพ้นจากความรับผิดชอบตามสัญญา



การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

1. ทัวไป

“กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

2. ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการขุดเจาะ ถม บดอัด เคลื่อนย้ายและดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงาน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบและรายการ

3. ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับการดำเนินงานทั้งหมดจะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อยก่อนลงมือปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมแนวระดับต่างๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานราก จะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบที่ระดับหัวเสาเข็มที่เจาะหรือตอกไปแล้วเพื่อตรวจสอบเสาเข็มหักหรือผิดศูนย์

4. การป้องกัน

ก. อาคารข้างเคียง

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และการทรุดตัวของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง โดยจัดหา และติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่างๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้น ก่อน ลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

ข. ส่วนต่างๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิมเมื่อค้นพบจากการขุดดินเจาะดิน ซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการแต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้างผู้รับจ้างจะต้องจัดการ โยกย้าย โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5. การขุดดิน

ก. การขุดดินทัวไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบระดับกันหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

- งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคารหมายถึง การขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทัวไป

- มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด



- มวลวัสดุ...

- มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมา ถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้ว เห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดิน ผู้รับจ้าง ต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

ข. การขุดดินฐานราก

- ต้องจัดการหล่อฐานรากทันทีที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว เมื่อหล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง

- ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้รับจ้างทราบทันที หากผู้รับจ้างไม่แจ้งให้ทราบให้ถือว่าผู้รับจ้างผิดสัญญาทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็นสมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

ค. การขุดร่องหรือคู ในการขุดร่องหรือคูระบายน้ำในบริเวณ ก่อสร้างต้องระมัดระวังอย่าทำให้ฐานรากเสียหาย

ง. พื้นคอนกรีตวางบนดิน ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินแน่นตามที่ได้ระบุ และต้องอยู่ในระดับที่แสดงไว้ใน รูปแบบ

6. การถมดินและการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุดและทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

ก. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ย ต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจากบริเวณสถานที่ก่อสร้าง จะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนและผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดินจากที่อื่นมาถมแทน

ข. การจัดปรับระดับ

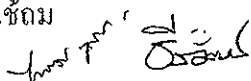
ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดินพื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพ ที่เรียบร้อยแล้วได้ระดับตามแนวและใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่นหรือส่วนของอาคารที่อยู่ใกล้เคียง

7. การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย

ก. การถมประกอบด้วยทรายกรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต

ข. การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย ต้องเตรียม และ จัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้ในรูปแบบ

ค. มวลวัสดุที่ใช้ถมต้องมีคุณสมบัติเหมาะสม การถมต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนาและรูปร่างของมวลที่ใช้ถม



8. การบด...

8. การบดอัดแน่น

การถมดินและกลบเกลี่ยดินทั้งหมด ให้ทำการอัดแน่นให้ได้เปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุด ในสภาพความชื้นนั้น และ ต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือ ไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO (Standard Proctor)

Material	Percent of Compaction (Min)
Fill	90 % (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
Fill (Supporting Footing)	90 % (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
Backfill	90 % (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
Fill and Backfill (Top 30 Inches Beneath Slab on Grade)	95 % (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)
Granular Fill	95 % (หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบ)

สำหรับงานถนน

ผู้รับจ้างจะต้องถมด้วยวัสดุและบดอัดแน่นเป็นชั้น ๆ โดยแต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 20 ซม. (วัดเมื่อยังไม่ได้ทำการบดอัดแน่น) เมื่อทำการบดอัดแน่นแล้ว จะต้องมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่าตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนด

สำหรับงานถมที่

ผู้รับจ้างจะต้องถมด้วยวัสดุและบดอัดแน่นเป็นชั้น ๆ โดยแต่ละชั้นจะต้องมีความหนาไม่เกิน 30 ซม. (วัดเมื่อยังไม่ได้ทำการบดอัดแน่น) เมื่อทำการบดอัดแน่นแล้วจะต้องมีความหนาแน่นไม่น้อยกว่าตามมาตรฐานหรือตามที่กำหนด

9. การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดินเพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดีโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

ก. ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้อย่างน้อย 3 ตัวอย่างต่อหนึ่งแห่ง เพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

ข. การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตรและทุกความลึก 0.30 เมตร สำหรับงานถมที่และ 0.20 เมตร สำหรับงานถนน

(Handwritten signatures)

10. ข้อกำหนด...

10. ข้อกำหนดเพิ่มเติมงานถมดิน

ชนิดของวัสดุ

ถ้าไม่มีระบุไว้ นอกเหนือจากข้อกำหนดนี้ ชนิดของวัสดุโดยทั่วไปให้แบ่งประเภท ดังต่อไปนี้

1. ดินถม

ดินที่ใช้ถมประกอบด้วยทรายปนดินเหนียว ดินลูกรังหรือทรายต้องปราศจากอินทรีย์ หนาดิน เศษไม้ ใบไม้ และวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อย่างอื่นที่แปลกปนทำให้ดินนั้นไม่สามารถบดอัดได้ดี

2. ทรายถม

จะต้องเป็นทรายแม่น้ำ มีมวลละเอียดที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 200 ไม่เกิน 20% และจะต้องมีลักษณะเม็ดแข็ง ปราศจากดินรวมเป็นก้อน เปลือกหอย เศษไม้และวัสดุที่ไม่พึงประสงค์อย่างอื่นแปลกปน

3. ดินลูกรัง

ดินลูกรัง จะต้องเป็นวัสดุเม็ดแข็งแรงทนทานโดยธรรมชาติ ผสมกับวัสดุเชื่อมประสาน ปราศจากก้อนดินเหนียว รากไม้ หรือ วัชพืช ส่วนมวลหยาบที่ค้างตะแกรงเบอร์ 10 จะต้องแข็งทนทาน และมีเปอร์เซ็นต์การสึกกร่อนไม่เกิน 50 เมื่อทดสอบโดยวิธีมาตรฐานของ AASHTO T 96 ดินลูกรัง ที่จะใช้ถมทำรองพื้นทาง (Subbase) ของถนนจะต้องมีขนาดตามประเภท A, B หรือ C ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1.1 และจะต้องมี Liquid Limit ไม่เกิน 30 Plasticity Index ไม่เกิน 11 ดินลูกรังที่ใช้ถมพื้นที่ทั่วไปชั้นสุดท้ายที่มีได้อยู่ในบริเวณตัวถนน จะต้องมีขนาดตามประเภท B, C หรือ D ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ปริมาณส่วนคละประเภทต่าง ๆ ที่ต้องการของดินลูกรัง

ขนาดของตะแกรง (มม.)	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก			
	A.	B.	C.	D.
50	100	-	-	-
25	75 - 95	100	100	100
9.5	40 - 75	50 - 85	60 - 100	-
เบอร์ 10	20 - 45	25 - 50	40 - 70	40 - 100
เบอร์ 40	15 - 30	15 - 30	25 - 45	20 - 50
เบอร์ 200	5 - 20	5 - 15	5 - 20	60 - 20

4. หินคลุก

หินคลุก จะต้องมิลักษณะเม็ดแข็งเป็นรูปทรงหลายเหลี่ยมมุมที่คม เมื่อเลือกส่วนที่เป็นมวลหยาบ เพื่อทำการทดสอบค่าความสึกกร่อนตามมาตรฐานของ AASHTO T 96 จะต้องได้เปอร์เซ็นต์ความสึกกร่อน

ไม่เกิน 40 เมื่อใช้หินคลุกทำพื้นทาง (Base Course) จะต้องมีขนาดส่วนคละเข้าเกณฑ์มาตรฐานตามตารางที่ 2.1

Signature
ตารางที่ 2 ...

ตารางที่ 2 มาตรฐานส่วนคละหินคลุก

ขนาดตะแกรงมาตรฐาน US. (มม.)	เปอร์เซ็นต์ที่ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
50	100
25	75 - 95
9.5	40 - 75
เบอร์ 10	20 - 45
เบอร์ 40	15 - 30
เบอร์ 200	5 - 20

ส่วนของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 จะต้องมึค่า Liquid Limit (LL) ไม่เกิน 25 และมี Plasticity

Index (PI) ไม่เกิน 6

Handwritten note: 1mm 1mm 1mm

งานแบบหล่อ

1. ทัวไป

- ก. “กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- ข. งานแบบหล่อซึ่งมิได้ระบุในบทนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุและการก่อสร้างสำหรับโครงสร้างคอนกรีต” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1014-46

2. การคำนวณออกแบบ

ก. การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการ โกงตัวของอาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุญาตจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

ข. ค้ำยัน

- เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตในเรื่องการยึด โยงและน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่างๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

- ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้น หรือไม่เกินทุกสามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่งนอกจากจะมีการยึดทแยงที่จุดต่อทุกๆ แห่งการต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทัวไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการ โกง

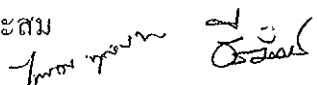
- จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการ โกงและการคัด เช่นเดียวกับอาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

ค. การยึดทแยง

ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางเข้าลงสู่พื้นดินในลักษณะที่ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทแยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติเฟเนสูงและเพื่อให้ป้องกันการ โกงไม่ให้มากเกินไป

ง. ฐานสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องคำนวณออกแบบฐานซึ่งจะเป็นชนิดวางบน โครงสร้างบนดิน ฐานแผ่หรือมีเสาเข็มรองรับให้ถูกต้องและเหมาะสม



จ. การทรุดตัว...

จ. การท่รุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการท่รุดตัวที่อาจเกิดขึ้นทั้งนี้เพื่อให้เกิดการท่รุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบบนแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ่มสอดที่ขอดหรือกันของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่งแต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การท่รุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

3. รูปแบบ

ก. การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อ ผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอหรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดีและดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข. สมมุติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับหล่อจะต้องแสดงค่าต่างๆ ที่สำคัญตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนักรวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุกความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดัน หน่วยแรงต่างๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่นๆ

ค. รายการต่างๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่างๆ ดังต่อไปนี้

- สมอ ค้ำยันและการยึดโยง
- การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต
- แผ่นกั้นน้ำ ร่องลึน และสิ่งที่จะต้องสอดไว้
- นั่งร้าน
- ฐาน้ำตา หรือรูที่เจาะไว้สำหรับเครื่องจักร
- ช่องสำหรับทำความสะอาด
- รอยต่อระหว่างก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัวตามที่ระบุในแบบ
- แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)
- การยกห้องคานและพื้นกันแอน
- การเคลือบผิวแบบหล่อ
- รายละเอียดในการค้ำยัน

Handwritten signature and initials.

4. วิธีการ...

4. วิธีการก่อสร้าง

ก. ทัวไป

- แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจสอบและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้
- แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา
- แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นมอร์ต้าและสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่างๆ ออกก่อนเทคอนกรีต
- ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุดจนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้าหรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้ซ้ำ
- ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้าม โยนของหนักๆ เช่นมวลรวม ไม้กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่นๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ๆ และยังไม่มีการตั้งสูงพอ
- ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุด หรือ เป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

ข. ฝมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่ฝมือดี

- รอยต่อของค้ำยัน
- การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัดและการยึดโยง
- การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง
- จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม
- การขันเหล็กเส้นสำหรับยึดหรือที่จับให้ตึงพอดี
- ในกรณีที่วางค้ำยันบนดินอ่อนแรงแบกทานได้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ
- การต่อค้ำยันกับจุดร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุดร่วมนั้นๆ ได้
- การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช่ในปริมาณมากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน
- รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง

ค. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

- ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง
ในแต่ละชั้นไม่เกิน 10 มม.
- ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ
ในช่วง 10 เมตรต้องไม่เกิน 15 มม.
- ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนังและฝ้าประจันที่เกี่ยวข้อง
ในช่วง 10 เมตร ต้องไม่เกิน 20 มม.

Amor *Orisim*

- ความคลาดเคลื่อน...

- ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของแผ่นพื้นและผนัง
ลด ไม่เกิน 5 มม.

เพิ่ม ไม่เกิน 10 มม.

- ฐานราก

(ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด ไม่เกิน 20 มม.

เพิ่ม ไม่เกิน 50 มม.

(ข) ตำแหน่งผิดหรือระยะเฉยศูนย์ไม่เกิน 50 มม.

(ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด ไม่เกิน 25 มม.

เพิ่ม ไม่เกิน 100 มม.

- ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได

สูงตั้ง ไม่เกิน 25 มม.

สูงนอน ไม่เกิน 5 มม.

ง. การปรับแบบหล่อ

ก่อนเทคอนกรีต

1. จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

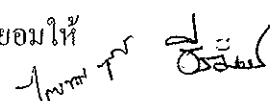
2. หลังจากตรวจสอบชั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ได้ที่แน่นหนา

3. จะต้องยึดแบบหลอกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

4. จะต้องเผื่อระดับและมุมไว้สำหรับรอยต่อต่างๆ ของแบบหล่อการหลุดตัว การหดตัวของไม้การแอน เนื่องจากน้ำหนักบรรทุกทุกครั้งที่และการหดตัวทางอีลาสติกขององค์อาคารในแบบหล่อ ตลอดจนการยกห้องคานและพื้นซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

5. จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง

6. ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่างๆ ที่เคลื่อนที่ได้โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการและต้องวางบนแบบหล่อ หรือองค์อาคารที่เป็นโครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริมนอกจากจะทำที่รองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอนความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

ยอมให้


จ.ระหว่าง...

จ. ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

- ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีต จะต้องตรวจสอบระดับการยกที่ถ้องคาน พื้น และการได้ดิ่งของระบบแบบหล่อ โดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ 1

- หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการทรุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่ส่วนใดจะชำรุด และต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบ ภายใน 24 ชม.

- การถอดแบบหล่อ และที่รองรับ จะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษ อาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

ค้ำยันใต้คาน	21	วัน
ค้ำยันใต้แผ่นพื้น	21	วัน
ผนัง	2	วัน
เสา	2	วัน
ข้างคานและส่วนอื่นๆ	2	วัน

ในกรณีผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High-Early-Strength Concrete) หรือ โดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เพื่ออนุมัติ โดยการหล่อเทคอนกรีตเพิ่มขึ้นจากเดิมและทดสอบหาลำดับอัดก่อนที่จะถอดแบบอย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้ หากเป็นการสมควรถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่งส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนดผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้งและสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

5. วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

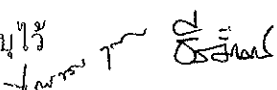
ผู้รับจ้างต้องเลือกใช้วัสดุใดที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ คอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อกำหนดว่าด้วยงานคอนกรีต

6. การแต่งผิวคอนกรีต

ก. คอนกรีตสำหรับอาคาร

- การสร้างแบบหล่อ จะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้วจะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงที่ระบุทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรมและสถาปัตยกรรม

- สำหรับแผ่นพื้นหลังคารวมทั้งกันสาดและคานฝ้าห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะ

ระบุไว้


ข. การแต่งผิวถนน...

ข. การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร

การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือ หรือเครื่องจักรกลในทันทีที่แต่งผิวเสร็จให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกันสำหรับส่วนที่โค้งนูนให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

7. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

ก. ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบหากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับจ้างต้องดำเนินการซ่อมในทันที

ข. หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานคอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

8. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยผู้รับจ้างควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

1. วิศวกร
2. วิศวกร

งานเหล็กเสริมคอนกรีต

1. ทัวไป

ก. กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

ข. งานเหล็กเสริมคอนกรีต หมายถึงงานทัวไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การดัด และการเรียงเหล็กเสริมตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและข้อกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบและข้อกำหนดหรือตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด ก่อนเทคอนกรีตจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบความถูกต้องเสียก่อน หากว่ามีข้อผิดพลาดใดๆ เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรื้อออกผูกใหม่ หรือดำเนินการแก้ไขตามคำวินิจฉัยของผู้ควบคุมงาน

ค. รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุไว้ในแบบและบทกำหนดนี้ ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยที่ 1007-34 ทุกประการ

2. วัสดุ

เหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. ดังนี้

ก. เหล็กเสริมขนาด 6 มม. และ 9 มม. ให้ใช้เหล็กชั้นคุณภาพ SR24 มอก. 20-2543

ข. เหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 10 มม. ขึ้นไปให้ใช้เหล็กชั้นคุณภาพ SD 40 มอก. 24-2548

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุกๆ 100 ตัน ของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

3. การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต ไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม และต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกัดจนงอไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน สี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

4. วิธีการก่อสร้าง

4.1 การตัดและประกอบ

4.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ให้เหล็กชำรุดเสียหาย

4.1.2 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม ให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

Handwritten signature and initials

4.1.3 ส่วนที่...

4.1.3 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

4.1.4 เหล็กถูกตั้งและเหล็กปลอกให้งอ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอลีกอย่างน้อย 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม.

4.1.5 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ดังนี้

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

4.2 การเรียงเหล็กเสริม

4.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

4.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

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

4.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้อง โดยใช้เหล็กแขวนก้อนมอร์ต้าเหล็กยึด หรือวิธีอื่นใดซึ่งผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

4.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเททุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

5. การต่อเหล็กเสริม

5.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบ หรือที่ระบุในตารางที่ 2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน สำหรับเหล็กเสริมที่โผล่ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องหาทางป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน

5.2 การต่อเหล็กในเสา

5.2.1 การต่อโดยวิธีทาบ ให้ระยะทาบไม่น้อยกว่า 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นในกรณีของเหล็กเส้นกลมธรรมดา และ 36 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 และ 45 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 50 แล้วให้ผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G.

5.2.2 การต่อ...

5.2.2 การต่อ โดยวิธีเชื่อม ให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนบน และต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) หรือวิธี Gas Pressure Welding ก็ได้

5.2.3 ตำแหน่งของรอยต่อให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตรจนถึงระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน

5.2.4 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

5.3 การต่อเหล็กรับแรงดึง

5.3.1 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด

5.3.2 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

5.3.3 การต่อ โดยวิธีทาบ ระยะทาบสำหรับเหล็กเส้นกลมต้องไม่น้อยกว่า 48 เท่าของ เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นและ 40 เท่าสำหรับเหล็กข้ออ้อย SD 40 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กกว่า 28 มม. ส่วนเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 28, 32 มม.นั้นให้ใช้ระยะทาบ 45 และ 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กตามลำดับ ในการต่อทาบเหล็กทุกขนาดต้องผูกมัดด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ 18 S.W.G. ให้แน่นหนา สำหรับเหล็กข้ออ้อยขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 32 มม. ห้ามต่อโดยวิธีทาบเลย ๆ แต่ให้ใช้วิธีเชื่อม

5.3.4 การต่อ โดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธีคือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลา ปลายเหล็กชนปลายและต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding) ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละ ตำแหน่งยาวไม่น้อยกว่า 100 มม.

5.3.5 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อม จะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของ กำลังของเหล็กเสริมนั้น ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่ เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบอย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกร ผู้ควบคุมงาน

5.3.6 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมรับแรงดึงเกินร้อยละ 25 ของจำนวนเหล็กเสริม ที่รับแรงดึงทั้งหมดไม่ได้

5.3.7 รอยต่อในเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานดังนี้

ชนิดขององค์อาคาร	ชนิดของรอยต่อ	ตำแหน่งของรอยต่อ
คาน แผ่นพื้น	ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็ก เส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร)	ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคาน เหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลาง คาน เหล็กล่างต่อที่หน้าเสาถึง ระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา
เสา ผนัง	ต่อทาบหรือต่อเชื่อม	เหนือระดับพื้น 1 เมตรจนถึง ระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน
ฐานราก	สำหรับด้านที่สั้นกว่าความยาว ของเหล็ก 1 เส้นห้ามต่อ	

6. การเจาะ...

6. การเจาะฝังเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเดิม

ในกรณีที่มีการกำหนดให้ทำการเจาะฝังเหล็กเสริมในโครงสร้างคอนกรีตเสา คาน พื้น เดิม ให้ดำเนินการโดยเจ้าของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ยึดเหล็กเสริมเท่านั้น และมีหนังสือรับรองการติดตั้งผลิตภัณฑ์ดังกล่าวด้วย โดยผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนดำเนินการ

Amor 7/24 *อัฒน*

งานคอนกรีต

1. ทั่วไป

- ก. กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- ข. งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์และเป็นไปตามแบบและแบบกำหนดอย่างเคร่งครัดและเป็นไปตามข้อกำหนดและสภาวะต่างๆ ของสัญญา
- ค. หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือข้อกำหนดนี้ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” และ “ข้อกำหนดมาตรฐานวัสดุและการก่อสร้างสำหรับโครงสร้างคอนกรีต” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1007-34 และ 1014-46 ตามลำดับ ทุกประการ

2. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมคอนกรีตหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

ก. ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.15 เล่ม 1 ชนิดที่เหมาะสมกับงานและต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิทไม่จับตัวเป็นก้อน

ข. น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดใช้ดื่มได้ ในกรณีที่สงสัยจะต้องทำการทดสอบ

ค. มวลรวม

- มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรงมีความคงตัวเฉื่อยไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์

- มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียดให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่างมวลรวมหยาบแต่ละขนาด หรือหลายขนาดผสมกันจะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

ง. สารผสมเพิ่มสำหรับสำหรับคอนกรีตส่วนที่มีใช้ฐานรากทั้งหมดให้ใช้ Workability Agent ส่วนที่เป็นโครงสร้างห้องทำงานทั้งหมดให้ผสมด้วยกัมน้ำซิมชนิดทนแรงและกัมน้ำได้โดยใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด สำหรับคอนกรีตที่มีมวลใหญ่มากๆ เช่น ฐานได้โดยรอกหนาเกิน 1.00 ม. หากไม่กำหนดเป็นอย่างอื่นให้อาจจะใช้สารผสมเพิ่มประเภท Superplasticizer เพื่อลดการแตกเท่านั้น ทั้งนี้จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน Superplasticizer ที่ใช้ต้องไม่มีผลเสียต่อระยะเวลาการก่อตัวและกำลังอัดของคอนกรีต

คอนกรีต

จ. การเก็บ...

จ. การเก็บวัสดุ

- ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคารถึงเก็บหรือไซโลที่ป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการขนส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่ากรณีใดจะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน

- การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น

- การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกันเพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต

- ในการเก็บสารผสมเพิ่มต้องระวังอย่าให้เกิดการแปรเป็นการระเหย หรือเสื่อมคุณภาพสำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัว หรือสารละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องเก็บรักษาภายในอุณหภูมิที่กำหนดและจะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิมากนักเพราะจะทำให้คุณสมบัติของสารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

3. คุณสมบัติของคอนกรีต

ก. องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำและสารผสมเพิ่มตามแต่จะกำหนดผสมให้เข้ากันได้ดีโดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ

ข. ความชื้นเหลวคอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อและรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่นด้วยการกระทุ้งด้วยมือหรือโดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกแยะ รูพรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลายความคงทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำรูปลักษณะและคุณสมบัติอื่นๆ ตามที่กำหนด

ค. กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของโครงสร้างจะต้องมีกำลังตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 นอกจากนี้จะกำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่นกำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วัน เป็นหลัก ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร และสูง 300 มิลลิเมตร

ตารางที่ 1...

ตารางที่ 1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

ชนิดของการก่อสร้าง	ประเภท	ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของ แท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน เมกกาปาสกาล (กก/ซม ²)
- คอนกรีตอัดแรง, เสา	ก	32 (320)
- ฐานรากและคาน คานชอยผนัง	ข	28 (280)
คอนกรีตเสริมเหล็กที่รับน้ำหนักหน้าตั้ง แต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้น และถึงเก็บน้ำ		
- ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100 มม ที่ไม่ได้รับน้ำหนักและคريب ค.ส.ล.	ค	24 (240)
- คอนกรีตหยาบ 1:3:5	ง	18 (180)

ง. การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติซึ่งหาโดย "วิธีทดสอบค่าการยุบคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 2 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 2 ค่าการยุบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบ มม.	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	70	20
แผ่นพื้น คานผนัง ค.ส.ล.	100	40
เสา	100	50
คريب ค.ส.ล. และผนังบาง ๆ	120	55

จ. ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ จะต้องเป็นไปตามตารางที่ 3 ข้างล่างนี้

ตารางที่ 3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

ชนิดของงานก่อสร้าง	ขนาดใหญ่สุด มม.
ฐานราก	40
เสาคานและผนัง ค.ส.ล. หน้าตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป	20
แผ่นพื้น คريب ค.ส.ล.	20

4. การคำนวณ...

4. การคำนวณออกแบบส่วนผสม

ก. ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็นโครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้นได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว

ข. ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่างๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

ค. การที่วิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมารหรือแก้ไข (หากมี) นั้นมิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

ง. การจัดปฏิภาคส่วนผสมจะต้องหาอัตราส่วนน้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม

- สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : ปูนซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่างอย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุเพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม "วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีต สำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงคัต "(ASTM C 192) และทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม "วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 39)"

- สำหรับคอนกรีตโครงสร้างทั่วไปปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต ส่วนคอนกรีตที่ต้องสัมผัสน้ำอยู่ตลอดเวลาหรือ ไม่ต้องการให้น้ำซึมผ่าน ปริมาณปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 350 กก./ลูกบาศก์เมตรของคอนกรีต

5. การผสมคอนกรีต

ก. คอนกรีตผสมสำเร็จ

การผสมและการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม "บทกำหนดสำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ" (ASTM C 94)

ข. การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

การผสมคอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว ที่เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริงและจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสมและผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์โดยทิ้งถึงภายในเวลาที่กำหนดและต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

- ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่องจะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์และมวลรวมแล้วค่อยๆ เติมน้ำมันส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมกำหนด จะต้องมีการควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนถึงเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุวัสดุใหม่

- เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตร ลงมาจะต้องไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาที สำหรับทุกๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

Handwritten signature

6. การผสม...

6. การผสมต่อ

ก. ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วผสมต่อเป็นอันขาด แต่ให้ทิ้งไป

ข. ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้างหรือที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่าในกรณีใดจะเติมน้ำในระหว่างการขนส่งไม่ได้

7. การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่เขตคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ฐานรากหนาๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตลดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมไม้คอนกรีตกองวัสดุและดึงเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารเพิ่มช่วยซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็นอย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

8. การขนส่งและการเท

ก. การเตรียมการก่อนเท

- จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงให้หมด

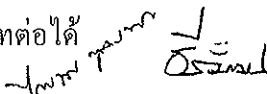
- แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกินและวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่างๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องยึดแน่นเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่างๆ ทั้งหมดให้ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้ว จึงดำเนินการเทคอนกรีตได้

ข. การลำเลียงวิธีการขนส่งและการเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะ หรือการสูญเสียของวัสดุและต้องกระทำในลักษณะที่จะให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

ค. การเท

- ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของ โครงสร้างยังมีได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้วหากผู้รับจ้างยังไม่เริ่มคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานอีกครั้งจึงจะเทได้

- การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้าง จะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบหรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่องกับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพหลวมพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้



- ห้ามมิให้...

- ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมดหรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาด

- เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้ว จะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสมนอกจากจะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับกรณีโดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติดรถซึ่งกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ในกรณีที่ใช้สารหน่วง (Retarder) และต้องเทภายใน 60 นาที นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ในกรณีไม่ใส่สารหน่วงจะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จำทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องมาจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต อย่าใช้วิธีการใดๆ ที่จะทำให้คอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน ในกรณีใช้คอนกรีตเปลือย โดยมีมอร์ต้าเป็นผิวจะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ดันหินให้มอร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็ม โดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบการทำให้คอนกรีตแน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่องหรือกระทุ้ง เพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กและสิ่งที่ฝังจนทั่ว และเข้าไปอัดตามมุมต่างๆ จนเต็มโดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหินอันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรงเป็นหลุมบ่อหรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น และใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตนานเกินไปหรือใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่ จากตำแหน่งหนึ่งไปยังอีกตำแหน่งหนึ่งภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรงๆ ที่หลายๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มิลลิเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งต้องใช้เวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะของมวลหยาบและซีเมนต์ โดยปกติจุดหนึ่งๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่หน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจหย่อนเครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นชนิดที่ตรงติดกับแบบหล่อหรือใช้วิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องใช้เครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่อง ประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างการเทคอนกรีต การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบลูกคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

9. รอยต่อและสิ่งที่ฝังในคอนกรีต

ก. รอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ของอาคาร

- ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่ง และรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและวางรอยต่อในตำแหน่งซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุดและป้องกันมิให้เกิดรอยร้าว เนื่องจากการหดตัวและจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

- ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบคอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที้ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากันกับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนแล้ว

Handwritten signature and initials

- ในกรณี...

- ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ชั้นไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

- สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานรากหากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างไรให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไปและจะต้องใส่สลักและเดือยเฉียงตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวลึกอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร

- ในกรณีที่คอนกรีตเป็นชั้นๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนา เพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีตกำลังก่อตัว

- ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้จัดฝาน้ำปูน และวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้จัดออกโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้วให้ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันทีก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก

- หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยืดหยุ่นได้ตามวิธีต่อไปนี้

- ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

- ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวข้าง แต่ห้ามใส่มากจนไม่ก่อตัวเลย

- ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝาน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

ข. วัสดุฝังในคอนกรีต

- ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไล่ สมอ และวัสดุฝังอื่นๆ ที่จะต้องทำงานต่อภายหลังให้เรียบร้อย

- ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวางและยึดสิ่งที่จะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

- จะต้องติดตั้งแผ่นกั้นน้ำที่ร้อยสายไฟและสิ่งที่จะฝังอื่นๆ เข้าที่ให้อึดถาวร ตำแหน่งอย่างแน่นอนและยึดให้แน่น เพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัวสำหรับช่องว่างในปลอกไล่ร่องสมอหรือท่อจะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราวเพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

- ห้ามมิให้นำวัสดุที่เป็นสนิมฝังลงในคอนกรีต

ค. รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยึดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่งๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วงความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่างๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้ ระยะทางแนวราบ 6 มิลลิเมตร ระยะทางแนวตั้ง 3 มิลลิเมตร

Handwritten signature and initials

10. การซ่อมผิวที่ชำรุด

- ห้ามปะซ่อมรูรอยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนวิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว
- สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็กๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นเห็นว่าพอที่จะซ่อมแซมให้ดีได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไปจะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อมและเนื้อที่บริเวณ โดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร มอร์ต้าประสานจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

- ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วน โดยปริมาตรขึ้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอง

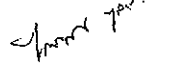
- ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการโยกย้ายและการปะซ่อมเท่านั้น
- หลังจากที่น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้วให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันทีให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึงและปาดออกให้เนื้อปูนกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆ อย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้ขึ้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาโดยไม่แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะมาเป็นอันขาด

- ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็น และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่ายู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวยากันการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ (Pressurized Epoxy Grouting) ขึ้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

- ในกรณีที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใดๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่าที่กำหนด และวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่าอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้นตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่าการชำรุดมากๆ จนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดีอาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

11. การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้วและอยู่ในระยะกำลังก่อตัว จะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควรสำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบ หรือ

ผ้าใบเปียก...

ผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือ โดยวิธีที่เหมาะสมอื่นๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบสำหรับผิวคอนกรีต ในแนวตั้ง เช่น เสา คาน และด้านข้างของคาน ให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกันและรักษาให้ชื้น โดยให้สิ่งที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีตในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว (ประเภทที่ 3) ระยะเวลาบ่มชื้น ให้อยู่ในวินิจฉัยของวิศวกรผู้ควบคุมงานแต่ต้องไม่น้อยกว่า 28 วัน หรือขึ้นกับการวินิจฉัยของวิศวกรควบคุมงาน ก่อสร้าง

12. การทดสอบ

ก. การทดสอบแท่งกระบอกคอนกรีต

ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุกๆ รถ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะกำหนด โดยต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ก้อน/ชุด สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก้อน และ 28 วัน 3 ก้อน สำหรับอายุของแท่งคอนกรีตสำหรับการทดสอบวิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่น ตามความเหมาะสม วิธีเตรียม บ่มและทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไปตาม “วิธีทำและบ่มชิ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบ” และ “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C 192 และ ASTM C 39 ตามลำดับ)

ข. รายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด วิศวกรผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบคนละ 1 ชุด

รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่างๆ ดังนี้

- 1) วันที่หล่อ
- 2) วันที่ทดสอบ
- 3) ประเภทของคอนกรีต
- 4) ค่าการยุบ
- 5) ส่วนผสม
- 6) น้ำหนัก
- 7) กำลังอัดสูงสุด

ค. การทดสอบแนวระดับความลาดและความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนวตลอดจนไม่ความไม่สม่ำเสมอต่างๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงหรือค่าระดับผิดไปเกิน 3 มิลลิเมตร จะต้องขัดออกแต่ถ้าสูงมากกว่า นั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

ง. การทดสอบ...

ง. การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต

วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะเอาแก่นไปตรวจตามวิธีของ ATSM C 174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าถนนนั้นกำลังจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่ หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นที่พื้นถนนนั้นไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้ ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

13. การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- ก. ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- ข. หากกำลังมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ
- ค. การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องไปปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและคานคอนกรีตที่เลื่อยตัดมา (ATSM C 24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ
- ง. องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่นั้นๆ ตำแหน่งที่เจาะแก่นให้วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด
- จ. กำลังอัดของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด
- ฉ. จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ ง. ให้เรียบร้อยด้วย (Non-Shrink Mortar)
- ช. หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- ซ. ชิ้นตัวอย่างแห่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. x 150 มม. x 150 มม. แทนได้โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

Handwritten signatures and initials.

งานเหล็กรูปพรรณ

1. ทัวไป

- ก. “กรณีทัวไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย
- ข. บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubes) ทุกชนิด
- ค. รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. หรือ ASTM หรือ JIS ที่มีคุณภาพไม่ด้อยกว่า ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A36 (ASTM) หรือ ชั้นคุณภาพ SS400 (มอก.) หรือดังนี้

- 2.1 เหล็กรูปพรรณ ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539 เว้นแต่กำหนดเป็นอย่างอื่น SS400, SM400, SM520
- 2.2 แผ่นเหล็ก ใช้ตามมาตรฐาน มอก. 1227-2539 เว้นแต่กำหนดเป็นอย่างอื่น
- 2.2 ท่อเหล็ก ใช้ตามมาตรฐาน มอก.107-2533 JIS G3444
- 2.3 ลวดเชื่อม (welding rod) - มาตรฐาน มอก. 49-2528
- 2.4 Bolts, Nuts and Washer - มาตรฐาน มอก. 291-2530

3. การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้ว และยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดิน จะต้องรักษาเหล็ก ให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ และต้องระวังรักษาอย่างให้เหล็กเป็นสนิมโดยทาด้วย Red lead ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บ และทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

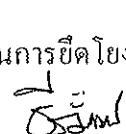
4. การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้นจะต้องประกอบด้วย

ก. แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบและการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน

ข. สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

ค. จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

 5. การตัด...

5. การตัด

การตัดต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดการบิดเบี้ยวหรือเกิดเป็นริ้วลูกคลื่นการตัดแผ่นเหล็กที่อุณหภูมิปกติจะต้องใช้รัศมีของการตัดไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความหนาของแผ่นเหล็กนั้น ในกรณีที่ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงห้ามทำให้เย็นตัวลงโดยเร็ว สำหรับเหล็กกำลังสูง (High-Strength Steel) ให้ทำการตัดที่อุณหภูมิสูงเท่านั้น

6. รูและช่องเปิด

การเจาะตัดหรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากกรณีเป็นอย่างอื่นห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่งในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแหงนขอบรูซึ่งคม และยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่างให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมรู หรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

7. การประกอบและยกติดตั้ง

- ก. ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
- ข. การตัดเชื่อม ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- ค. องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- ง. การติดตัวเสริมกำลัง และองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- จ. รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1015-40 ทุกประการ
- ฉ. ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

- ก. ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- ข. ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมันสีและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- ค. ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุด

ได้โดยง่าย

Handwritten signature

ง. หากสามารถ...

- ง. หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- จ. ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตึงเครียดในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- ฉ. ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์โดยมิให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
- ช. ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะทำได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- ซ. ข่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น
- ด. สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไปต้อง Preheat ก่อนเชื่อม โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ
- ด. สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไปให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบ หรือ วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

ก. ในกรณีการเชื่อมแบบทาง (Fillet Weld) ให้ทดสอบโดยการใช้น้ำ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

ข. ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld)

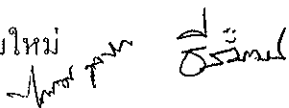
- เมื่อผ่านเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อม โดยใช้วิธีเอกซเรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142

- เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อม โดยใช้วิธีรังสีแกมมา (Gamma-ray) หรือ ทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (Ultrasonic) ทั้งนี้ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

ก. บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้งและทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

ข. ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่



ค. หากองค์...

ค. หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

11. งานสลักเกลียว

- ก. การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย
- ข. ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว
- ค. ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้องขนาด
- ง. ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทูปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

12. การต่อและประกอบในสนาม

- ก. ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้ง โดยเคร่งครัด
- ข. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล
- ค. จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียงเพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว
- ง. หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่างๆ เข้าหากัน โดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยว ชำรุดเท่านั้น
- จ. ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันขาด นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน
- ฉ. สลักเกลียวยึดและสมอให้ติดตั้ง โดยใช้แบบนำเท่านั้น
- ช. แผ่นรอง (Base Plate)
 - ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยาย
 - ให้รองรับและปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
 - หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ได้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้
 - ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้อง และระวังไม่ให้หัวเกลียวบิดงอเสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดเข้ากับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

ก. เกณฑ์กำหนดทั่วไป งานนี้หมายรวมถึงการทาสี และการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

ข. ผิวที่จะทาสี

- การทำความสะอาด

Antoni *Wanna* *Orizual*

• ก่อนจะทาสี...

- ก่อนจะทาสีบนผิวใดๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องทำสะอาด โดยการพ่นทรายตามมาตรฐาน Sa 2.5/SSPC SP 10 ที่อุณหภูมิ 1-35 C ที่ความชื้นสัมพัทธ์ไม่เกิน 85%
- สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่ โดยใช้เครื่องมือขัด เช่น จานคาร์บอนคัม หรือเครื่องมือชนิดอื่นที่เหมาะสมจากนั้นให้ขัดด้วยแปรงลวดเหล็กและกระดาษทรายเพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุ่ร้อน ออกให้หมดแต่ต้องพยายามหลีกเลี่ยงการใช้เครื่องขัดด้วยลวดเป็นระยะเวลานานเพราะอาจทำให้เนื้อโลหะใหม่ได้
- ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อนหรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุด และสนิทอกให้หมดและจะต้องทำความสะอาด พื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมันและไขมันต่างๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

ค. สีรองพื้นและสีทับหน้า

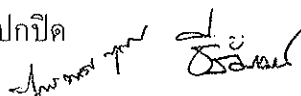
เป็นสีที่ทนต่อการกัดกร่อนทางทะเลประเภท Metallic zinc /epoxy resin งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม โดยทาสีกันสนิมอีกสองชั้น หรือความหนาไม่น้อยกว่า 150 ไมครอน และสีทับหน้าความหนาไม่น้อยกว่า 50 ไมครอน ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมดแต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

14. การป้องกันไฟสำหรับโครงสร้างเหล็ก (ชนิด Intumescent Coating)

ชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณซึ่งถูกกำหนดให้มีการป้องกันไฟตามแบบนั้นให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานป้องกัน อัคคีภัย” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 0001-26 ทุกประการ และตามกฎกระทรวงฉบับที่ 60 (พ.ศ.2549)

ก. ข้อกำหนดทั่วไป

- ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงาน โดยเฉพาะและสิ่งประกอบอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งรวมถึงการทำการป้องกันวัสดุป้องกันไฟไม่ให้เปราะเปื้อนบริเวณที่ไม่ต้องการวัสดุป้องกันไฟ
- วัสดุป้องกันไฟบนชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณที่เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ได้แก่ เสา คาน โครงหลังคา และชิ้นส่วนเหล็กรูปพรรณที่ระบุไว้ในแบบจะต้องมีการป้องกันไฟและสามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่าตามที่กฎหมายและเทศบัญญัติที่กำหนดไว้
- รายละเอียดรายการทาสีกันไฟ
- หากไม่ได้ระบุในแบบรายละเอียดเป็นอย่างอื่นให้ยึดถือพื้นที่ที่กำหนดให้ทาสีกันไฟ ดังนี้
 - เสาเหล็ก ตั้งแต่ Base Plate เสาจนถึงระดับโครงสร้างคานหลังคาทั้งหมดยกเว้นแปหลังคา
 - คานและ โครงเหล็กที่ไม่มีฝ้าปกปิด



ข. การรับประกัน...

ข. การรับประกัน

- การดำเนินการปฏิบัติงาน จะต้องดำเนินการโดยผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน วัสดุป้องกันไฟโครงสร้าง หรือวัสดุใกล้เคียงกัน ผู้รับจ้างการปฏิบัติงานต้องได้รับการแต่งตั้ง หรือรับรองจาก โรงงานผู้ผลิตวัสดุป้องกันไฟ หรือตัวแทนจำหน่าย

- ก่อนการดำเนินการปฏิบัติงาน จะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบวัสดุที่ใช้ อาทิ ชนิดของวัสดุ ความหนาแน่นของวัสดุ และความหนาของเนื้อวัสดุเมื่อแห้งเป็นฟิล์มแล้ว

- จะต้องมี วย. (วุฒิวิศวกร โยธา) เป็นผู้รับรองวัสดุที่จะใช้ตามเงื่อนไข และข้อกำหนดของกฎหมาย

ค. การเตรียมงานส่วนที่เกี่ยวข้อง

งานที่เกี่ยวข้องจะต้องรวมถึง

- การเตรียมพื้นผิวโลหะ
- การทาสีกันสนิม
- การทาสีกันไฟ
- การทาสีทับหน้า

ง. การเสนอรายละเอียดผลิตภัณฑ์เพื่อการอนุมัติ

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ ดังนี้

- เอกสารด้านเทคนิคของวัสดุป้องกันไฟ จากโรงงานผู้ผลิต รวมทั้งเอกสารรับรอง

- รายงานการทดสอบ ได้แก่ ข้อมูลการทดสอบที่เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบที่เป็นสากล และ ยืนยันถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์

- ข้อมูลการปฏิบัติงานและการจัด-เตรียม Shop Drawing ในแต่ละส่วนของชิ้นส่วนที่ป้องกันไฟ

- เอกสารรับรองจาก วย. (วุฒิวิศวกร โยธา) ว่าผลิตภัณฑ์สามารถทนไฟได้ตามข้อกำหนดตาม

กฎหมาย

- หนังสือแจ้งยินยอมจัดเตรียมเอกสารสำหรับยื่นขออนุญาตต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องตามที่ผู้ควบคุม

งานกำหนด

จ. วัสดุ

วัสดุป้องกันไฟเป็นสีน้ำมันทนไฟประเภทสีน้ำมันอะคริลิก ซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง มีคุณสมบัติทนไฟ สามารถยึดติดชั้นรองพื้นผิว ผิวงานโลหะและโลหะผสมทนต่อการแตกร้าวภายใต้สภาวะที่มีการสั่นสะเทือน เป็นเวลานาน เมื่อถูกไฟหรือความร้อน ฟิล์มสีจะเกิดการพองตัวขึ้นและเกิดเป็นชั้นป้องกันไฟที่หนา ซึ่งช่วยในการยับยั้งการแพร่ผ่านความร้อน ลดการรุกรานบริเวณพื้นผิวของวัสดุที่สามารถติดไฟได้ ป้องกันการแพร่กระจายของไฟและช่วยป้องกันบริเวณผิวหน้าวัสดุ

Handwritten signature

- วัสดุป้องกันไฟ...

- วัสดุป้องกันไฟจะต้องเป็นระบบ Intumescent Coating ซึ่งต้องประกอบด้วย

- สีทากันสนิม (ประเภท Red Lead, Red Oxide Primer หรือ Alkyd Primer)
- สีทากันไฟ
- สีทาทับหน้า

สีทากันไฟ จะต้องมียุทธสมบัติ ดังต่อไปนี้

- ผู้ติดตั้งต้องเป็นผู้ผลิตสีกันไฟและมีโรงงานเป็นของตนเองเพื่อเป็นการควบคุมคุณภาพ และสามารถรับประกันทั้งในส่วนวัสดุและผลงานติดตั้งได้
- เป็นสีน้ำมันทนไฟ มีสารประกอบประเภท "อะคริลิก โพลิเมอร์"
- ผ่านการทดสอบวัสดุป้องกันไฟ ตามมาตรฐาน BS 476 part 21
- (British Standard "Fire Test on Building Materials and Structures" หรือ Fire Resistant Rating ตามมาตรฐาน ASTM E-119)

• ต้องมีผลทดสอบการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ในประเทศไทยรับรองการทนไฟ ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมงที่ความหนา ไม่น้อยกว่า 1,000 ไมครอน โดยผลทดสอบต้องมีระยะเวลาไม่เกิน 20 เดือน

- มีอายุการใช้งานยาวนาน
- เหมาะสำหรับงานภายใน
- ผลลัพธ์ที่ได้แก่
 - Protherm Steel ของบริษัท Antifire Engineering Co.,Ltd.
 - Horse Fire Coating ของบริษัท Assist Engineering Co.,Ltd
 - FireKote S99 ของ บริษัท Bitect Holding Co., Ltd.
 - หรือวัสดุเทียบเท่า

- การขนส่ง การจัดเก็บ

วัสดุป้องกันไฟจะต้องส่งไปยังสถานที่ก่อสร้าง ด้วยบรรจุภัณฑ์จากโรงงานโดยตรง และอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยไม่ถูกเปิดมาก่อน และมีรายละเอียดชื่อทางการค้าชนิด และข้อมูลของวัสดุป้องกันไฟ เพื่อการตรวจสอบได้

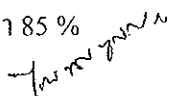
ฉ. การปฏิบัติงาน

- ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบดำเนินการตามขั้นตอน และวิธีการปฏิบัติที่ระบุไว้ในผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานโดยเคร่งครัด

- ความหนาของฟิล์มสีกันไฟเมื่อแห้งแล้วจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน และไม่ว่ากรณีใดๆ ความหนาเมื่อแห้งของฟิล์มสีกันไฟจะต้องไม่น้อยกว่า 1000 ไมครอน

- ห้ามทาสีกันไฟในกรณีที่มีฝนตก พื้นผิวที่ทาเปียก และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมากกว่า 85 %





ช. การทดสอบ...

ช. การทดสอบคุณภาพ

- การวัดความหนา จะต้องวัดความหนาของฟิล์มสีเมื่อแห้ง โดยจะต้องวัดแต่ละชั้นของสี คือ ความหนาของสีรองพื้น ความหนาของสีกันไฟ และความหนาของสีทาทับหน้า
- การทดสอบโดยการเป่าไฟ (Random Test) ให้เป่าไฟหลังจากที่ฟิล์มสีกันไฟแห้งตัวแล้วอย่างน้อย 3 วัน โดยการใช้หัวเป่าไฟขนาดเล็ก ให้ความร้อนประมาณ 300 °C ประมาณ 5 นาที ทดสอบดูการพองตัวของสีกันไฟ โดยจะต้องขยายประมาณ 30-40 เท่า
- การทดสอบคุณภาพ วัสดุป้องกันไฟโครงสร้างจะต้องมีผลการทดสอบการทนไฟ จากหน่วยงานที่น่าเชื่อถือได้ หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด
- สีกันไฟที่มีการผลิตภายในประเทศหรือนำเข้า จะต้องมีการรับรองว่าเป็นบริษัทที่ผลิตหรือจัดจำหน่ายอย่างเป็นทางการ หรืออย่างอื่นที่ยืนยันว่าผลิตภัณฑ์ได้รับการรับรองคุณภาพ
- ค่าใช้จ่ายในการทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบทั้งหมด

Handwritten signature

งานเสาเข็มตอก

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์ทุกชนิดรวมทั้งสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการตอกเสาเข็ม ในตำแหน่งและจำนวนที่ระบุในแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็มซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัย จำนวนและความยาวตามที่ระบุในแบบ

2. วัสดุ

2.1 เสาเข็มคอนกรีตเสริมเหล็ก

- คอนกรีตต้องเป็นไปตามข้อกำหนดงานคอนกรีต
- Compressive Strength ของคอนกรีตที่ใช้ต้องไม่น้อยกว่า 210 ksc ที่ 28 วัน (Cylinder) อัตราส่วนปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 300 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร และอัตราส่วนน้ำต่อปูนซีเมนต์ต้องไม่น้อยกว่า 0.5
- เหล็กเสริมต้องเป็นไปตามข้อกำหนดเหล็กเสริมคอนกรีต และให้ใช้เหล็กเสริมที่มีมาตรฐานตาม SD-30 ของ มอก. 24-2548 ส่วนเหล็กปลอกให้เป็นไปตาม มอก. 20-2543

- เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการหล่อเสาเข็ม ตลอดจนวิธีการหล่อเสาเข็ม ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

2.2 ความคดงของเสาเข็มตามยาวขณะวางในภาวะปกติ ไม่ได้รับ Bending ระยะเวลางอที่ส่วนใด ๆ ของเสาเข็มนี้ ถ้าวัฏระหว่งเส้นตรงที่ต่อปลายทั้งสองของส่วนงอกกับผิวด้านใด ๆ ก็ตาม ต้องไม่เกิน 1/360 เท่าของความยาวของส่วนที่งอนั้น

2.3 ปลายที่ตอกของเสาเข็มต้องมีผิวหน้าเรียบและตั้งฉากกับแกนระนาบของเสาเข็ม โดยยอมให้ความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 2 องศา

2.4 หากผู้รับจ้างต้องการใช้เสาเข็มที่ผลิตจากโรงงาน ให้เสนอขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน โดยอย่างน้อยต้องเป็นไปตามแบบที่ระบุและในข้อ 2.1

3. วิธีการก่อสร้าง

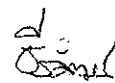
3.1 ก่อนดำเนินการตอกเสาเข็ม ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบแนว และระดับให้ถูกต้องเสียก่อน

3.2 การตอกเสาเข็มโดยใช้ลูกค้อนชนิดปล่อย

3.2.1 การใช้น้ำหนักของลูกค้อนที่ตอกเสาเข็มและระยะยกให้เป็นไปตามมาตรฐานของ วสท.

3.2.2 เสาเข็มทุกต้นจะต้องตอกต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดชะงักนานเกินสมควรตั้งแต่เริ่ม

ตอกจนถึงตำแหน่งสุดท้ายของเสาเข็มนั้นๆ

- Inatt Vinn 

3.2.3 ในกรณี...

3.2.3 ในกรณีที่ตอกเสาเข็มแล้วปรากฏว่าศูนย์เสาเข็มผิดไปจากตำแหน่งที่กำหนดไว้เกินกว่า 5 เซนติเมตรหรือพบว่าเสาเข็มเกิดเสียหาย ไม่ว่าจะในกรณีใดๆ ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีการแก้ไข โดยวิศวกรของผู้รับจ้างเพื่อขอความเห็นชอบจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจะทำการแก้ไขต่อไป โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเองทั้งสิ้น

3.2.4 การตอกเสาเข็ม ต้องป้องกันไม่ให้หัวเสาเข็มชำรุด เช่น มีกระสอบป่านหรือวัสดุอื่นรองรับเหนือเสาเข็ม รัศพลอกเหล็กครอบหัวเสาเข็มและต้องคอยระมัดระวังอยู่เสมอ

3.2.5 การตอกเสาเข็มต้องกระทำโดยรอบคนผู้ที่อยู่ข้างเคียงน้อยที่สุด ถ้าหากไม่สามารถตอกเสาเข็มได้เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

3.3 หากผู้รับจ้างต้องการตอกเสาเข็มโดยวิธีการอื่น ให้เสนอขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน โดยที่ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการดำเนินการให้ตำแหน่งของเสาเข็มและตัวเสาเข็มถูกต้องตามแบบและรายการ

4. เสาเข็มเสีย

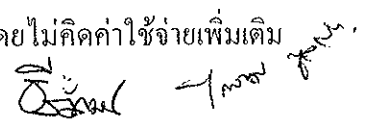
4.1 วิธีการที่ใช้ในการตอกเสาเข็มจะต้องไม่ทำให้คอนกรีตแตกร้าวหรือบิ่นมากจนเกินไป การฝืนเสาเข็มให้เข้าสู่ตำแหน่งที่ถูกต้อง หากปรากฏว่าเสาเข็มตันใดผลิตขึ้นมาไม่ถูกต้องตามข้อกำหนดหรือเสียหายในขณะที่ตอก จะเนื่องจากการชำรุดของตัวเสาเข็มเอง หรือจากการตอกไม่ถูกวิธี หรือตอกผิดตำแหน่งหรือตอกไม่ได้ Blow Count ตามค่าที่กำหนด โดยวิศวกรผู้ออกแบบก็ตามให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสีย และผู้รับจ้างอาจจะต้องตอกเสาเข็มเพิ่มอีกหนึ่งต้นหรือหลายต้นเป็นการทดแทน ทั้งนี้แล้วแต่วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้กำหนดโดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

4.2 หากปรากฏว่าเสาเข็มมีรอยแตกซึ่งมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า หรือการชำรุดใดๆ ซึ่งวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่ากระทบกระเทือนต่อกำลังหรืออายุของเสาเข็มแล้วให้ถือว่าเสาเข็มนั้นเสีย ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานไม่ได้และต้องขนย้ายออกไปพ้นบริเวณก่อสร้างทันที

5. ข้อกำหนดอื่นๆ

5.1 ในกรณีที่มีเหตุอันคาดว่าเสาเข็มที่ใช้จะรับน้ำหนักปลอดภัยไม่ได้ตามเกณฑ์ หรือยาวไม่พอ ผู้ออกแบบอาจวินิจฉัยให้แก้ไขตามดุลยพินิจได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในกรณีนี้ทั้งหมด

5.2 ในกรณีที่เสาเข็มตันใดตอกลงไม่หมด จะต้องให้ผู้ออกแบบวินิจฉัยสภาพของเสาเข็มแต่ละต้นที่ตอกแล้วทุกต้น เมื่อผู้ออกแบบพิจารณาแก้ไขทางด้านเทคนิคแล้ว จะกำหนดรายละเอียดของแต่ละต้นที่ตอกไม่ลงเพิ่มเติมให้ โดยถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญาที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม



อุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลัง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 งานอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังนี้ครอบคลุมถึงงานที่เกี่ยวข้องกับงานติดตั้งภายหลัง (Post-Installed Anchors) งานซ่อมแซมเสาเข็ม (DOWEL) งานเจาะเสียบเหล็กเสริมคอนกรีต งานแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องหากมี

1.2 ถ้าไม่ได้ระบุหรือกำหนดรายละเอียดไว้ในแบบ สำหรับงานติดตั้งภายหลัง (Post-Installed Anchors) ต้องส่งรายการคำนวณอ้างอิงตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318 APPENDIX D เพื่อทำการขออนุมัติก่อนดำเนินงาน

2. วัสดุ

วัสดุกรณีฝังในคอนกรีต (Anchorage To Concrete)

2.1 Adhesive Anchors

ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ซึ่งผ่านการทดสอบจาก ICC-ES : Division 03-Concrete (<http://www.icc-es.org>) และเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318 Appendix D โดย

2.1.1 ใช้สำหรับแท่งเกลียว ขนาด M8-M30หรือมากกว่า

- ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Galvanized min 5 μm สำหรับงานภายในอาคาร

- ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Hot dipped galvanized min 45 μm สำหรับงานภายนอกอาคาร

- ให้ใช้แท่งเกลียวที่มีคุณสมบัติเป็น Stainless steel A4 สำหรับงานที่ต้องทนการกัดกร่อนมาก

เป็นพิเศษ เช่น ชายทะเล บ่อน้ำบาดาลน้ำเสีย หรือ ภายในอาคารที่มีสารเคมี

2.1.2 ใช้สำหรับเหล็กข้ออ้อย ขนาด DB10 – DB32

2.1.3 ใช้สำหรับรูเจาะสว่าน หรือ รูเจาะCoring (Core Drill) ได้

2.1.4 ใช้กับสภาพรูเจาะแห้ง (Dry Hole), รูเจาะคอนกรีตที่อิ่มตัวด้วยน้ำ (Water Saturated), รูเจาะที่มีน้ำขัง (Water-Filled Hold) หรือ รูเจาะที่อยู่ใต้น้ำ (Underwater / Submerged) ได้

2.1.5 ติดตั้งได้ทั้งในแนวผนัง (Wall) และเหนือศีรษะ (Overhead)

2.1.6 อุณหภูมิขณะติดตั้งที่วัสดุฐาน ประมาณ 30 - 40 องศาเซลเซียส

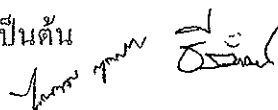
2.1.7 ผ่านการรับรองให้ใช้งานกับพื้นที่เสี่ยงภัยต่อแผ่นดินไหวได้

2.1.8 มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

2.2 Mechanical Anchors

2.2.1 สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักมาก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพฤติกรรมการรับแรงแบบ Undercut Anchors หรือ Expansion Anchors ซึ่งผ่านการทดสอบจาก ICC-ES : Division 03-Concrete (<http://www.icc-es.org/>) และเป็นไปตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318 Appendix D โดย

2.2.1.1 ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักมาก เช่น โครงสร้างเหล็ก, เครื่องจักร, โครงสร้างรับแรงสั่นสะเทือน หรือ แรงลม เป็นต้น



2.2.1.2 สามารถ...

2.2.1.2 สามารถใช้ติดตั้งกับคอนกรีตรับแรงดึง (Crack Concrete หรือ Tensile Zone) ได้ เช่น ท้องพื้น ท้องคาน

2.2.1.3 มีผลทดสอบให้ใช้สำหรับ โครงสร้างที่รับแรงกระแทก (Shock Load) ได้

2.2.1.4 มีผลทดสอบเรื่องความล้า (Fatigue Test)

2.2.1.5 มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

2.2.2 ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักปานกลาง ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีพฤติกรรมการรับแรงแบบ Expansion Anchors ซึ่งผ่านการทดสอบจาก ICC-ES : Division 03-Concrete และเป็นไปตามมาตรฐานการ ออกแบบของ ACI 318 Appendix D โดย

2.2.2.1 ใช้สำหรับการติดตั้งงานที่รับน้ำหนักปานกลาง เช่น Cladding, Facades, Window Wall และงานเหล็กทั่วไป

2.2.2.2 สามารถใช้ติดตั้งกับคอนกรีตรับแรงดึง (Crack Concrete หรือ Tensile Zone) ได้ เช่น ท้องพื้น ท้องคาน เป็นต้น

2.2.2.3 มีการผลิตแบบขึ้นรูปเย็น ทำให้ทุกมีความเหนียวไม่แตกหัก จึงสามารถใช้กับรูเจาะที่ไม่ได้ตั้ง

2.2.2.4 มีผลทดสอบให้ใช้สำหรับ โครงสร้างที่รับแรงกระแทก (Shock Load) ได้

2.2.2.5 มีผลทดสอบเรื่องการต้านทานไฟ (Fire Test Report)

3. การคำนวณออกแบบ

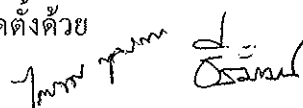
3.1 จำนวนและออกแบบ โดยอ้างอิงตามมาตรฐานการออกแบบของ ACI 318 Appendix D : Anchoring To Concrete

3.2 ใช้ผลทดสอบที่ได้จาก ICC-ES : Division 03-Concrete (<http://www.icc-es.org/>) เป็นค่า Factor ในการออกแบบของแต่ละผลิตภัณฑ์

3.3 ความสามารถในการรับกำลังของ Anchor ให้อ้างอิงตามมาตรฐานการออกแบบของผลิตภัณฑ์ หรือ ขึ้นอยู่กับวิธีการออกแบบของผู้ออกแบบตามมาตรฐานนั้น ๆ

3.4 สำหรับการขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์ ต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ซึ่งทางผู้รับจ้าง ต้องส่งเอกสารเพื่อขออนุมัติต่อวิศวกรผู้ควบคุมงาน รวมถึงต้องส่งตัวอย่างรายการคำนวณที่เชื่อถือได้ และสามารถยืนยันได้ว่าสามารถเทียบเท่ากับผลิตภัณฑ์เดิมในเชิงวิศวกรรมได้จริง

3.5 การขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์จะถูกพิจารณาหรือประเมินจากการผ่านการทดสอบจาก ICC-ES ซึ่ง จะต้องสอดคล้องกันกับมาตรฐานการออกแบบอาคาร (Building Code) ที่มี Seismic, Load Resistance, ประเภทของการติดตั้ง (Installation Category), และความพร้อมในการติดตั้งต่าง ๆ รวมถึงพิจารณาเรื่อง CREEP, อุณหภูมิใช้งาน และอุณหภูมิขณะการติดตั้งด้วย



4. การติดตั้ง...

4. การติดตั้ง

4.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจสภาพหน้างานที่แท้จริงก่อนดำเนินการ และถ้ามีสิ่งที่ไม่เหมาะสมต้องรายงานให้ผู้ควบคุมงานทราบ

4.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

ผู้รับจ้างขอมเตรียมสภาพหน้างาน ให้พร้อมและสะดวกต่อการดำเนินงานติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบผลเสียหายที่เกิดขึ้นมาทั้งหมด โดยจะเรียกชดเชยค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้

4.3 การติดตั้ง (Erection)

4.3.1 การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดให้เจ้าของผลิตภัณฑ์มาแนะนำและอบรมวิธีการติดตั้งที่ถูกต้องที่ Job Site ให้กับพนักงานที่จะเป็นผู้ติดตั้ง สำหรับผลิตภัณฑ์ทุกชนิดที่มีการระบุใช้ในโครงการ และวิศวกรผู้ควบคุมงานต้องได้รับการแจ้งจากผู้รับจ้างอย่างเป็นทางการสำหรับรายชื่อบุคคลที่จะเป็นผู้ดำเนินการติดตั้ง Anchors ซึ่งบุคคลเหล่านั้นจะต้องผ่านการฝึกอบรมเกี่ยวกับการติดตั้งที่ถูกต้องเรียบร้อยแล้วก่อน แล้วจึงจะอนุญาต ให้ติดตั้งได้

4.3.3 การรับกำลังของ Anchors จะขึ้นอยู่กับตำแหน่งของการติดตั้ง เช่น ระยะห่าง (Spacing) ระยะขอบ (Edge Distance) ระยะฝังลึก (Embedment Depth) ของ Anchors ซึ่งสามารถดูได้จากรายละเอียดที่แสดงในแบบ หรือเป็นไปตามมาตรฐานของผลิตภัณฑ์

4.3.4 ตำแหน่งของการติดตั้ง Anchors อาจจะเป็นตำแหน่งเดียวกันกับเหล็กเสริมคอนกรีตในโครงสร้างเดิม ซึ่งจะสามารถตัดเหล็กเสริมนั้นออกได้ถ้ามีการระบุไว้ในแบบอย่างชัดเจนว่าสามารถทำได้ แต่ถ้าไม่มีการระบุข้อความใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบตำแหน่งของเหล็กเสริมในโครงสร้างเดิมนั้นอีกครั้ง โดยใช้ Ferroskan, GPR, X-RAY, Chipping หรือวิธีการอื่น ๆ

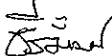
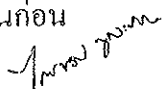
4.3.5 ในกรณีที่ไม่สามารถเจาะคอนกรีตให้ตรงตามตำแหน่งที่กำหนดในแบบได้ ผู้รับจ้างต้องจัดส่งตำแหน่งเหล็กเสริมในโครงสร้างเดิมที่ได้จากการ Scan เพื่อประกอบการขอรับรายละเอียดแก้ไขเพิ่มเติมจากผู้ออกแบบ ก่อนการดำเนินการต่อไป ห้ามมิให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนแปลงแก้ไขแบบเองโดยเด็ดขาด

4.3.6 ในกรณีที่ตำแหน่งของการติดตั้งมีผิวปูนฉาบเดิมอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องสกัดผิวปูนฉาบออกก่อนทุกครั้ง และ

4.3.7 ปรับผิวหน้าคอนกรีต โครงสร้างเดิมให้เรียบ โดยใช้วัสดุที่สามารถรับกำลังอัดได้ไม่ต่ำกว่าโครงสร้างเดิมก่อนการติดตั้งแผ่นเหล็ก หรือ Anchors

4.3.8 หลังจากเปิดผิวปูนฉาบออกหมดแล้วก่อนการติดตั้งแผ่นเหล็กผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอรับการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน เพื่อทำการตรวจสอบความถูกต้องของผิวคอนกรีตโครงสร้าง (Concrete Grouting), Anchor Bolt, แผ่นเหล็ก (Steel Plate), และตำแหน่งที่จะติดตั้งที่ได้เตรียมการไว้ เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการขั้นต่อไป

4.3.9 ก่อนการติดตั้ง Anchors ผู้รับจ้างจะต้องส่งเอกสารขออนุมัติต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

รายการประกอบแบบ งานโยธา
งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต

	หน้าที่
1. การประเมินงานในพื้นที่เดิมก่อนการก่อสร้าง	03-01
2. การเตรียมพื้นที่	03-03
3. งานถมคันทาง	03-04
4. งานชั้นรองพื้นทาง	03-09
5. งานชั้นพื้นทาง	03-11
6. งานผิวทางคอนกรีต	03-14
7. งานวัสดุอุดร่องคอนกรีต	03-17
8. งานท่อระบายน้ำ	03-19
9. งานรางหรือคลองระบายน้ำคอนกรีต	03-22
10. งานปลูกหญ้า	03-23
11. งาน Top Soil	03-24
12. งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง (Pavement Marking)	03-25

ทนาย
...

การประเมินงานในพื้นที่เดิมก่อนการก่อสร้าง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 การเตรียมพื้นที่

1.1.1 ในทันทีที่ผู้รับจ้างได้เข้าครอบครองสถานที่ที่จะก่อสร้าง ให้ผู้รับจ้างทำการสำรวจสภาพอาคารเดิมในพื้นที่ก่อสร้างและอาคารข้างเคียงโดยรอบ โดยทำการถ่ายรูปสภาพปัจจุบันทั้งภายนอกและภายในของอาคารทุกหลัง พร้อมทำบันทึกไว้เป็นหลักฐาน โดยมีพยานก่อนทำการก่อสร้าง

1.1.2 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการรื้อ ถอน ปรับ ดาง สิ่งกีดขวาง และวัชพืช ต้นไม้ต่าง ๆ ที่มีอยู่ในบริเวณนั้น รวมถึงบริเวณพื้นที่ข้างเคียงตลอดแนวนนเข้า-ออก พื้นที่ก่อสร้าง ไม่ว่าจะอยู่บนดินหรือใต้ดิน ซึ่งเป็นอุปสรรคในการก่อสร้าง และ/หรือทัศนวิสัย ออกให้หมด วัสดุ สิ่งของ ที่ได้จากการรื้อถอนที่ผู้ว่าจ้างไม่ต้องการ ให้ผู้รับจ้างขนย้ายออกไปจากบริเวณก่อสร้างทันที

1.1.3 ห้ามผู้รับจ้างใช้วิธีการขจัดสิ่งกีดขวาง โดยวิธีที่จะก่อให้เกิดความเดือดร้อน หรืออันตรายใด ๆ หรือเป็นเหตุให้เกิดความตระหนกตกใจแก่ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง เช่น การเผาไฟ การสูมไฟ เป็นต้น

1.1.4 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการติดต่อหน่วยงานราชการหรือรัฐวิสาหกิจ ในการย้ายระยะสาธารณูปโภคต่าง ๆ (ถ้ามี) ที่อาจเป็นอุปสรรค หรืออาจเกิดความเสียหายได้ในขณะก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

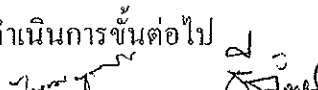
1.1.5 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขุดหรือถมปรับระดับพื้นที่ให้เรียบเสมอกันพร้อมที่จะดำเนินการก่อสร้างต่อไป

1.1.6 ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นต่อประชาชนและความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นต่อวัตถุต่าง ๆ เช่น รถยนต์ที่สัญจรไปมา ฯลฯ ในระหว่างการก่อสร้าง ค่าเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

1.2 การสำรวจวางผังและการวัดระดับในงานก่อสร้าง

1.2.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาผู้ชำนาญงานวิศวกรรมสำรวจและให้อยู่ประจำในหน่วยงานก่อสร้าง ตั้งแต่เริ่มต้นงานก่อสร้างจนเสร็จงาน พร้อมเครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับการวางผังก่อสร้าง และการวัดระดับ มาตรฐาน แนวอ้างอิงในงานก่อสร้าง

1.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องทำการรังวัดสถานที่ก่อสร้าง วางผังอาคาร จัดทำระดับอ้างอิง ตรวจสอบแนวและระยะต่าง ๆ ตามแบบก่อสร้าง ตรวจสอบหลักเขตที่ดินให้ถูกต้องตาม โฉนดที่ดิน พร้อมจัดทำรายงานความถูกต้องหรือความคลาดเคลื่อนต่าง ๆ ที่แตกต่างไปจากแบบก่อสร้างเป็นลายลักษณ์อักษร ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบและอนุมัติ ก่อนดำเนินการขั้นต่อไป



1.2.3 ผู้รับจ้าง...

1.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำหมุดวงรอบที่จัดทำขึ้นสำหรับงานก่อสร้างอาคาร ความคลาดเคลื่อนที่เข้าบรรจบของตำแหน่งไม่น้อยกว่า 1:10,000 และความคลาดเคลื่อนของงานเดินระดับ ไม่เกิน $12\sqrt{K}$ หน่วยเป็นมิลลิเมตร (K คือระยะทางในการเดินระดับ หน่วยเป็นกิโลเมตร)

1.2.4 ระดับอ้างอิง +0.00 ให้เป็นไปตามแบบ

1.2.5 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการถ่ายระดับจากที่กำหนด มายังหมุดหลักฐานแห่งใหม่ในบริเวณก่อสร้าง หมุดหลักฐานดังกล่าวจะต้องแข็งแรง ซึ่งเป็นการจัดทำขึ้นใหม่ ทั้งนี้จะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานด้วย

1.2.6 ผู้รับจ้างต้องเริ่มต้นงานก่อสร้างจากผังก่อสร้างอาคาร หมุดหลักฐาน ดาว (Bench Mark) และแนวอ้างอิงที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น จำนวน 3 จุด

1.2.7 ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนผังหมุดหลักฐาน และแนวอ้างอิงดังกล่าวลงในแบบรายละเอียดผังบริเวณ แล้วทำสำเนาห้า (5) ชุด ส่งให้ผู้ควบคุมงานเก็บไว้ใช้งาน

1.2.8 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขการวางผังก่อสร้าง รวมทั้งระดับและแนวอ้างอิงต่าง ๆ ในการก่อสร้างให้ถูกต้อง และพร้อมที่จะให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบได้ตลอดเวลา

1.2.9 ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการวางแนวอ้างอิงในอาคาร รวมทั้งระดับต่าง ๆ สำหรับให้ผู้รับจ้างรายอื่น ๆ ทุกรายที่ผู้ว่าจ้างได้จ้างโดยตรงในงานก่อสร้างโครงการนี้ด้วย โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

2. รั้ว ถนนชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ โรงทำงาน และสำนักงาน ในพื้นที่ก่อสร้าง

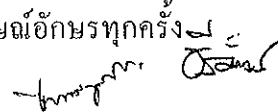
2.1 ก่อนเริ่มงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องก่อสร้างรั้ว ถนนชั่วคราวรอบบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง ให้เป็นพื้นที่เขตก่อสร้าง ซึ่งต้องขออนุญาต เข้า-ออก และมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย ควบคุมพื้นที่

2.2 ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบ รั้ว ถนนชั่วคราว โรงเก็บวัสดุ โรงทำงาน และ สำนักงานหน้างาน ในพื้นที่ก่อสร้าง ต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ

3. การขน การจัดเก็บ และการควบคุม

3.1 วัสดุคืนที่เหลือจากการขุดก่อสร้าง โครงสร้างใต้ดิน ท่อระบายน้ำ ดั้งเก็บน้ำ และฐานราก ห้ามนำออกนอกพื้นที่ ให้ขนไปทิ้ง เกลี่ยล้นกองดินในบริเวณพื้นที่ที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

3.2 วัสดุที่ไม่ใช่ เช่น เศษคอนกรีตหัวเสาเข็ม เศษเหล็ก ไม้แบบ เป็นของผู้รับจ้าง หากจะขนออกนอกบริเวณก่อสร้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบ และอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษรทุกครั้ง



การเตรียมพื้นที่

1. ขอบเขตของงาน

การเตรียมพื้นที่ประกอบด้วยกำจัดการกำจัดต้นไม้ พุ่มไม้ รากไม้ ตอไม้ ท่อนไม้ ขยะ วัชพืชและสิ่งที่ไม่เกี่ยวกับงานก่อสร้างตั้งที่อยู่เหนือพื้นดินและอยู่ใต้ดิน ให้ถือว่าเป็นสิ่งไม่พึงประสงค์ผู้รับจ้างจะต้องกำจัดให้พ้นออกไปจากบริเวณก่อสร้างที่กำหนดให้มีการก่อสร้างตามแบบรูปรวมทั้งการขนย้ายไปทิ้งนอกบริเวณที่ทำการก่อสร้างหรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะสั่งการ

ในการเตรียมพื้นที่จะต้องระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายกับสิ่งต่างๆ ที่กำหนดให้อนุรักษ์ไว้ เช่น รั้ว ถนนเดิม ท่อระบายน้ำ ต้นไม้ สวน สาธารณูปโภคต่าง ๆ เป็นต้น หากเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบและชดใช้ให้และจะนำไปเป็นข้ออ้างเพื่อต่อสัญญาไม่ได้

2. การอนุรักษ์พื้นที่ที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้เกิดความเสียหายอันเนื่องมาจากการเตรียมพื้นที่ ต่อพื้นที่ที่ถูกกำหนดโดยผู้ควบคุมงานให้อนุรักษ์ไว้ เช่น ถนนเดิม ต้นไม้ สวน สาธารณูปโภค เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียหายที่เกิดกับพื้นที่ดังกล่าวอันเนื่องมาจากการเตรียมพื้นที่เองทั้งสิ้น จะถือเป็นข้ออ้างในการเรียกร้องค่าจ้างเพิ่ม หรือต่อสัญญาไม่ได้

3. วิธีการดำเนินงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเตรียมพื้นที่ ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้เป็นเขตการก่อสร้างซึ่งจะต้องปราศจากรากไม้ ตอไม้ วัชพืช ขยะและสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง

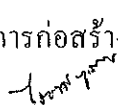
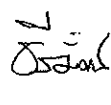
พื้นที่ในบริเวณที่จะก่อสร้างซึ่งจะต้องกำจัดรากไม้ ตอไม้และสิ่งปฏิกูลให้ขุดลงต่ำไปจากระดับหลังคันทาง (Finished Subgrade) ไม่น้อยกว่า 30 ซม.

หลุมที่เกิดจากการเตรียมพื้นที่ เช่น การขุดรากไม้ ตอไม้ ท่อนไม้ และอื่น ๆ จะต้องทำการกลบโดยใช้วัสดุที่เหมาะสมและบดอัดตามที่กำหนดไว้ในบทที่ว่าด้วย “งานขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง” หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนด

วัสดุที่ได้จากการเตรียมพื้นที่จะต้องขนย้ายไปทิ้งนอกบริเวณที่ทำการก่อสร้างหรือในที่ที่เหมาะสมตามที่ผู้รับจ้างได้เตรียมไว้หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะสั่งการ การเผาวัสดุที่เกิดขึ้นจากการเตรียมพื้นที่จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

4. การเตรียมสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องทำการปักฝัก กำหนดแนว และระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการ โดยจะต้องให้ผู้ควบคุมงานเห็นชอบก่อนดำเนินการก่อสร้าง

งานถมคันทาง (Embankment)

1. ขอบเขตของงาน

งานถมคันทาง หมายถึง การก่อสร้างถมคันทาง การถมขยายคันทาง รวมทั้งการกลบแต่งหลุมบ่อต่าง ๆ ด้วยวัสดุคันทางที่มีคุณภาพและถูกต้องตามข้อกำหนด จากแหล่งที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว มาถมเป็นคันทาง โดยการเกลี่ยแต่งและบดอัดให้ได้แนว ระดับ และรูปร่าง ตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

2. วัสดุ

2.1 วัสดุถมคันทางประเภทวัสดุดินทั่วไป (Soil)

2.1.1 เป็นวัสดุที่ปราศจากรากไม้ ใบไม้ หรือวัสดุอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารผูกพันอยู่ อันอาจจะทำให้เกิดการยุบตัวเสียหายในอนาคต

2.1.2 มีค่า ซี.บี.อาร์ จากห้องทดลอง (Lab C.B.R.) ไม่น้อยกว่าร้อยละ 4 ที่ร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดแบบมาตรฐาน (Standard Proctor Density) และไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

2.1.3 มีค่าการพองตัว (Swelling) ไม่มากกว่าร้อยละ 4

2.1.4 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

2.2 วัสดุถมคันทางประเภทวัสดุมวลรวม (Soil Aggregate)

2.2.1 เป็นวัสดุที่มีความคงทน ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) หน้าดิน (Top Soil) รากไม้ ใบไม้ หรือวัสดุอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารผูกพันอยู่ อันอาจจะทำให้เกิดการยุบตัวเสียหายในอนาคต

2.2.2 มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 50 มิลลิเมตร

2.2.3 มีส่วนละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 35 โดยน้ำหนัก

2.2.4 มีค่า ซี.บี.อาร์ จากห้องทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 8 ที่ร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Proctor Density) และไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

2.2.5 มีค่าการพองตัว ไม่มากกว่าร้อยละ 3

2.2.6 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

2.3 วัสดุถมคันทางประเภททราย (Sand)

2.3.1 เป็นวัสดุที่มีค่าดัชนีความเป็นพลาสติกเป็นศูนย์ (Non Plasticity Index) ปราศจากก้อนดินเหนียว (Clay Lump) หน้าดิน (Top Soil) รากไม้ ใบไม้ หรือวัสดุอินทรีย์ ซึ่งเป็นสารผูกพันอยู่ อันอาจจะทำให้เกิดการยุบตัวเสียหายในอนาคต

2.3.2 มีขนาด...

2.3.2 มีขนาดเม็ดโตสุดไม่เกิน 9.5 มิลลิเมตร (3/8 นิ้ว)

2.3.3 มีส่วนละเอียดผ่านตะแกรงขนาด 0.075 มิลลิเมตร (เบอร์ 200) ไม่เกินร้อยละ 20 โดยน้ำหนัก

2.3.4 มีค่า ซี.บี.อาร์ จากห้องทดลอง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ที่ร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห่งสูงสุดแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Proctor Density) และ ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

2.3.5 มีคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

กรณีแบบก่อสร้างไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภทดินทั่วไป

กรณีบริเวณก่อสร้างคันทางมีลักษณะเป็นหนองน้ำ คุน้ำ ที่มีเลนและซากวัสดุตกตะกอนอยู่ ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภทวัสดุมวลรวม หรือวัสดุถมคันทางประเภททราย

กรณีบริเวณก่อสร้างคันทางมีลักษณะเป็นดินอ่อน มีค่า ซี.บี.อาร์ (C.B.R.) น้อยกว่าร้อยละ 2 ที่มีเลนและซากวัสดุตกตะกอนอยู่หรือแบบก่อสร้างระบุให้ใช้ทรายเป็นวัสดุถมคันทาง (Sand Embankment) ให้ใช้วัสดุถมคันทางประเภททราย

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 2.1

3.1.1 ก่อนถมดินคันทาง ถ้ามีหลุม แอ่ง หรือ โพรงที่เกิดขึ้นจากการฉางป่า ชุดตอ ต้องใช้วัสดุที่เหมาะสม กลบแล้วบดอัดให้แน่นสม่ำเสมอเสียก่อน

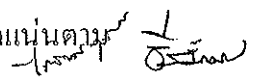
3.1.2 การถมคันทาง จะต้องถมให้ได้แนว ระดับ และรูปร่างตามที่แสดงไว้ในแบบก่อสร้าง

3.1.3 ดินเดิมหรือลาดคันทางของถนนเดิม ซึ่งอยู่ต่ำกว่าระดับคันทางที่จะทำการก่อสร้างใหม่ น้อยกว่า 1 เมตร ตามแบบก่อสร้าง หลังจากกำจัดสิ่งไม่พึงประสงค์ต่าง ๆ ออกหมดแล้ว หรือหลังจากการฉางป่า และชุดตอแล้ว จะต้องทำการบดอัดชั้น 15 เซนติเมตรสุดท้าย วัดจากระดับดินเดิมหรือผิวถนนเดิมลงไปให้ได้ความแน่นแห่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห่งสูงสุด (Maximum Dry Density) ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน

3.1.4 ก่อนการถมวัสดุชั้นแรกให้ราดน้ำชั้นดินเดิม หรือชั้นคันทางเดิมที่ได้เตรียมไว้แล้วให้เปียกชื้นอย่างสม่ำเสมอโดยตลอด วัสดุที่จะใช้ทำการถมและบดอัดในแต่ละชั้นต้องนำมาเกลี่ย คลุกเคล้าให้เข้ากันก่อน แล้วพรมน้ำตามจำนวนที่ต้องการ ใช้รถเกรด (Motor Grader) ปาดเกลี่ยให้วัสดุมีความชื้นสม่ำเสมอก่อนทำการบดอัดแน่น

3.1.5 การถมคันทางให้ถมเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห่ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห่งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน

3.1.6 ในกรณีที่ขยาดคันทางเดิม ให้ตัดลาดคันทางเดิมเป็นแบบขั้นบันได (Benching) จากปลายเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ วัสดุที่ตัดนี้ให้เกลี่ยแผ่วสดอย่างสม่ำเสมอในแนวราบ โดยให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตาม


มาตรฐาน...

มาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน

3.1.7 วัสดุที่ใช้ทำคันทางที่อยู่ติดกับท่อ หรือคอกสะพาน หรือบริเวณอื่นใดก็ตาม ที่ไม่สามารถบดอัดด้วยเครื่องจักรขนาดใหญ่ได้ทั่วถึง ให้ใช้เครื่องมือบดอัดขนาดเล็กทำการบดอัดได้ ทั้งนี้ เครื่องมือและวิธีการบดอัดจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และให้ดำเนินการก่อสร้างเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบมาตรฐาน

3.1.8 ในกรณีที่เป็นแบบก่อสร้างไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น ทางเดิมที่ยังไม่มีผิวถาวรและต้องการจะถมคันทางให้สูงขึ้นอีกไม่เกิน 30 เซนติเมตร จากระดับเดิม จะต้องคราดไถผิวทางเดิมให้ลึกไม่น้อยกว่า 15 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดรวมไปกับชั้นใหม่ ที่ถมของวัสดุถมคันทางนั้น ความหนาของชั้นที่คราดไถรวมกับวัสดุใหม่จะต้องมีความหนาของแต่ละชั้นไม่เกิน 20 เซนติเมตร เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว

3.1.9 ในกรณีที่งานชั้นดินเดิมเป็นบริเวณ ไหล่เขา หรือทางลาด หรืองานดินตัด ก่อนทำการถมดินชั้นแรกในบริเวณดังกล่าว ให้ทำการคราดไถชั้นดินเดิมลึกไม่น้อยกว่า 20 เซนติเมตร เพื่อการยึดเกาะที่กระหว่างชั้นดินเดิมและวัสดุถมคันทาง

3.1.10 เมื่อถมวัสดุจนเสร็จถึงชั้นสุดท้ายแล้ว ให้เกลี่ยวัสดุจนได้แนว ระดับ ความลาดขนาดและรูปตัดตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บดทับจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุมหลวม ไม่แน่นอยู่บนผิว แล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที

3.2 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 2.2

3.2.1 ให้ทำการวางป่า ชุดตอ และกำจัดวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง

3.2.2 ในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างคันทางที่เป็น คูน้ำ ซึ่งมีเลนหรือวัสดุอื่นที่ไม่ต้องการตกตะกอนทับถมอยู่จะต้องทำการกำจัดวัสดุดังกล่าวออกจากบริเวณที่จะเป็นฐานรองรับคันทาง (Working Platform) โดยสูบน้ำออก และใช้เครื่องจักรตักหรือปาดเลนออกให้มากที่สุด แล้วใช้วัสดุ ตามข้อ 2.2 ถมไล่เลน

3.2.3 การถมวัสดุไล่เลนให้เริ่มถมจากแนวกึ่งกลางทางหรือจากเชิงลาดคันทางเดิมออกไปทางด้านข้างจนพื้นบริเวณที่ต้องการ โดยไม่มีเลนเหลือตกค้าง อันอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่คันทางได้

3.2.4 การถมวัสดุเพื่อทำเป็นฐานรองรับคันทางชั้นแรก โดยให้ถมวัสดุอยู่เหนือระดับน้ำไม่เกิน 20 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน

3.2.5 ในกรณีที่ขยายคันทางเดิม เมื่อดำเนินงานตามข้อ 3.2.2 เรียบร้อยแล้ว ให้ทำการก่อสร้างคันทางโดยตัดลาดคันทางเดิมออกไปเป็นแบบขั้นบันไดจากปลายเชิงลาดถึงขอบไหล่ทาง มีความกว้างพอที่เครื่องมือบดอัดที่เหมาะสมลงไปทำงานได้ แล้วถมวัสดุเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตาม

มาตรฐาน...

มาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร ได้ความแน่นแห้ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน

3.2.6 เมื่อถมวัสดุจนเสร็จถึงชั้นสุดท้ายแล้ว ให้เกลี่ยวัสดุจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง บดทับจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ไม่มีหลุมบ่อ หรือวัสดุที่หลุดหลวม ไม่นั่นอยู่บนผิว แล้วก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที

3.2.7 ให้ทำการป้องกันลาดคันทาง (Slope Protection) เพื่อป้องกันน้ำเซาะ ด้วยวัสดุ และวิธีการที่เหมาะสมหรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

3.3 การถมคันทางด้วยวัสดุตามข้อ 2.3

3.3.1 ให้ทำการวางป่า ขุดตอ และกำจัดวัสดุอื่น ๆ ที่ไม่พึงประสงค์ออกจากบริเวณที่จะก่อสร้างคันทาง

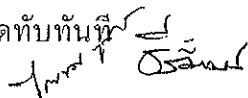
3.3.2 ในบริเวณพื้นที่ที่จะก่อสร้างคันทางที่เป็น คูน้ำ ซึ่งมีเลนหรือวัสดุอื่นที่ไม่ต้องการ ตกตะกอนทับถมอยู่ จะต้องทำการกำจัดวัสดุดังกล่าวออกจากบริเวณที่จะเป็นฐานรองรับคันทาง (Working Platform) โดยสูบน้ำออก และใช้เครื่องจักรตักหรือปาดเลนออกให้มากที่สุด แล้วใช้วัสดุ 2.3 ถมไล่เลน

3.3.3 การถมทรายไล่เลนให้เริ่มถมจากแนวกึ่งกลางทางหรือจากเชิงคันทางเดิมออกไปทางด้านข้างจนพื้นบริเวณที่ต้องการ โดยไม่มีเลนเหลือตกค้าง อันอาจทำให้เกิดความเสียหายแก่คันทางได้

3.3.4 การถมทรายเพื่อทำเป็นฐานรองรับคันทางชั้นแรก โดยให้ถมวัสดุอยู่เหนือระดับน้ำไม่เกิน 20 เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน

3.3.5 ในกรณีที่ดินเดิมเป็นดินอ่อนที่มีอัตราการทรุดตัวสูง การดำเนินงานตามข้อ 3.3.4 ถ้าไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องทิ้งฐานรองรับคันทาง ไว้อย่างน้อย 45 วัน ก่อนที่จะทำการบดอัดให้ได้ความแน่นแห้ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน

3.3.6 เมื่อได้ก่อสร้างถมคันทางจนเสร็จชั้นสุดท้ายแล้ว ถ้าไม่ต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ (Waiting Period) ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ให้เกลี่ยทรายจนได้แนว ระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัดตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บดอัดจนได้ความแน่นตามข้อกำหนด ให้ก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที ในกรณีที่ต้องทิ้งไว้ในช่วงระยะเวลาถมทิ้งไว้ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เมื่อครบระยะเวลาถมทิ้งไว้ ให้ตรวจสอบระดับผิวชั้นทรายถมคันทางและทำการปรับระดับ เสริมด้วยทรายที่มีคุณภาพถูกต้อง ก่อสร้างขึ้นมาเป็นชั้น ๆ ตามวิธีการข้างต้นจนเสร็จชั้นสุดท้าย เกลี่ยแต่งจนได้แนวระดับ ความลาด ขนาด และรูปตัด ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง บดอัดจนได้ความแน่นตามข้อกำหนดและต้องก่อสร้างชั้นทางชั้นถัดไปปิดทับทันที



3.3.7 ในกรณี...

3.3.7 ในกรณีที่ จะขยายคันทางเดิม เมื่อดำเนินงานตามข้อ 3.3.4 หรือ 3.3.5 เรียบร้อยแล้วให้ทำการก่อสร้างคันทางส่วนที่ขยาย โดยทำการตัดเชิงลาดคันทางเดิมออกไปเป็นแบบขั้นบันได แล้วถมทรายเป็นชั้น ๆ เมื่อทำการบดอัดแน่นตามมาตรฐานแล้ว มีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร และได้ความแน่นแห้งไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของค่าความแน่นแห้งสูงสุด ตามวิธีการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน

3.3.8 ให้ทำการป้องกันลาดคันทาง เพื่อป้องกันน้ำเซาะตามที่กำหนดโดยเร็วที่สุด โดยปิดทับลาดคันทางด้วยดินเหนียวหนา 20 เซนติเมตร และปลูกหญ้าโดยชนิดปูแผ่นเต็มพื้นที่ลาดคันทาง หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

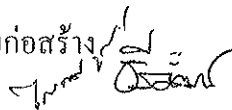
3.3.9 เครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างคันทางต้องเป็นเครื่องจักรที่มีขนาดเบา เช่น รถแทรกเตอร์ (Bull Dozer Tractor) ขนาด D-4 และห้ามบดอัด โดยใช้การสั่นสะเทือนเป็นอันตราย

3.3.10 ในระหว่างก่อสร้างไม่ควรกองวัสดุ หรือจอดเครื่องจักร หรือจอดรถบรรทุกใด ๆ บนคันทางส่วนที่ขยายใหม่

4. ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Tolerance)

4.1 งานถมคันทางที่ก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องมียุปร่างตามแบบก่อสร้าง และต้องมีค่าระดับช่วง 3.00 เมตร ตามแนวนอน และตั้งฉากกับศูนย์กลางทาง ต่างกันไม่เกิน 1 เซนติเมตร การตรวจสอบค่าระดับให้ทำทุกระยะ 25 เมตร

4.2 ค่าระดับก่อสร้างของงานถมคันทาง ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง เกิน 1.5 เซนติเมตร และต้องไม่สูงกว่าที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง



งานชั้นรองพื้นทาง (Subbase)

1. ขอบเขตงานของงาน

ประกอบด้วยการจัดเตรียมวัสดุชั้นรองพื้นทาง (Subbase) และถมบดอัดชั้นรองคันทาง (Subgrade) ที่ได้จัดเตรียมและเป็นที่ยอมรับแล้วให้ได้แนว ระดับ ความลาดเอียงภาคตัดขวางหรืออื่นๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ด้วยวิธีการและข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรายการประกอบนี้

2. วัสดุ

วัสดุที่ใช้เป็นชั้นรองพื้นทาง (Subbase) จะต้องเป็นลูกรัง (Laterite Soil) และเป็นวัสดุที่ประกอบด้วยชั้นส่วนเม็ดที่มีความแข็งแรง ทนทาน วัสดุดังกล่าวอาจจะต้องนำมาคลุกเคล้าเข้ากับทรายละเอียดผงที่ได้จากหินเพื่อให้ได้สัดส่วนคละตามต้องการ หรือวัสดุที่มีคุณสมบัติที่ได้จากแหล่งที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว การคลุกเคล้าจะต้องทำให้ได้สัดส่วนคละ (Gradation) สม่่าเสมอตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ในข้อกำหนด “งานชั้นรองพื้นทาง” เมื่อคลุกเคล้าแล้วจะต้องสามารถบดอัดได้แน่น คงทนถาวร ส่วนคลุกเคล้าจะต้องไม่มีอินทรีย์วัตถุ สิ่งสกปรก หรือสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาปะปน

ตารางที่ 1 สัดส่วนคละ (Gradation Requirement)

ขนาดของตะแกรง (AASHTO T11 and T27)	เปอร์เซ็นต์ผ่านตะแกรงโดยน้ำหนัก
¾ นิ้ว	100
เบอร์ 10	20 – 100
เบอร์ 40	5 – 60
เบอร์ 200	0 - 15

ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 จะต้องมี Liquid Limit ไม่มากกว่า 25 และ Plasticity Index ไม่มากกว่า 6 เมื่อทดสอบด้วยวิธีการตาม AASHTO T89 และ T90

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมชั้นรองคันทาง (Subgrade)

ก่อนการลงชั้นรองพื้นทาง (Subbase) จะต้องทำการลงชั้นรองคันทาง (Subgrade) หรือตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป บดอัดจนเสร็จเรียบร้อยและได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงาน พื้นที่ส่วนใดๆของชั้นรองคันทาง (Subgrade) ที่เสียหาย เสื่อมคุณภาพ จะต้องได้รับการแก้ไขให้ได้ตามที่ต้องการหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดเสียก่อน จึงจะอนุญาตให้ลงชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ได้

ผู้ควบคุมงาน
OSANU

3.2 การลงชั้น...

3.2 การลงชั้นรองพื้นทาง (Subbase)

ผู้รับจ้างจะต้องขนส่งวัสดุที่ได้รับการคลุกเคล้าในสัดส่วนที่เหมาะสมตามที่ระบุในข้อกำหนด “ชั้นรองพื้นทาง” ข้อที่ 2 มาลงกระจายสม่ำเสมอโดยไม่ให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ของวัสดุในแต่ละขนาด การลงชั้นรองพื้นทาง (Subbase) จะต้องทำเป็นชั้นๆ โดยในแต่ละชั้นมีความหนาไม่เกิน 20 เซนติเมตร เมื่อทำการบดอัดเสร็จเรียบร้อยแล้วหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหรือตามที่แสดงไว้ในแบบการก่อสร้าง อนึ่ง การทำชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ใหม่แต่ละครั้งชั้นล่างจะต้องลงและบดอัดให้ได้ตามที่ระบุในข้อกำหนด “ชั้นรองพื้นทาง” ข้อที่ 3.3 เรียบร้อยและได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงาน และต้องทำการชุบผิวหน้าให้หยาบ (Scarify) ถัดพรมน้ำให้เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร ก่อนดำเนินการลงชั้นรองพื้นทางชั้นต่อไป

3.3 การบดอัด

ผู้รับจ้างต้องดำเนินการบดอัดทันทีหลังจากที่ลงวัสดุชั้นรองพื้นทาง (Subbase) และเกลี่ยจนได้ความหนาสม่ำเสมอแล้ว ด้วยเครื่องจักรที่เหมาะสมและพอเพียงตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน การบดอัดจะต้องทำตามแนวยาว และบดจากขอบนอกเข้าหาส่วนกึ่งกลาง โดยการบดอัดจะต้องทับซ้อนรอยเดิมอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของรอบบดอัดในแต่ละเที่ยว การบดอัดจะต้องทำจนกระทั่งได้ความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) ตามต้องการและปราศจากรอยล้อหรือรอยแตกใดๆ

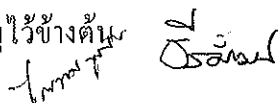
การบดอัดจะต้องทำอย่างสม่ำเสมอในทุกๆ ส่วนของชั้นรองพื้นทาง (Subbase) โดยความหนาแน่นแห้ง (Dry Density) ในทุกๆ จุดในชั้นรองพื้นทาง (Subbase) จะต้องคงที่ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างตาม AASHTO T180 Method D การทดสอบความหนาแน่นแห้งในสนามจะต้องทำตามมาตรฐาน AASHTO T191 หรือ AASHTO Method D1556 ทุก 500 ตารางเมตร ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

วัสดุชั้นรองพื้นทางซึ่งมีความชื้นไม่พอเพียงที่จะทำให้เกิดความเหมาะสมที่จะทำการบดอัดให้ได้ตามความต้องการ ต้องทำการฉีดพรมน้ำให้พอเพียงตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

วัสดุชั้นรองพื้นทางซึ่งมีความชื้นมากเกินไป จะต้องทำการแก้ไขให้ความชื้นลดลงด้วยวิธีการที่ได้รับการยอมรับจากผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

หลังจากที่ผู้รับจ้างดำเนินการลงชั้นรองพื้นทาง (Subbase) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ระดับจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าระดับที่ต้องการ และระดับมีค่าแตกต่างจากระดับที่ต้องการได้ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร ความหนาเฉลี่ยของชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ทั้งหมดจะต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ต้องการ และความหนาชั้นรองพื้นทาง (Subbase) ที่จุดใดๆ จะต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ต้องการที่จุดนั้นเกิน 1 เซนติเมตร ส่วนใดที่ไม่เป็นไปตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองในกรณีที่ไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ข้างต้น



งานชั้นพื้นทาง (Aggregate Base)

1. ขอบเขตงานของงาน

ประกอบด้วยการจัดเตรียมวัสดุ การลงชั้นพื้นทาง (Base) ตลอดจนทำการบดอัดจนได้แนว ระดับ ความลาดเอียงภาคตัดขวางหรืออื่นๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด ด้วยวิธีการ และข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบการก่อสร้างนี้

2. วัสดุ

วัสดุจะต้องเป็นส่วนคลุกเคล้าของทราย กรวด และหินย่อย ตัวอย่างของวัสดุผสมหยาบเมื่อนำมา ทดสอบตามวิธีการมาตรฐาน AASHTO T96 จะต้องมีการสึกกร่อน (Percent of Wear) ไม่เกิน 40

สัดส่วนคละของวัสดุชั้นพื้นทางจะต้องเป็นไปตามข้อหนึ่งข้อใดที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ในข้อกำหนด "ชั้นพื้นทาง" เมื่อทดสอบด้วยวิธีการตามมาตรฐาน AASHTO T11 และ T27

ตารางที่ 1 สัดส่วนคละที่ต้องการ

ขนาด ตะแกรง	เปอร์เซ็นต์ผ่าน โดยน้ำหนัก		
	ก ขนาดใหญ่สุด 2 นิ้ว	ข ขนาดใหญ่สุด 1.5 นิ้ว	ค ขนาดใหญ่สุด 1 นิ้ว
2 นิ้ว	100	-	-
1 ½ นิ้ว	-	100	-
1 นิ้ว	55 – 85	70 – 95	100
¾ นิ้ว	50 – 80	55 – 85	70 – 100
เบอร์ 4	30 – 60	30 – 60	35 – 65
เบอร์ 40	10 – 30	10 – 30	5 – 15
เบอร์ 200	5 - 15	5 - 15	5 - 15

สัดส่วนคละที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ในข้อกำหนด "ชั้นพื้นทาง" ใช้ในการพิจารณาเลือกแหล่งวัสดุ ที่เหมาะสม สัดส่วนคละเมื่อนำมาคลุกเคล้ากันจะต้องจัดตัวเรียงกันได้ดี (Well grade) โดยไม่มีปริมาณของ ขนาดใหญ่และเล็กต่างๆกันมาก

ส่วนตะแกรงที่ผ่านเบอร์ 200 จะต้องไม่มากกว่าครึ่งหนึ่งของส่วนตะแกรงที่ผ่านเบอร์ 40

ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 จะต้องมีการ Liquid Limit ไม่มากกว่า 25 และ Plasticity Index ไม่มากกว่า 6 เมื่อทดสอบด้วยวิธีการตาม AASHTO T89 และ T90

Handwritten signature

อย่างไร...

อย่างไรก็ตาม ในการเลือกสัดส่วนคละตามที่ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1 ในข้อกำหนด “ชั้นพื้นทาง” ขนาดที่ใหญ่ที่สุดของสัดส่วนต้องไม่มากกว่า 2/3 ของความหนาของชั้นที่จะทำการก่อสร้าง

การคลุกเคล้าวัสดุอื่นเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มแรงยึดเกาะของวัสดุ หรือเพื่อปรับค่าคงที่ของวัสดุที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 หรือเพื่อให้สัดส่วนคละได้ตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 ในข้อกำหนด “ชั้นพื้นทาง” จะต้องทำการกระจายอย่างสม่ำเสมอที่ Crushing Plant หรือ Mixing Plant วัสดุที่ใช้เดิมจะต้องได้มาจากแหล่งที่เหมาะสมตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ วัสดุที่ใช้เดิมอาจใช้ทรายแต่ปริมาณที่ใช้เดิมเมื่อเปรียบเทียบกับทั้งหมดจะต้องไม่มากกว่า 20% โดยน้ำหนัก และทรายทั้งหมดจะต้องผ่านตะแกรงเบอร์ 4 แต่จะผ่านตะแกรงเบอร์ 200 เกิน 5% ไม่ได้

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมชั้นรองพื้นทาง (Subbase) หรือชั้นงานถม (Embankment)

ชั้นรองพื้นทางหรือชั้นงานถม จะต้องทำการปาดแต่งและบดอัดจนได้ตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด “งานชั้นรองพื้นทาง” หรือ “งานถม” ก่อนการลงชั้นพื้นทาง (Base) ในส่วนของชั้นรองพื้นทางหรือชั้นถมที่เสียหายหรือเสื่อมสภาพลงจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขเป็นที่แล้วเสร็จก่อนดำเนินการลงชั้นพื้นทาง (Aggregate Base) โดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

3.2 การลงชั้นพื้นทาง (Aggregate Base)

ผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุที่เหมาะสมตามที่ระบุไว้ข้างต้นลงในบริเวณก่อสร้างเป็นชั้นๆ เกือบให้สม่ำเสมอ โดยป้องกันมิให้เกิดการแยกตัว (Segregation) ของส่วนคละขนาดใหญ่กับเล็ก ในการลงแต่ละชั้นเมื่อบดอัดเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ความหนาไม่เกิน 15 เซนติเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ชั้นพื้นทาง (Aggregate Base) จะต้องทำให้แล้วเสร็จและทำการขูดหน้า (Scarify) และฉีดพรมน้ำตามผู้ควบคุมงานเห็นสมควรก่อนดำเนินการลงในชั้นต่อไป

3.3 การบดอัด

หลังจากที่ลงวัสดุชั้นพื้นทาง (Aggregate Base) และเกลี่ยจนได้ความหนาสม่ำเสมอแล้ว จะต้องดำเนินการบดอัดด้วยเครื่องจักรที่เหมาะสม และพอเพียงที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วทันที

การบดอัดจะต้องทำตามแนวยาวและบดอัดจากขอบเข้าส่วนกึ่งกลาง โดยการบดอัดจะต้องทับซ้อนรอยเดิมอย่างน้อยครึ่งหนึ่งของรอยบดอัดในแต่ละเที่ยว การบดอัดจะต้องทำงานกระทั่งปราศากรอยล้อหรือรอยแตกใดๆ และบดอัดกระจายสม่ำเสมอจนความหนาแน่นแห้ง (Dry density) ที่จุดใดๆ ในชั้นพื้นทางมีค่าคงที่ไม่น้อยกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่ได้จากการทดสอบตัวอย่างตาม ASSHTO T180 Method D

การทดสอบความหนาแน่นในสนามจะต้องทำในพื้นที่ทุกๆ 500 ตารางเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยวิธีการในมาตรฐาน AASHTO T191 หรือ ASTM Method D1556 โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

Handwritten signature

วัสดุ...

วัสดุชั้นพื้นทางที่มีความชื้นมากเกินไป จะต้องทำการแก้ไขให้ความชื้นลดลงโดยวิธีการที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

วัสดุชั้นพื้นทางที่มีความชื้นไม่พอเพียงที่จะทำให้เกิดความเหมาะสมที่จะทำการบดอัดให้ได้ตามความต้องการ ต้องทำการฉีดพรมน้ำให้พอเพียงตามที่คุณควบคุมงานกำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

3.4 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้

หลังจากที่ทำการลงชั้นพื้นทาง (Base) เสร็จเรียบร้อยแล้ว ระดับจะต้องมีค่าไม่ต่ำกว่าระดับที่ต้องการ และระดับมีค่าแตกต่างจากระดับที่ต้องการได้ไม่เกิน 1.5 เซนติเมตร ความหนาเฉลี่ยของชั้นพื้นทาง (Aggregate Base) ทั้งหมดจะต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่ความต้องการและความหนาชั้นพื้นทาง (Aggregate Base) ที่จุดใดๆจะต้องไม่น้อยกว่าความหนาที่จุดนั้นเกิน 1 เซนติเมตร ส่วนใดที่ไม่เป็นไปตามที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองในกรณีที่ไม่เป็นไปตามที่ระบุไว้ข้างต้น

ไว้ข้างต้น

งานผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement)

1. ขอบเขตของงาน

งานผิวทางคอนกรีต ประกอบด้วยการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็ก ตามขนาด ระดับและมีติ ตามแบบรายละเอียด รวมถึงการเตรียมการก่อนการเทคอนกรีต การปรับแต่งขัดผิวคอนกรีต การชุบผิวหน้า และการทำรอยต่อผิวทางคอนกรีต คุณสมบัติของงานคอนกรีตนั้น จะต้องเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรายการ “งานคอนกรีต” มาใช้บังคับกับการก่อสร้างงานผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กนี้ด้วยเท่าที่มี ได้ถูกเปลี่ยนแปลงไป โดยข้อกำหนดเฉพาะ

2. วิธีการก่อสร้าง

2.1 ความเรียบร้อยขั้นมูลฐานก่อนสร้างผิวทาง

ทรายรองพื้น ต้องมีความหนาและคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้าง และจะต้องรูดน้ำให้ชุ่มทั่วถึงก่อนทำการสร้างผิวทาง

แบบหล่อ ให้ใช้แบบหล่อทำด้วยเหล็กซึ่งได้รับการเสริมให้แข็งแรงไม่คดงอ ก่อนนำไปใช้จะต้องชุบผิวหน้าของแบบหล่อให้สะอาด แล้วยึดตรึงเข้าที่มิให้ขยับเขยื้อนได้ง่ายโดยต้องได้ปรับระดับและแนวทางที่ถูกต้อง รอยต่อของแบบหล่อจะต้องทำให้แนบสนิทมิให้เกิดการรั่วไหลของ Mortar ขณะเทคอนกรีตได้ ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องทำแบบหล่อด้วยน้ำมันทาแบบเสียก่อน

เหล็กยึด จะต้องมีขนาด ชนิด ความยาว และตำแหน่งถูกต้องตามที่กำหนดในรูปแบบ มีลักษณะไม่คดงอ เหล็กยึดจะต้องสะอาด ปราศจากการเปื้อนของสี น้ำมันเชื้อเพลิง น้ำมันทาแบบและจะต้องไม่มี MORTAR ที่แห้งจับเกาะอยู่

เหล็กเสริม จะต้องได้ขนาด ระยะเรียง และตำแหน่งตามที่ปรากฏในรูปแบบ เหล็กเสริมจะต้องผูกแน่นหนาอยู่ในตำแหน่งที่ต้องการ เหล็กเสริมเส้นริมสุดต้องอยู่ห่างจากขอบผิวทางหรือรอยต่อระหว่าง 3-8 เซนติเมตร (วัดจากผิวเหล็กเสริม) และปลายทั้งสองข้างของเหล็กเสริมจะอยู่ห่างจากขอบผิวทางหรือรอยต่อได้ไม่เกิน 5 เซนติเมตร

2.2 การเตรียมการ

ก่อนที่จะทำการเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าเป็นลายลักษณ์อักษร ไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง เพื่อที่จะได้ทำการตรวจสอบความเรียบร้อยต่างๆ ว่า พร้อมทั้งจะเทคอนกรีตได้หรือไม่ ผู้รับจ้างให้สัญญาว่าจะไม่ทำการเทคอนกรีตโดยไม่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

Amal Sarnul

ผู้รับจ้าง...

ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ ตลอดจนอุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ให้พร้อมเพียง เช่น เครื่องเขย่าคอนกรีต อุปกรณ์ป้องกันมิให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีตขณะเทอุปกรณ์แต่งผิวหน้า เครื่องมือสำหรับทดลองหาค่ายุบตัวของคอนกรีต แบบซึ่งใช้สำหรับหล่อตัวอย่างคอนกรีตเพื่อทำการ

ทดสอบกำลังอัดประลัยของคอนกรีต และป้ายสัญญาณต่างๆ ฯลฯ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิไม่อนุญาตให้ทำการเทคอนกรีต หากการเตรียมการดังกล่าวข้างต้นไม่เป็นที่พอใจ

2.3 การสร้างผิวทาง

ในการเทคอนกรีต การเกลี่ยและการทำให้คอนกรีตแน่นตัวจะต้องให้สม่ำเสมอโดยใช้ช่างฝีมือที่ชำนาญงานการใช้เครื่องเขย่า ให้จุ่มหัวเครื่องเขย่าลงในเนื้อคอนกรีตตามแนวตั้งเป็นจุดๆ ไล่ไปตลอดความกว้างและความยาวของคอนกรีตที่เทไว้ โดยแต่ละจุดให้จุ่มหัวเขย่าไว้ในเนื้อคอนกรีตเป็นระยะเวลาสั้นๆ ให้เพียงพอที่ส่วนของคอนกรีตที่ถูกเขย่าแล้วหล่อมกัน โดยไม่เว้นข้ามส่วนใดเลย การเกลี่ยคอนกรีตเข้าแบบให้ใช้จอบหรือพลั่วหรือใช้เครื่องปู ห้ามใช้เครื่องเขย่าในการเกลี่ยไล่คอนกรีตเป็นอันขาด

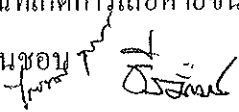
เมื่อเทคอนกรีตได้ระดับแล้ว จะต้องแต่งผิวหน้าให้เรียบร้อยได้ส่วนลาดเอียงตามต้องการ แล้วใช้ไม้กวาดหรือกระสอบกวาดผิวหน้าของคอนกรีตอีกครั้งหนึ่ง การกวาดให้กวาดจากริมด้านหนึ่งไปยังริมอีกด้านหนึ่ง ในแนวตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางถนน การกวาดแต่ละครั้งต้องให้ทับรอยกวาดเดิมด้วย และต้องระวังไม้ให้รอยกวาดนี้ลึกเกิน 5 มิลลิเมตร ผิวหน้าของผิวทางเมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องไม่มีรูโพรงหรือเศษหินทรายโผล่ติดอยู่ที่ผิว

ผิวทางที่ได้รับการตกแต่งเรียบร้อยแล้ว จะต้องได้รับการบ่มเพื่อให้คอนกรีตมีความแข็งแรง การบ่มให้กระทำติดต่อกันไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามที่ผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร และให้เริ่มทำการบ่มทันทีที่การบ่มจะไม่ทำให้ผิวหน้าของผิวทางที่แต่งไว้เสียหาย หรืออย่างช้าไม่เกิน 24 ชั่วโมง นับแต่การเทคอนกรีตผิวทางเสร็จเรียบร้อยแล้ว

นอกจากรูปแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะงานจะได้กำหนดไว้เป็นเฉพาะแล้ว การบ่มให้ใช้วิธีการใดวิธีการหนึ่งดังนี้ คือ

- (1) ใช้กระสอบคลุมสลับกันเป็นชั้น โดยให้หล่อมกันอย่างน้อย 15 เซนติเมตร แล้วรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา
- (2) ใช้ดินเหนียวกันเป็นขอบโดยรอบแล้วใช้น้ำแช่ขังให้เต็มหน้าคอนกรีต
- (3) เมื่อคอนกรีตก่อตัวแล้ว ให้ใช้ทรายคลุมผิวหน้าคอนกรีตแล้วรดน้ำให้ชุ่มตลอดเวลา
- (4) ใช้น้ำยาบ่มคอนกรีตตามกรรมวิธีที่ผู้ผลิตกำหนดไว้ แต่จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

การถอดแบบ จะถอดได้เมื่อเทคอนกรีตเสร็จเรียบร้อยแล้วไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมง โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน การถอดแบบนี้จะต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้ส่วนใดส่วนหนึ่งของผิวทางที่สร้างไว้เกิดการเสียหาย ในกรณีที่เกิดการเสียหายขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมหรือสร้างชิ้นใหม่ตามวิธีการที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบ



การทำรอยต่อ...

การทำรอยต่อเพื่อหด ให้ใช้ Joint Cutter ทำการตัดเมื่อคอนกรีตอายุได้ 6-24 ชั่วโมง โดยจะต้องตัดให้ได้แนว ตำแหน่งและขนาดที่ระบุไว้ในรูปแบบ ในการนี้ อนุ โลมให้ใช้เชือกคืดเป็นแนวนำสำหรับการใช้ Joint Cutter ได้ รอยต่อทุกชนิดที่สร้างไว้จะต้องยาดด้วยวัสดุรอยต่อ แต่ก่อนที่จะดำเนินการต้องทำรอยต่อให้แห้ง สะอาดปราศจากฝุ่นละอองและน้ำมัน ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็นที่จะต้องจัดหาเครื่องมือ เพื่อทำ ความสะอาดรอยต่อ ให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่ชักช้า

การใช้วัสดุรอยต่อ จะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด อาทิ วิธีการให้ความร้อน อุณหภูมิขณะทำการหยอด ความจำเป็นในการใช้วัสดุรองพื้น ฯลฯ ในการดำเนินการให้ใช้เครื่องหยอดหรือ วิธีการอื่นที่เหมาะสม โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน

2.4 ปริมาณงานและเกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กให้สร้างเต็มความกว้างยาวที่กำหนดไว้ ในกรณีที่มิงานสร้างคันหิน ความกว้างของผิวทางจะต้องยื่นต่อออกไปรับส่วนกว้างทั้งหมดของฐานคันหิน

ผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กที่สร้างเสร็จแล้ว ระดับในแนวที่ขนานไปกับแนวศูนย์กลางของถนนที่ ตรวจสอบได้จะต้องต่างกันไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ในทุกระยะ 3.00 เมตร ส่วนค่าระดับยอมให้มีการคลาดเคลื่อนจาก ที่กำหนดได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร ในทุกระยะ 3.00 เมตร

ความหนาของผิวทางที่หล่อเรียบร้อยแล้ว จะมีความหนาน้อยกว่าที่กำหนดไว้ตามรูปแบบได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร แต่เมื่อตัดเฉลี่ยจากการสุ่ม 3 จุดแล้วจะต้องหนาไม่น้อยกว่าที่กำหนด

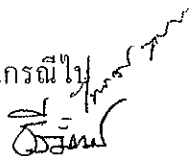
3. ข้อกำหนดอื่นๆ

การเปิดการจราจรของผิวทางคอนกรีต จะต้องเปิดหลังผิวทางเสร็จแล้วเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 21 วัน ยกเว้นในกรณีพิเศษ

หากเกิดความเสียหายขึ้นแก่ผิวทางในลักษณะของการหลุดร่อนออกของผิวหน้าไม่ว่าจะเปิด การจราจรแล้วหรือไม่ก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซม โดยการสกัดหน้าของผิวทางที่ชำรุด ออกไปไม่น้อยกว่า 7 เซนติเมตร แล้วทำการเทคอนกรีตใหม่ หรืออาจซ่อมแซมโดยวิธีอื่นตามที่ผู้ออกแบบจะได้ วินิจฉัย ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้แต่ฝ่ายเดียว

ในการสร้างผิวทางต่อเชื่อมกับทางแยก หรือซอยแยก ซึ่งมีอยู่เดิมแล้วก่อนทำการสร้างหรือปรับปรุง หาก รูปแบบและรายการก่อสร้างเฉพาะงานมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้สร้างผิวทางเป็นฝ่ายปากโดยมีรัศมีความ โค้งประมาณเท่ากับความกว้างของทางเข้าตรงจุดนั้นๆ

หากมีกรณีนอกเหนือจากที่ได้กล่าวแล้วในวรรคก่อน ให้ขอรับความเห็นชอบจากผู้ออกแบบเป็นกรณีไป



งานวัสดุอุดร่องคอนกรีต (Joint Sealing Filler)

1. ขอบเขตของงาน

หมายความรวมถึง แรงงาน, วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ทุกชนิด ที่ใช้ในการตัดแต่งร่องคอนกรีต การทำความสะอาดร่องรอยต่อคอนกรีต การจัดเตรียมวัสดุอุดรอยต่อ, Bond Breaker ตลอดจน การดำเนินการอุดรอยต่อให้ได้ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด โดยวิธีการและ ข้อกำหนดที่ระบุไว้ในรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้ และตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

2. วัสดุ

วัสดุอุดรอยต่อจะต้องเป็นผลิตภัณฑ์วัสดุ CI รอยต่อคอนกรีตแบบยืดหยุ่นชนิดเทอร์อน ตามมาตรฐาน มอก.479-2541

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ทั่วไป

ผู้รับจ้าง จะต้องทำการตัดแต่งร่องรอยต่อคอนกรีต ด้วยเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ภายในเวลา ที่เหมาะสม ตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน ให้ได้ร่องรอยต่อคอนกรีตเป็นไปตามขนาด และความลึกตามที่ แสดงไว้ในรูปแบบ ถ้างานอุดรอยต่อยังไม่เสร็จเรียบร้อย จะให้หยุดงานวิ่งบนผิวจราจรไม่ได้โดยเด็ดขาด

3.2 เครื่องจักร (Equipment)

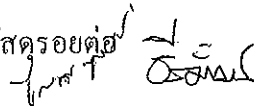
เครื่องมือที่จะนำมาใช้ในการอุดรอยต่อจะต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีและให้ใช้เครื่องมือตาม คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้วเท่านั้น เครื่องมือทำความสะอาดรอยต่อ ประกอบด้วยไม้กวาด แปรงลวด Air compressor, Sand blaster หรือสิ่งที่มีลักษณะอื่น ๆ และถ้าจำเป็นอาจจะ ต้องมีเครื่องเขาระ่อง และทำความสะอาดรอยต่อ เพื่อเตรียมรอยต่อให้สะอาดและแห้ง ผู้รับจ้างจะต้อง จัดเตรียมเครื่องจักรดังกล่าวข้างต้นให้พร้อมก่อนที่จะดำเนินการอุดรอยต่อได้

3.3 การเตรียมรอยต่อ

ก่อนเริ่มงานอุดรอยต่อ จะต้องล้างร่องคอนกรีตให้สะอาด และทำให้แห้งสนิท ไม่มีเศษ คอนกรีต ผุ่น หรือสิ่งที่ไม่พึงปรารถนาใดๆ ติดอยู่

การอุดรอยต่อที่เคยได้รับการอุดมาแล้วจะต้องรื้อวัสดุอุดรอยต่อเดิมออกให้หมด พร้อมทั้งทำ ความสะอาดและทำให้แห้ง ถ้าจำเป็นอาจจะต้องเขาระ่องให้กว้างขึ้นเพื่อให้เกิดการยึดหน่วงที่ระหว่างวัสดุ อุดรอยต่อกับคอนกรีต

ถ้ามีข้อบกพร่องใดๆ ของรอยต่อ เช่น มีรอยแตก แนวรอยต่อไม่ตรง หรืออื่นๆ จะต้องทำการ แก้ไขให้เรียบร้อยก่อนดำเนินการอุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ



ผู้รับจ้าง...

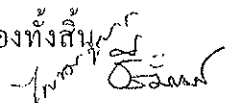
ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทำการตรวจสอบรอยต่อและเห็นชอบก่อนดำเนินการอุดด้วยวัสดุรอยต่อทุกครั้ง

3.4 การอุดด้วยวัสดุอุดรอยต่อ

วัสดุอุดรอยต่อจะต้องต็มและหยอดด้วยเตาดัมและเครื่องมือให้ได้คุณภาพตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และอุดรอยต่อด้วยวัสดุอุดรอยต่อในปริมาณที่เพียงพอ หรือตามที่ระบุในแบบรูป โดยที่มีระดับผิวบนของวัสดุอุดรอยต่ออยู่ต่ำกว่าระดับผิวจราจรไม่เกิน 0.5 เซนติเมตร หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด ส่วนที่เกินเลยขึ้นมาบนผิวจราจรจะต้องทำการขุดออกและทำความสะอาดให้เรียบร้อย

4. การทดสอบในสนาม

ผู้รับจ้าง จะต้องดำเนินการจัดเตรียมวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องจักรและสิ่งจำเป็นอื่นๆ สาธิตการอุดรอยต่อให้ผู้ควบคุมงานเพื่อพิจารณาหาความเหมาะสมจนกว่าจะได้ผลเป็นที่น่าพอใจ จึงยึดถือขั้นตอนวิธีการต่างๆ ตามที่สาธิตเป็นหลักในการทำงาน แต่หากตรวจสอบพบว่าในกรณีปฏิบัติงานจริง การอุดรอยต่อตามวิธีการดังกล่าวไม่ได้ผลเป็นที่น่าพอใจ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิระงับการอุดรอยต่อ และให้ผู้รับจ้างปรับปรุงวิธีการใหม่ได้ และผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขรอยต่อที่อุดไม่ดีด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น



งานท่อระบายน้ำ

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยการก่อสร้าง การขุดเพื่อวางท่อลอดทุกชนิดรวมทั้งท่อลอดใต้พื้นถนน บ่อพัก จุดเชื่อมต่อ คูคลองระบายน้ำ และอื่นๆ ที่แสดงไว้ในรูปแบบ รายการละเอียดประกอบแบบการก่อสร้างหรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด รวมทั้งการต่อเชื่อมระบบระบายน้ำที่สร้างใหม่กับระบบระบายน้ำเดิม ให้มีประสิทธิภาพในการระบายน้ำอย่างสมบูรณ์ตามความต้องการตลอดจนการจำกัดวัชพืช ขยะมูลฝอย หรือสิ่งกีดขวางต่อระบบน้ำในคูคลองเดิม ที่จะเป็นอุปสรรคต่อระบบการระบายน้ำ ตามที่คุณควบคุมงานกำหนด

2. วัสดุ

2.1 ท่อระบายน้ำ

ต้องเป็นท่อระบายน้ำกลมหรือท่อระบายน้ำรูปทรงอื่นๆ ตามที่กำหนดในรูปแบบ ท่อระบายน้ำรูปทรงอื่นๆ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงานหรือมาตรฐานสากลอื่นๆ ที่ผู้ออกแบบเห็นชอบ ส่วนท่อระบายน้ำกลมต้องมีคุณสมบัติต่อไปนี้

เป็นท่อระบายน้ำคอนกรีต คอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตเสริมเหล็กอัดแรง ตามที่กำหนดไว้ในรูปแบบหรือรายการก่อสร้างเฉพาะงาน ท่อที่นำมาใช้งานต้องเป็นท่อที่ผลิตด้วยเครื่องจักร มีความยาวไม่น้อยกว่าท่อนละ 1.00 เมตร มีเลขอักษรหรือเครื่องหมายให้เห็นชัดเจน โดยระบุชื่อผู้ผลิต ขนาดของท่อ และชั้นคุณภาพของท่อนั้นๆ ติดอยู่ที่ท่อทุกท่อน

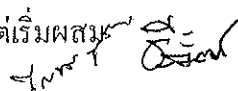
สำหรับท่อระบายน้ำคอนกรีตและท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กต้องมีขนาด เหล็กเสริมรูปร่าง ส่วนประกอบการทำ คุณสมบัติที่ต้องการ และเป็นไปตามที่กำหนดไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 224-2533 สำหรับท่อระบายน้ำคอนกรีตไม่เสริมเหล็ก หรือมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128-2549 สำหรับท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.2 แหวนยางสำหรับข้อต่อ (RUBBER GASKET)

ต้องเป็นแหวนยางชนิด O-RING หรือชนิด ROLL-ON ซึ่งอาจมีรูปร่างของหน้าตัดแตกต่างกันไปตามที่กำหนดในรูปแบบ ไม่ปริแตกชำรุดหรือเน่าเปื่อยจากอิทธิพลของอากาศและน้ำ สามารถสวมเข้ากับข้อต่อของท่อระบายน้ำได้อย่างเหมาะสม

2.3 Mortar

Mortar ที่ใช้ในงานเชื่อมต่อท่อคอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องประกอบด้วยพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ 1 ส่วน และทราย 3 ส่วน โดยน้ำหนักแห้ง หรือเป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด สัดส่วนของน้ำที่ใช้ผสมจะต้องเหมาะสมสำหรับงาน และจะได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน อนึ่ง Mortar ที่ผสมจะต้องใช้ให้หมดภายใน 30 นาที นับตั้งแต่เริ่มผสม



2.4งานคอนกรีต...

2.4 คอนกรีต

คอนกรีตที่ใช้ในระบบระบายน้ำจะต้องเป็นคอนกรีต 1 : 2 : 4 หรือ 180 ksc. ที่ระบุไว้ในข้อกำหนด “งานคอนกรีต” หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด

2.5 เหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นเหล็กที่มีคุณสมบัติที่ระบุไว้ในข้อกำหนด “งานเหล็กเสริมคอนกรีต” หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนด

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ทั่วไป

ท่อระบายน้ำ ค.ส.ล. จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน การวางท่อระบายน้ำจะวางต่ำกว่าระดับของชั้นดินเดิม ตามที่แสดงไว้ในแบบรูป ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลพินิจของผู้ควบคุมงาน ในการกำหนดระดับของท่อระบายน้ำ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

3.2 การก่อร่องเพื่อการวางท่อ

ความกว้างของร่อง(Trench) ที่จะวางท่อระบายน้ำจะต้องพอเพียงที่จะสามารถนำเครื่องมือบดทับถมทรายข้างท่อเข้าไปทำงานได้และก่อนการวางท่อพื้นที่ร่องที่ขุดจะต้องทำการปรับแต่งได้ระดับและความลาดเอียงตามแบบรูป หรือตามที่คุณควบคุมงานกำหนดเสียก่อนหากพบวัสดุที่แข็งหรือวัสดุที่ไม่พึงปรารถนาให้ขนย้ายออกจากบริเวณที่จะวางท่อ

กรณีพบว่าพื้นที่ที่จะทำการวางท่อเป็นดินอ่อน หรือวัสดุที่ไม่เหมาะสม จะต้องทำการขุดออกและถมกลับด้วยทรายหรือวัสดุที่เหมาะสม และทำการบดอัดให้พอเพียง ตามที่คุณควบคุมงานกำหนด

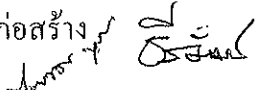
อย่างไรก็ตาม หลังจากที่ดำเนินการปรับแต่งหรือถมกลับแล้วพื้นที่ที่จะวางท่อจะต้องมีความหนาแน่นเสมอตามข้อกำหนด “งานดินถม” ผู้รับจ้างจะต้องระมัดระวังในขณะที่ขุดร่อง อาจจะต้องมีการทำค้ำยันในกรณีที่เป็นดินอ่อน และห้ามนำเครื่องจักรหนักเข้ามาใกล้บริเวณที่ขุดร่อง โดยเด็ดขาด

3.3 การวางท่อระบายน้ำ

การวางท่อ จะต้องวางด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดความเสียหายต่อส่วนใดส่วนหนึ่ง และจะต้องให้ได้แนวและระดับความต้องการ การเชื่อมต่อ ใช้ Mortar ยา ตามแนวทั้งด้านในและนอกตามปริมาณที่คุณควบคุมงานเห็นสมควร และจะต้องปาดแต่ง ตรงรอยต่อให้เรียบป้องกันการกระทบกระเทือนและบ่มรอยต่อ จนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร และอนุมัติให้ทำการถมกลับได้

การวางท่อ ให้วางจากระดับต่ำไประดับสูง โดยหันปลายด้านที่เป็นปากกระฉัง (สำหรับท่อปากกระฉัง) หรือปลายท่อด้านที่เป็นราง (สำหรับท่อปากลิ้นราง) ไปในทางสวนกับทิศทางน้ำไหล

หากระดับของหลังท่อที่วางเสร็จแล้วมีระดับสูง ผู้ควบคุมงานจะกำหนดวิธีการที่เหมาะสมให้

ในระหว่างก่อสร้าง 

3.4 การถมกลับ...

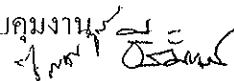
3.4 การถมกลบ

การถมกลบให้ใช้ทรายถมเท่านั้น การถมกลบจะต้องทำเป็นชั้นๆ โดยแต่ละชั้นมีความหนาของทรายที่บดอัดแล้วได้ไม่เกิน 20 เซนติเมตร และจะต้องทำทั้งสองข้างของท่อพร้อมกันบดอัดให้ได้ความหนาแน่นตามที่ระบุในข้อกำหนด “งานดินถม” การบดอัดจะต้องทำด้วยความระมัดระวังเมื่อบดอัดหลังท่อ และต้องแน่ใจว่าไม่ทำให้เกิดความเสียหายต่อท่อระบายน้ำ อนึ่ง หากเกิดความเสียหายใดๆขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องทำการแก้ไข ซ่อมแซมหรือทำการวางท่อใหม่ โดยจะถือเป็นข้ออ้างในการขอค่าจ้างเพิ่มขึ้น หรือต่ออายุสัญญาจ้างไม่ได้

4. ข้อกำหนดอื่นๆ

ในการสร้างบ่อพักท่อระบายน้ำ ถ้าหากว่าตอนใดมีอุปสรรคไม่สามารถสร้างบ่อพักให้มีระยะห่างกันตามกำหนดได้ อาจร่นหรือยืดระยะห่างได้ตามความเหมาะสม ซึ่งผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้

การสร้างท่อระบายน้ำ ถ้าหากว่าแนวที่จะก่อสร้างมีอุปสรรคไม่สามารถที่จะสร้างได้ อาจย้ายไปอยู่แนวใกล้เคียงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงาน



งานร่างหรือคลองระบายน้ำคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยการทำงานก่อสร้างร่างหรือคลองระบายน้ำคอนกรีตให้เป็นตามแบบรูป และรายการละเอียดประกอบแบบ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

2. วัสดุ

2.1 คอนกรีต ให้เป็นไปตามข้อกำหนด "คอนกรีต" หรือ "คอนกรีตและเหล็กเสริมคอนกรีต"

2.2 เหล็กเสริมคอนกรีต ให้เป็นไปตามข้อกำหนด "เหล็กเสริมคอนกรีต" หรือ "คอนกรีตและเหล็กเสริมคอนกรีต"

2.3 JOINT ให้เป็นไปตามข้อกำหนด "PREMOLDED JOINT FILLER"

3. วัสดุการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมพื้นที่ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการขุด งานถม ร่างระบายน้ำ ตลอดจนปรับแต่งและบดอัดส่วนลาดเอียงด้านข้างให้ได้ขนาด ความกว้าง ความลึก และความแน่นตามที่ระบุไว้ในแบบรูป และรายการละเอียดประกอบแบบ

ในกรณีที่ต้องดำเนินการก่อสร้างในพื้นที่ คู หรือคลองระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องดำเนินการสร้างเขื่อนกันน้ำชั่วคราว เพื่อทำการสูบน้ำออกจากพื้นที่ และให้พื้นที่แห้งเพียงพอ หรือผู้ควบคุมงานกำหนดเสียก่อน จึงสามารถดำเนินการต่อไปได้ โดยค่าใช้จ่ายให้ถือรวมอยู่ในค่าก่อสร้างแล้ว

3.2 งานคอนกรีต การดำเนินงานคอนกรีตต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด "คอนกรีต" หรือ "คอนกรีตและเหล็กเสริมคอนกรีต" รายละเอียดอื่น ๆ ดังต่อไปนี้

- ในกรณีที่ไม่ได้ทำแบบหล่อคอนกรีต หลังจากเทคอนกรีต เกลี่ย และจี้ เขย่าให้แน่นแล้ว จะต้องปรับแต่งผิวหน้า โดยเครื่องมือที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว และไม่อนุญาตให้มีการพรมน้ำในการปรับแต่งผิว เว้นแต่ได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน หลังจากคอนกรีตแข็งตัวเพียงพอแล้ว ต้องทำการตรวจสอบผิวหน้าคอนกรีต โดยใช้ Straight edge ที่มีความยาว 3 ม. โดยต้องไม่มีจุดใดจุดหนึ่งแตกต่างกันเกิน 6 มม.

- ในกรณีที่ร่างระบายน้ำคอนกรีตต่อชนกับผิวจราจรคอนกรีตหรือโครงสร้างอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องทำ EXPANSION JOINT ระหว่างร่างระบายน้ำคอนกรีตกับโครงสร้างนั้น ๆ ด้วย

3.3 การปรับแต่งขอบร่างระบายน้ำ หลังจากคอนกรีตสามารถรับกำลังได้เพียงพอแล้ว (ต้องไม่น้อยกว่า 14 วันหลังการเทคอนกรีต) ผู้รับจ้างสามารถปรับแต่งขอบร่างระบายน้ำได้โดยให้ดำเนินการตามข้อกำหนด "งานถม" "งาน TOP SOIL" และ "งานปลูกพืช" (ถ้ามี)

3.4 เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างต้องขนวัสดุ และสิ่งที่ไม่พึงปรารถนา พร้อมทั้งทำความสะอาดให้เป็นที่เรียบร้อยอยู่ในสภาพที่สามารถจะใช้งานได้ โดยได้รับความ

เห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- [Signature]

งานปลูกหญ้า

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยงานปลูกหญ้า ในพื้นที่ทำการขุดหรือถม ตามที่แสดงไว้ในแบบรูปตัดขวางระบายน้ำ หรือตามที่ควบคุมงานกำหนดให้เป็นไปตามรายการละเอียดประกอบแบบการก่อสร้างนี้

2. วัสดุ

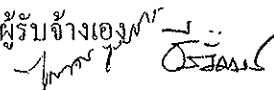
หญ้าที่ใช้ปลูก จะต้องเป็นชนิดที่เจริญเติบโตได้ดีในสภาวะอากาศของท้องถิ่น ไม่เป็นอันตรายต่อคนหรือสัตว์เลี้ยง ไม่มีสารพิษ เชื้อโรคต่างๆหรือที่ระบุในแบบและได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว การปลูกหญ้าให้ปลูกแบบปัก (Springing) เป็นแถวลงบน Top Soil ที่ได้เตรียมไว้ห่างกันไม่มากกว่า 20 เซนติเมตร ต่อ 1 ดัน

ปุ๋ยที่ใช้ จะต้องเป็นสารประกอบที่ใช้บำรุงพืช ตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

น้ำ จะต้องปราศจากน้ำมัน กรด ด่าง เกลือ หรือสารที่เป็นอันตรายต่อการเจริญเติบโตของหญ้า

3. วิธีการปลูก

การปลูกหญ้าจะต้องทำการปลูกพร้อมทั้งราก หลังจากปลูกแล้วพื้นที่ผิวจะต้องได้ตามแบบรูปที่กำหนดไว้ ผู้รับจ้างจะต้องคอยบำรุงรักษา ป้องกัน หรือปลูกใหม่ในช่วงเวลาการบำรุงรักษา (Maintenance Period) เพื่อให้ได้ตามต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการใส่ปุ๋ย รดน้ำ พรวนดิน ให้หญ้าที่ปลูกสามารถเจริญเติบโตได้ดีตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง



งาน Top Soil

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยการจัดเตรียมและขนย้าย Top Soil จากวัสดุที่ได้รับการอนุมัติแล้วมาลง และเกลี่ยให้ราบเรียบในพื้นที่ที่จะดำเนินการตามแบบรูปหรือที่ผู้ควบคุมงานกำหนดและดำเนินการให้เป็นไปตามรายละเอียดประกอบแบบการก่อสร้าง

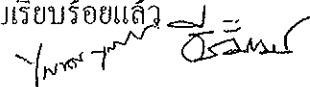
2. วัสดุ

Top soil ต้องประกอบด้วยชั้นดินที่เกิดตามธรรมชาติให้มีความหนาประมาณ 15 – 20 เซนติเมตร ก่อนที่จะทำการปลูกหญ้า และปราศจากสิ่งปะปน ได้แก่ ดินที่ไม่เหมาะสม ดินเหนียวแข็ง หินหรือกรวดที่มีขนาดโตกว่า 5 เซนติเมตร รากไม้ หญ้า กิ่งไม้ สารที่เป็นพิษต่างๆและอื่นๆ Top Soil ต้องเป็นดินที่มีความเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของหญ้า

3. วิธีการก่อสร้าง

ก่อนการดำเนินการ ผู้รับจ้างจะต้องยื่นขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงานล่วงหน้าอย่างน้อย 7 วัน และผู้รับจ้างจะต้องลง Top Soil เพิ่มหลังจากบดอัดด้วยลูกกลิ้งเพื่อเป็นการปรับระดับ ความหนาพื้นที่ที่จะลง Top Soil จะแสดงไว้ในแบบรูปหรือกำหนดโดยผู้ควบคุมงาน การลง Top Soil จะไม่กระทำหากพื้นที่ที่มีความเปียกชื้นมากเกินไป เมื่อลง Top Soil และเกลี่ยผิวหน้าเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ผิวหน้าจะต้องสะอาดหากพบสิ่งไม่พึงปรารถนาจากการขนส่งหรือการเกลี่ยหรืออื่นๆก็ตาม ซึ่งอาจได้แก่ กิ่งไม้ รากไม้ หญ้า หินก้อนใหญ่เกิน 5 เซนติเมตร โคลน ดินเหนียว เป็นต้น ให้ทำการเก็บออกจากพื้นที่ที่ลง Top Soil ให้หมดตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

เพื่อเป็นการป้องกันการกัดกร่อนผิวดินผิวดิน ผู้รับจ้างควรดำเนินการลง Top Soil พร้อมกับการปลูกหญ้าในพื้นที่หลังจากที่บดอัดดิน Top Soil ด้วยลูกกลิ้งพร้อมทั้งการปรับระดับเรียบร้อยแล้ว



งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง (Pavement Marking)

1. ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วยการทำสี พื้นสี ทำเครื่องหมาย แถบ หรือสัญลักษณ์อื่นๆ บนผิวถนน ขอบถนน ลานจอดรถ วง หรือ ทางขับ ให้เป็นไปตามรายการประกอบแบบนี้ และได้ตำแหน่งที่ระบุไว้ในแบบรูป หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

2. วัสดุ

สีที่ใช้ทำเครื่องหมายจราจร เส้นแบ่งช่องจราจร ขอบทางคอนกรีต และเส้นแบ่งที่จอดรถ สีขาว สีเหลือง สีดำ หรือสีอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด จะต้องเป็นแบบสีจราจร ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมสีจราจร มอก. 415 – 2548 โดยผู้รับจ้างจะต้องนำมาให้คณะกรรมการตรวจรับวัสดุ ตรวจสอบก่อนนำไปดำเนินการ

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 ข้อกำหนดของสภาวะอากาศ

การทำสีจะต้องทำในขณะที่ผิวจราจรมีความแห้งสนิท และทำความสะอาดเรียบร้อยและสภาวะอากาศไม่มีลม ฝุ่น หมอก หรือความชื้นสูงเกินไป ตามที่ผู้ควบคุมงานเป็นผู้วินิจฉัยอนุมัติ

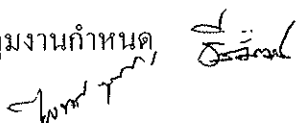
3.2 เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้จะต้องเป็นเครื่องมือที่ได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการดำเนินการทำสี เครื่องมือจะต้องมีประสิทธิภาพเหมาะสมพอเพียงในการทำสีผิวจราจร โดยจะต้องสามารถทำให้มีความหนาของเนื้อสีสม่ำเสมอ และมีขอบของสีเรียบ คมชัด โดยไม่ทำให้เกิดความสกปรกและเทอะทะออกนอกบริเวณขอบเขตที่กำหนดให้

3.3 การเตรียมผิว

ก่อนการดำเนินการทำสี ผิวจราจรจะต้องอยู่ในสภาพแห้งและสะอาดปราศจากฝุ่น ไขมัน น้ำมัน กรด หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะลดแรงยึดเกาะระหว่างสีที่ทากับผิวจราจร ในกรณีที่พื้นผิวบางส่วนไม่สามารถทำให้สะอาด โดยการปัดหรือเป่าด้วยเครื่องลมอาจต้องทำการแปร่งออก โดยใช้ส่วนผสม Tri Sodium Phosphate 10% โดยน้ำหนัก (Na_3PO 10% โดยน้ำหนัก) เป็นตัวละลาย หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่าตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดหลังจากนั้นล้างออก และปล่อยให้แห้งสนิทก่อนทำสีต่อไป

อนึ่ง ผู้รับจ้างต้องดำเนินการลบ ขูด สัญลักษณ์เดิมต่าง ๆ ที่ปรากฏบนผิวจราจรที่ไม่ต้องการออก ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด



3.4 การวาง...

3.4 การวางตำแหน่งและแนวทางของการทาสี

ผิวจราจรที่ไม่เคยมีการวางเส้นหรือสัญลักษณ์ใด ๆ ที่เป็นแนวทางบ่งบอกในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องวางตำแหน่งและแนวที่เพียงพอที่จะดำเนินการทาสีเส้น แนวสัญลักษณ์ต่าง ๆ ตามต้องการ

อนึ่ง กรณีที่มีการทาสีเส้นแนวเดียวตามรอยต่อทางยาว ให้ทาสีเส้นแนวไว้ด้านใดด้านหนึ่งของรอยต่อ หากมีมากกว่าแนวเดียวขึ้นไป ให้ยึดถือรอยต่อเป็นกึ่งกลางในการวางแนวทาสีนั้น ๆ หรือตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนด

3.5 การทาสี

การทาสีเพื่อทำเครื่องหมาย แถบหรือสัญลักษณ์ จะต้องทำให้ได้ตามรูปแบบที่แสดงไว้ โดยเครื่องมือที่เหมาะสมและได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน การทาสีจะทำได้หลังจากที่ผู้รับจ้างทำการวางตำแหน่งแนว เตรียมผิวจราจรตามข้อที่ 3.3 และได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว วัสดุที่ใช้ต้องผสมและทำให้มีความเหลว โดยการให้ความร้อนตามที่ ผู้ผลิตให้คำแนะนำในการใช้ไว้ เพื่อจะสามารถทาสีได้สะดวก และให้ผิวเรียบมีความหนาสม่ำเสมอมีขอบเรียบ เกาะติดแน่นกับผิวจราจรอย่างมีประสิทธิภาพที่สุด

ในการทาสีแถบเส้นตรงหรือเป็นแนว ความคลาดเคลื่อนของขอบเป็นแนวเอียงออกจากแนวที่ต้องการมิได้ไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในระยะ 15 เมตร แต่จะต้องไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในทุก ๆ จุด ความกว้าง ความยาว ของเครื่องหมายใด ๆ จะมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5 เปอร์เซ็นต์

จากงานข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมรายงานหนังสือรับรองคุณภาพของวัสดุที่ใช้เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ การอนุมัติชนิดวัสดุตามรายการที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองคุณภาพไม่ได้หมายความว่าผู้ควบคุมงานยอมรับวัสดุนั้นแล้ว ผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะขอตรวจสอบและอนุมัติอีกเมื่อนำวัสดุเข้าเขตการก่อสร้าง

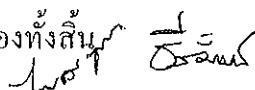
ภาชนะบรรจุวัสดุที่เปล่า (หมายถึงที่ใช้หมด) จะต้องเก็บรวบรวมไว้ในที่เก็บวัสดุ และห้ามขนย้ายหรือทำลายก่อนได้รับอนุมัติ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถที่จะเรียกนับตรวจสอบจำนวนที่ใช้ได้อย่างถูกต้องก่อนการรับงาน

3.6 การป้องกันรักษา

หลังจากการทาสีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องป้องกัน รักษาไม่ให้เกิดการเสียหายต่อสีที่ทาจนกว่าสีจะแห้งสนิท ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายเตือน มีสัญลักษณ์บอก ทำตะแกรงปิดหรืออื่น ๆ ที่จำเป็นและผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรอยทาสีเดิมจากการเลอะเทอะ สกปรก จากการทาสีในส่วนอื่น

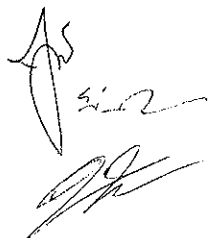
3.7 ความบกพร่องในการทำงานและวัสดุ

หากตรวจสอบพบว่า วัสดุที่ใช้ไม่ได้ตามที่ต้องการและวิธีการทำงาน ไม่สอดคล้อง และไม่ได้รูปร่างลักษณะตามที่ระบุไว้ในแบบรูป หรือตามรายการละเอียดประกอบแบบการก่อสร้างนี้ จะถือว่างานเป็นงานบกพร่องไม่สมบูรณ์ ผู้รับจ้างมีหน้าที่แก้ไข ซ่อมแซม ทำใหม่ ตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดโดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น



รายการประกอบแบบ งานไฟฟ้า
สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต

	หน้าที่
1. ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและรายละเอียดทั่วไป	04-01
2. ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear)	04-04
3. หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer)	04-10
4. ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, และอุปกรณ์ประกอบ	04-15
5. เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร	04-26
6. มิเตอร์ฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multi-Function Meter)	04-32
7. โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)	04-38
8. ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System)	04-44
9. สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)	04-49
10. สายไฟฟ้า (Electric Cable System)	04-52
11. ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)	04-61
12. รางเดินสายไฟฟ้า (Wire way)	04-66
13. รางเคเบิล (Cable Tray)	04-69
14. กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า	04-72
15. ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System)	04-78
16. การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม	04-86
17. Lighting Cut Sheet	04-89



ขอบเขตของงานระบบไฟฟ้าและรายละเอียดทั่วไป

1. ขอบเขตงาน

ผู้รับจ้างต้องทำการจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุและอุปกรณ์งานระบบไฟฟ้า หรือระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง สำหรับงานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต ตามที่แสดงไว้ในแบบและข้อกำหนดรายละเอียดของ รายการตามสัญญา ตำแหน่งติดตั้งตามที่กำหนดในแบบอาจจะเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสมนอกจากนี้ อาจจะมีบางจุดที่จำเป็นต้องจัดหาติดตั้งเพิ่มเติมให้งานไฟฟ้าเรียบร้อยสมบูรณ์และเป็นไปตามหลักวิชาการ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการโดยค่าใช้จ่ายต่างๆ เป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1 ติดตั้งระบบไฟฟ้าแรงสูงหม้อแปลงไฟฟ้าและ Unit Substation 1 In / 3 Out With RMU บริเวณด้านหน้าโครงการใกล้แนวไฟฟ้าแรงสูงปัจจุบัน พร้อมขยายเขตระบบไฟฟ้า

1.2 ติดตั้งสายไฟฟ้า และติดตั้งเสาไฟฟ้าแรงสูง Overhead Line สำหรับจ่ายหม้อแปลงตามอาคารต่าง ๆ รอบโครงการ

1.3 ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายในอาคาร ดังนี้

1.3.1 สายเมนไฟฟ้าภายในสำหรับอาคารต่าง ๆ

1.3.2 ตู้ Meter Panel สำหรับเก็บค่าบริการระบบไฟฟ้าของแต่ละชั้น

1.3.3 ตู้ Load Panel แต่ละชั้นเพื่อไปจ่ายให้กับห้องพักต่าง ๆ ตามชั้น

1.3.4 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างและเต้ารับไฟฟ้าให้มีจำนวนเพียงพอกับการงานทั้งส่วนกลางและห้องพัก

1.3.5 ไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน (Emergency Light)

1.3.6 ระบบอื่น ๆ

1.4 ติดตั้งระบบไฟฟ้าภายนอกอาคารดังนี้

1.4.1 สายเมนไฟฟ้าภายนอกสำหรับอาคารต่าง ๆ

1.4.2 หม้อแปลงไฟฟ้าบน Plat Form ไปจ่ายตู้ MDB ตามอาคารต่าง ๆ และที่ส่วนกลาง

1.4.3 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับรอบ ๆ บริเวณภายนอกอาคาร เช่น ถนนทางเข้า, พื้นที่จอดรถยนต์, ไฟตามแนวรั้ว, พื้นที่ส่วนกลาง และอื่น ๆ ให้ครบถ้วนของโครงการ

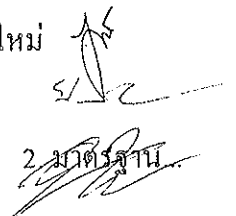
1.4.4 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างสำหรับสนามกีฬาต่าง ๆ ให้ครบถ้วนของโครงการ

1.4.5 ระบบป้องกันฟ้าผ่าทุก ๆ อาคาร

1.4.5 ระบบอื่น ๆ

1.5 อุปกรณ์ของเดินสายที่ติดตั้งใหม่ ด้วยวัสดุป้องกันไฟลาม

1.6 ทดสอบสายไฟและบัสเวย์ที่ติดตั้งใหม่ และทดสอบระบบไฟฟ้าหลักทั้งหมดที่ติดตั้งใหม่

2 มกราคม


2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานของวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในงานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต วัสดุอุปกรณ์ใด ๆ ที่ใช้ในงานนี้หากมิได้กำหนดมาตรฐานไว้ในหมวดอุปกรณ์ หรือกำหนดเป็นอย่างอื่นให้ถือตามมาตรฐานของสถาบันที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

2.1.1 NEMA (National Electrical Manufactures Association)

2.1.2 VDE (Verband Deutscher Elektrotechniker)

2.1.3 IEC (International Electrotechnical Commission)

2.1.4 BS (British Standard)

2.1.5 UL (Underwriter's Laboratories Inc.)

2.1.6 ASTM (American Society for Testing and Materials)

2.1.7 ANSI (American National Standards Institute)

2.1.8 NEC (National Electrical Code)

2.1.9 JIS (Japanese Industrial Standards)

2.1.10 DIN (Deutsch Institute Norms)

2.1.11 JIS (Japanese Industrial Standards)

2.1.12 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

2.1.13 มาตรฐานเทียบเท่าที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

2.1.14 วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะนำมาติดตั้งในงานระบบไฟฟ้าจะต้องเป็นของใหม่ 100%

อยู่ในสภาพดีเรียบร้อยสมบูรณ์ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

2.2 มาตรฐานการออกแบบ การประกอบ การทดสอบ และวิธีการติดตั้ง ที่ใช้ในงานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต กรณีที่มีได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้า และสื่อสารจะต้องได้รับการออกแบบ การประกอบ การทดสอบ และวิธีการติดตั้ง ตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.2.1 NEC (National Electrical Code)

2.2.2 IEC (International Electrotechnical Commission)

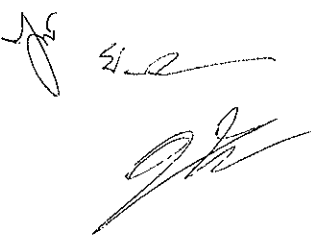
2.2.3 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

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

2.2.5 กฎหรือประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม

2.2.6 การไฟฟ้านครหลวง (กฟน.)

2.2.7 การไฟฟ้าภูมิภาค (กฟภ.)



2.3 กรณีต้อง...

2.3 กรณีต้องทดสอบคุณภาพวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้งานให้ทดสอบในสถาบันหนึ่งสถาบันใดดังต่อไปนี้

2.3.1 กรมวิทยาศาสตร์กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

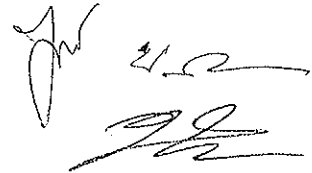
2.3.2 คณะวิศวกรรมศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3.4 คณะวิศวกรรมศาสตร์สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า

2.3.5 สถาบันอื่น ๆ ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไปและได้รับความเห็นชอบจาก ทอท.

3. การติดต่อหน่วยงานรัฐและค่าธรรมเนียม

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ดำเนินการยื่นเรื่องราวติดต่อและประสานงานกับการไฟฟ้าท้องถิ่นในส่วนงานที่จะต้องเกี่ยวข้องกับไฟฟ้าฯ ทั้งหมด(ถ้ามี) โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการติดต่อดำเนินงานรวมถึงค่าธรรมเนียมและค่าใช้จ่ายในส่วนของ การตรวจสอบสายไฟ และอุปกรณ์ไฟฟ้าภายในอาคารทั้งหมด ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดให้แก่การไฟฟ้าฯ โดยถือค่าใช้จ่ายตามใบเสร็จรับเงินของการไฟฟ้าฯ



ผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) ซึ่งเป็น Secondary Medium Voltage Gas Insulated Switchgear สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทกท. จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001

2.2 ผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62271-200

2.3 Medium Voltage AC. Circuit Breaker ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62271-100

2.4 Medium Voltage Switch-Disconnecter ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62271-103

2.5 Medium Voltage Earthing Switch ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62271-102

2.6 Medium Voltage AC. Switch – Fuse Combination ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62271-105

2.7 Current Transformer (CT) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 61869-2 หรือ IEC 60044-8

2.8 Potential Transformer (PT) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 61869-3

2.9 Protection Relay ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60255-27 และกรณีที่เป็นรุ่นที่มีจอ Display กำหนดให้มี Port สื่อสาร IEC 61850 หรือ IEC 60870-104 หรือ DPN3 หรือ RS485/Modbus

2.10 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

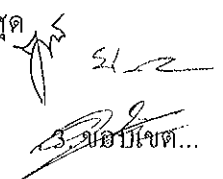
2.10.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.10.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.10.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.10.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.10.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด



3. ข้อบ่งชี้...

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing แสดงรูปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านบน แสดงมิติความกว้างยาว และความสูง และน้ำหนักของผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) และแบบแสดงช่องเปิดที่พื้น (Floor Opening)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 เอกสารการผ่านการทดสอบสมรรถนะ (Type Test) ของผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) พร้อม Vacuum Circuit Breaker หรือ SF6 Circuit breaker รุ่นที่นำเสนอกจากสถาบันหน่วยงานอิสระนานาชาติที่เชื่อถือได้ (Third party Certificate) ด้วยพิกัดแรงดันและกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดตามแบบและข้อกำหนดสำหรับงานนี้

3.3.4 เอกสารยืนยันจากบริษัทผู้ผลิตผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) ในการยืนยันการจัดเก็บอุปกรณ์และอะไหล่ต่างๆ เพื่อ ทอท. สามารถจัดหาอุปกรณ์ดังกล่าวได้ไม่น้อยกว่า 10 ปี

3.3.5 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

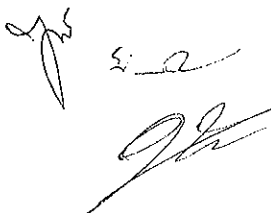
4.1 ผู้สวิตช์เกียร์แรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear)

4.1.1 เป็นแบบ Metal – Enclosed Type Hermetically Sealed in SF6 Filled Container ตามมาตรฐาน IEC 62271-200

4.1.2 High Voltage Live Part และ Busbar จะต้องบรรจุอยู่ใน Gas Tank เดียวกัน

4.1.3 เหล็กที่ใช้ประกอบเป็นแผงสวิตช์ในส่วนที่เป็น Gas Tank ต้องเป็น Aluminum Alloy หรือ Stainless Steel ในส่วนอื่นๆ ที่เป็นเหล็กจะต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและการกัดกร่อนแล้วจะต้องพ่นทับด้วยสีอีกชั้นหนึ่ง

4.1.4 Gas Tank เป็นแบบ Fully Gas Insulated ซึ่งออกแบบเฉพาะสำหรับการใช้งานในระบบ Network แบบ Open Ring Loop



4.1.5 ต้องมี...

4.1.5 ต้องมี Gas Pressure Device/Indicator สำหรับตรวจสอบแรงดัน Gas SF₆ ใน Gas Tank และเมื่อ Gas SF₆ มีระดับลดลงต่ำกว่าที่กำหนด จะต้องมี Auxiliary contact สามารถส่งสัญญาณเตือนให้ทราบ

4.1.6 คุณสมบัติของ Load Break Switch (LBS)

- 4.1.6.1 Rated Voltage : 36 kV
- 4.1.6.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่า 630 A
- 4.1.6.3 Rated Power Frequency withstand voltage : 70 kV
- 4.1.6.4 Rated Impulse withstand voltage : 170 kV
- 4.1.6.5 Rated short time current (3 sec) : ไม่น้อยกว่า 16 kA
- 4.1.6.6 Rated Short Circuit Making Current : ไม่น้อยกว่า 40 kA
- 4.1.6.7 Operation : Spring Manual Operated และ Motor Operated
- 4.1.6.8 Interlock : Mechanical interlock ระหว่าง LBS กับ Earthing Switch
- 4.1.6.9 Indicator : Capacitive indicator for 33 kV

4.1.7 คุณสมบัติของ Vacuum Circuit Breaker หรือ SF₆ Circuit breaker

- 4.1.7.1 Rated Voltage : 36 kV
- 4.1.7.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่า 630 A
- 4.1.7.3 Rated Power Frequency withstand voltage : 70 kV
- 4.1.7.4 Rated Impulse withstand voltage : 170 kV
- 4.1.7.5 Rated Short Time Current (3 sec) : ไม่น้อยกว่า 16 kA
- 4.1.7.6 Rated Short Circuit Making Current : ไม่น้อยกว่า 40 kA
- 4.1.7.7 Operation : Spring Manual Operated / Motor Operated และมี Push button สำหรับ ON-OFF Circuit Breaker(CB)
- 4.1.7.8 Interlock : Mechanical interlock ระหว่าง CB กับ Earthing Switch
- 4.1.7.9 Indicator : Capacitive indicator for 33 kV

4.1.8 Cable Termination ตามมาตรฐาน IEC 60137, IEEE 386 หรือ EN 50181, Type C, 630A เป็นฉนวนที่สามารถสัมผัสได้ (Touchable)

4.1.9 Multi-Function Protection Relay เป็นระบบป้องกันชนิด Microprocessor Base System สามารถปรับตั้งค่ากระแสและเวลาในการ Trip ได้ มีจอแสดงผลและมีระบบป้องกันไม่น้อยกว่า ดังนี้

- 4.1.9.1 Short Circuit : Overcurrent (50/51)
- 4.1.9.2 Earth Faults : Earth Faults (50N/51N)
- 4.1.9.3 Over current

4.1.10 Multi...

4.1.10 Multi-Function Protection Relay กำหนดให้มีจอแสดงผล โดยสามารถแสดงค่าต่าง ๆ ได้ไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ดังนี้

4.1.10.1 แสดงผลของกระแสไฟแต่ละ Phase

4.1.10.2 แสดงผลของกระแสไฟ Earth Fault

4.1.10.3 แสดงผลของกระแสไฟ Peak-Demand แต่ละ Phase

โดยค่าต่างๆ จะต้องส่งผ่าน Port สื่อสารของ Relay protection ได้

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 การออกแบบและการผลิตผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาตู้ Secondary Medium Voltage Switchgear (SMVS) ที่ผลิตตามมาตรฐาน IEC 62271-200 และผ่านการทดสอบ (type test) ตามมาตรฐาน IEC 62271-200 จากสถาบันทดสอบหน่วยงานอิสระนานาชาติที่เชื่อถือได้ (Third party Certificate) โดยต้องแนบผลการทดสอบ (Certificate) ของ SMVS รุ่นที่นำเสนอประกอบการพิจารณาอนุมัติ โดยจะต้องมีหัวข้อการทดสอบ ไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังนี้

5.1.1.1 Dielectric

5.1.1.2 Short time and peak withstand current, main circuit

5.1.1.3 Short time and peak withstand current, earthing circuit

5.1.1.4 Temperature rise

5.1.1.4 Making-breaking tests

5.1.1.5 Mechanical endurance

5.1.1.6 Electrical endurance

5.1.1.7 Measurement of resistance

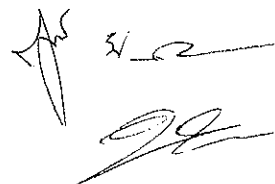
5.1.1.8 Partial discharge

5.1.1.9 Degree of protection

5.1.1.10 Internal Arc Test

5.1.2 High Voltage Live Part และ Busbar จะต้องบรรจุอยู่ภายใน Gas Tank เดียวกัน

5.1.3 Current Transformer (CT) สำหรับตู้ Medium Voltage Switchgear ต้องเป็นชนิด Cast Resin ขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน IEC 61869-2 หรือ IEC 60044-8 ประกอบด้วย Class 1 สำหรับ Metering และ ไม่น้อยกว่า Class 5P20 สำหรับระบบป้องกัน



5.1.4 Potential...

5.1.4 Potential Transformer (PT) สำหรับตู้ Medium Voltage Switchgear (ถ้ามีกำหนดในแบบ) ต้องเป็นชนิด Cast Resin ขนาดตามที่กำหนดในแบบ ผลิตตามมาตรฐาน IEC 61869-3 ประกอบด้วย Class 1 สำหรับ Metering และ Class 3P สำหรับระบบป้องกัน

5.1.5 ต้องติดตั้ง Short Circuit Indicator สำหรับแต่ละเฟสของ Incoming Feeders

5.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) และวงจรควบคุม โดยมีการทดสอบดังต่อไปนี้

5.2.1 การทดสอบจากโรงงานผู้ผลิตดังต่อไปนี้

5.2.1.1 ทดสอบตู้สวิตช์เกียร์แรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Secondary Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) พร้อม Circuit Breaker ตามมาตรฐาน IEC โดยมีการทดสอบไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังนี้

5.2.1.1.1 Visual Inspection ภายนอกและภายในตู้

5.2.1.1.2 Wiring and Connections ของระบบทั้งหมด

5.2.1.1.3 Mechanical and Electrical Function Tests

และต้องผ่านการทดสอบ Type Test ตามมาตรฐานล่าสุดข้างต้น โดยผู้ขายจะต้องดำเนินการส่งผลการทดสอบนี้มาพิจารณาในการขออนุมัติ โดยผลิตภัณฑ์รุ่นที่นำเสนอ จะต้องผ่านการทดสอบ Internal Arc Fault Test รวมทั้งต้องผ่าน Routine Test ตามมาตรฐานข้างต้น

5.2.1.2 ทดสอบ Protection Relay ตามมาตรฐาน IEC โดยมีการทดสอบไม่น้อยกว่าที่กำหนด ดังนี้

5.2.1.2.1 Individual Relay Test

5.2.1.2.2 Visual Inspection

5.2.2 การทดสอบที่ Site งานการทดสอบตู้สวิตช์ไฟฟ้าเกียร์แรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium-Voltage Gas Insulated Switchgear) พร้อมอุปกรณ์ที่ติดตั้งตามมาตรฐาน IEC โดยต้องมีการทดสอบไม่น้อยไปกว่านี้

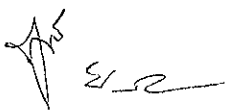
5.2.2.1 Visual Inspection ภายนอก และภายในตู้

5.2.2.2 Wiring and Connections ของระบบทั้งหมด

5.2.2.3 Mechanical and Electrical Function Tests

5.2.2.4 เครื่องมือสำหรับการทำงานและการบำรุงรักษา (Operation and Maintenance Tools)

5.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งแบตเตอรี่และชุด Charger สำหรับใช้เป็นไฟเลี้ยงให้กับ Motor Operate โดยมีขนาดที่เหมาะสมตามคำแนะนำของผู้ผลิต SMVS โดย Motor Operate ใช้แรงดันไฟฟ้าที่ 110 Vdc


6. การติดตั้ง

6. การติดตั้ง

6.1 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) ต้องติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ตามกฎของการไฟฟ้าฯ และตามที่แสดงไว้ในแบบทุกประการ โดยใช้ Expansion Bolt และ/หรือรางสำหรับยึดตู้กับพื้นซึ่งเป็นฐานคอนกรีตเสริมเหล็ก

6.2 หากมีการย้ายสายไฟฟ้าแรงสูงเดิมมายังตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ ที่ติดตั้งใหม่ ถ้าความยาวของสายไฟฟ้าไม่เพียงพอญาติให้ผู้รับจ้างทำการต่อสายไฟฟ้าแรงสูงได้โดยใช้สายไฟฟ้าแรงสูงขนาดเท่าเดิม และให้ทำการตัดต่อสายไฟภายในบ่อพักสายใต้ดินเท่านั้น

6.3 การต่อหัวสายไฟฟ้าแรงสูงเข้ากับตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ จะต้องตรวจสอบลำดับ Phase ให้ถูกต้องตรงกับของเดิม

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งาน ได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

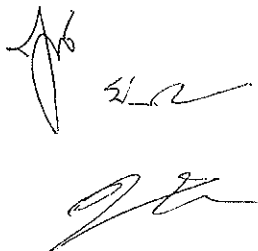
ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันปานกลางแบบฉนวนก๊าซ (Medium Voltage Gas Insulated Switchgear) มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน

10. อะไหล่สำรอง (Spare Part)

Protection Relay จำนวน 1 ชุด



หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) สำหรับงานช่างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60076 และ มอก.384-2543 ฉบับล่าสุด

2.2 โรงงานผู้ผลิตต้องได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14000

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

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

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

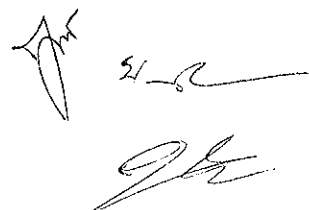
3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ดูล่าง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing แสดงรูปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และด้านบน แสดงมิติความกว้างยาว และความสูง และน้ำหนักของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ



4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) จะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

4.1.1 ขนาดพิกัดของหม้อแปลงไฟฟ้า

4.1.1.1 Rated Frequency	: 50 Hz
4.1.1.2 Number of Phase	: 3
4.1.1.3 Rated Power Output (kVA)	: ตามที่ระบุในแบบ
4.1.1.4 Cooling System	: Oil Immersed type, ONAN
4.1.1.5 Rated Primary voltage	: 33 ,000 Volt (Delta Connection)
4.1.1.6 HV No-Load Tap Changer	: +/-2 x 2.5 %
4.1.1.7 Rated Secondary Voltage	: 400/230 Volt (Y-ONNECTION)
4.1.1.8 Impulse withstand voltage (Primary winding)	: 170 kV
4.1.1.9 Rated No-Load Loss	: ไม่เกิน 1100 Watt
4.1.1.10 Voltage regulation at 100% power factor	: ไม่เกิน 1.5%
4.1.1.11 Impedance voltage at 75 °C	: 4%
4.1.1.12 Vector Group	: DYN 11
4.1.1.13 Average temperature rise of top oil	: ไม่เกิน 60° C
4.1.1.14 Noise Level	: 56 dB or Less

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ต้องมีคุณสมบัติทางเทคนิคตามข้อ 4.1 และมีคุณสมบัติเพิ่มเติมดังนี้

5.1.1 Iron Core สร้างขึ้นด้วย High Grade Non aging Grain Oriented Silicon Steel Lamination ซึ่งมี Magnetic Permeability สูง และให้ Hysteresis และ Eddy Current Loss ต่ำ Iron Core นี้ต้องถูกยึดแน่นไว้อย่างแข็งแรงเพื่อไม่ให้เกิดการหลุดเลื่อนหรือเคลื่อนตัวของ Steel Lamination Sheet

5.1.2 HV Winding ต้องเป็นโลหะทองแดงเคลือบหุ้มด้วยฉนวนซึ่งสามารถทนต่อ Insulation Level และ Temperature Rise ที่กำหนดได้ การออกแบบสร้างต้องสามารถทน Mechanical Strength หรือ Thermal effect อันอาจเกิดจากการ Short Circuit ที่เกิดขึ้นได้และ LV Winding ต้องทำด้วยทองแดงแผ่นบาง (Copper Foil) เพื่อลดแรงในแนวแกนและสามารถทนต่อสภาวะ Short Circuit ได้ดีที่สุดตัว Core และ Winding เมื่อประกอบเข้าด้วยกันจะต้องผ่านกรรมวิธีอบแห้งในสุญญากาศเพื่อกำจัดอากาศ และความชื้น ก่อนประกอบเข้ากับ Oil Tank เพื่อบรรจุน้ำมัน

5.1.3 ตัวถังหม้อ...

5.1.3 ตัวถังหม้อแปลงจะต้องเป็นแบบปิดผนึก โดยสมบูรณ์ไม่มีโพรงอากาศอยู่ภายในเพื่อจุดประสงค์ในการป้องกันความชื้น และก๊าซที่มีผลทำให้น้ำมันหม้อแปลงเสื่อมสภาพ ครีบริบายความร้อน แต่ละด้านต้องเป็น Corrugated Fin จะต้องออกแบบให้ขยายตัวได้ เพื่อรองรับปริมาณน้ำมันที่เพิ่มขึ้นขณะใช้งาน โดยไม่มีการรั่วซึมหรือบวมสลายตัว Cover ต้องยึดกับตัว Tank ด้วย Bolt อย่างแน่นหนาและมี Sealing gasket ชนิด Hot Oil Proof Reusable type เพื่อป้องกันความชื้นและการรั่วซึมตัว Tank แต่ละด้านที่เป็น Corrugated Fins จะต้องประกบขึ้นจากแผ่นเหล็กแผ่นเดียวกันทั้งนี้ Tank และ Cover จะต้องผ่านกรรมวิธีทำความสะอาด และชุบเคลือบป้องกันสนิมก่อนทำการทาสีด้วย Epoxy

5.1.4 Transformer oil จะต้องผ่านการกรองและมี Dielectric Strength เป็นไปตามมาตรฐานและ/หรือตามที่กำหนด โดยการไฟฟ้า

5.1.5 Bushing และ Terminal หม้อแปลงไฟฟ้าต้องมี Bushing ทั้งทางด้าน Primary และ Secondary เป็นแบบ Tank Cover Bushing หรือ Side-wall Bushing ทั้งนี้ Neutral Bushing ให้มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ Phase Bushing Terminal ต้องเป็นแบบ Solderless Tin Plated Connectors เหมาะสำหรับการติดตั้งใช้การได้กับสายไฟฟ้า ตามขนาดที่ระบุในแบบ

5.1.6 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories) ต้องประกอบด้วยอุปกรณ์อย่างน้อย ดังต่อไปนี้

5.1.6.1 Dial Type Thermometer with Maximum Temp, Pointer ซึ่งต้องมีอย่างน้อย 2 Change Over Contacts โดยมี 2 Setpoints with Separate Adjustment สำหรับกำหนดค่าอุณหภูมิหรือ Alarm และ Trip เมื่อเกิด Over Temperature ในตัวหม้อแปลง (อุณหภูมิที่ Alarm และ Trip ให้กำหนดตามคำแนะนำของผู้ผลิตหม้อแปลง)

5.1.6.2 Oil Drain Valve และ Plug

5.1.6.3 Oil Filling Pipe

5.1.6.4 Sludge Drain Pipe และ Plug

5.1.6.5 Off-Load Tap Changer

5.1.6.6 Earth Terminal

5.1.6.7 Name plate แสดงรายละเอียดของหม้อแปลงนั้น ๆ

5.1.6.8 อุปกรณ์อื่นๆ ตามมาตรฐานของผู้ผลิต

5.2 หม้อแปลงไฟฟ้าต้องติดตั้ง Surge Arrester ชนิด Metal Oxide Varistors ด้าน High - Voltage ของหม้อแปลงไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ทั้ง 3 เฟส ซึ่งผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60099-4 และมีคุณสมบัติทางเทคนิคดังต่อไปนี้

5.2.1 Rated Voltage : ตามที่ระบุในแบบ

5.2.2 Nominal discharge current : 10 kA (8/20 μ s)

5.2.3 High current withstand capability : 100 kA (4/10 μ s)

5.2.4 Housing...

- 5.2.4 Housing : Silicone
- 5.2.5 Long duration current impulse : 250A / 2000 μ s
- 5.2.6 Housing Insulation : ไม่น้อยกว่า 46 kV
(Lightning impulse withstand voltage)
- 5.2.7 Temporary overvoltage TOV 1 sec : 12.8 kV
- 5.2.8 Residual voltage at 40 kA (8/20 μ s) : ไม่น้อยกว่า 42.5 kV

5.3 หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ต้องผ่านการทำ Routine Test จากโรงงานผู้ผลิตโดยมีเอกสารแสดงผลการทดสอบ และลงนามรับรองโดยวิศวกร ในรายละเอียดต่างๆ ดังนี้

- 5.3.1 Measurement of Winding Resistance
- 5.3.2 Measurement of Impedance Voltage
- 5.3.3 Measurement of Load Loss
- 5.3.4 Measurement of no Load Loss
- 5.3.5 Measurement of Insulation Resistance
- 5.3.6 Measurement of Voltage Ratio
- 5.3.7 Check of Polarity and Vector Group
- 5.3.8 Induced Voltage Test
- 5.3.9 Applied Voltage Test

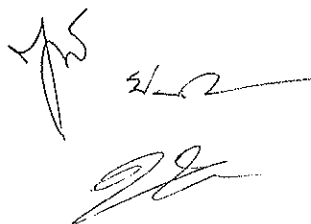
6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งตามลักษณะและตามตำแหน่งที่ระบุในแบบ หรืออาจเปลี่ยนแปลงได้เพื่อความเหมาะสม โดยความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน แต่ทั้งนี้ต้องไม่ขัดต่อระเบียบของการไฟฟ้าท้องถิ่น

6.2 การเคลื่อนย้ายหม้อแปลงจะต้องทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อมิให้เกิดความเสียหายต่อหม้อแปลง

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ หม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน



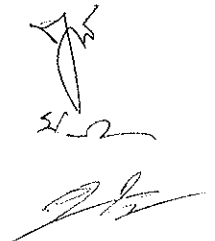
8. การฝึกอบรม...

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของหม้อแปลงไฟฟ้ากำลังชนิดน้ำมัน (Oil type Transformer) มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



คู่มือสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, และอุปกรณ์ประกอบ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์คู่มือสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและอุปกรณ์ประกอบ สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทกก. จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 คู่มือสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำกำหนดให้คือตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ที่มีขนาด Main Circuit Breaker มากกว่า 600 แอมป์ขึ้นไป ต้องมีคุณสมบัติ Type Tested ตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2

2.2 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำกำหนดให้คือตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ที่มีขนาด Main Circuit Breaker ตั้งแต่ 600 แอมป์ลงมา ต้องผลิตหรือประกอบ โดยมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2

2.3 โรงงานผู้ผลิตคู่มือสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องเป็น โรงงานผู้ผลิตเดียวกันและเป็นโรงงานที่ได้รับรองคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001

2.4 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

2.4.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.4.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.4.3 IEC – International Electro Technical Commissions

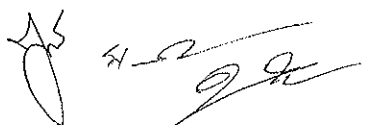
2.4.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4.5 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

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

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ลุล่วง



3.3 ผู้รับจ้าง...

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

3.3.3 เอกสารการผ่านการทดสอบสมรรถนะ (Type Tested) ของตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Switch Board) รุ่นที่นำเสนอจากสถาบันหน่วยงานอิสระนานาชาติที่เชื่อถือได้ (Third party Certificate) พร้อมส่ง Certificate ที่ผ่านการทดสอบ Type Tested ครบทุกหัวข้อประกอบการพิจารณาอนุมัติ ด้วยพิกัดแรงดันและกระแสลัดวงจรไม่น้อยกว่าที่กำหนดตามแบบและข้อกำหนดสำหรับงานนี้

3.3.4 เอกสารแสดงรายละเอียดการคำนวณและการปรับแต่งค่า Setting ต่างๆ ของเซอร์กิตเบรกเกอร์และอุปกรณ์ป้องกัน

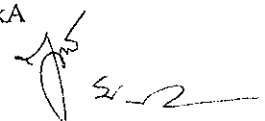
3.3.5 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Switch Board) (ตาม โครงการ กือตู้ MDB และ DB)

ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำต้องผ่านการทดสอบ Type Tested ชนิดเต็มรูปแบบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2 ผลิตหรือประกอบโดย Original manufacturer หรือ Assembly manufacturer (Panel builder) ภายใต้อิทธิบัตร (Licensee) จาก Original manufacturer โดยมีขนาดพิกัดดังนี้

4.1.1 Insulation Voltage (Ui)	: 1000 V
4.1.2 Rated System Voltage (Ue)	: 415/240 V
4.1.3 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire, TNS grounding system.
4.1.4 Rated Frequency	: 50 Hz
4.1.5 Rated Current (In)	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
4.1.6 Finishing	: Epoxy Polyester Powder Paint Coating
4.1.7 Partition form/Internal Partition	: 2b/IP2xB
4.1.8 Structure	: ตาม Original manufacturer ระบุไว้
4.1.9 Short Circuit at 1 Sec.(Icw)	: ไม่น้อยกว่า 50 kA



4.1.10 Degree...

4.1.10 Degree of Protection : IP31 with MCCB toggle handle through door installation
(ยกเว้น AMCC ซึ่งกำหนดให้ Feeder Breaker ทุกตัวให้
ติดตั้ง Rotary Handle)

กรณีที่ผู้ผลิตและประกอบโดย Assembly manufacturer (Panel builder) จะต้องผลิตหรือประกอบ
ตามข้อกำหนดของ Original manufacturer เท่านั้น

4.2 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Switch Board) (ตามโครงการนี้ ไม่มีใช้)

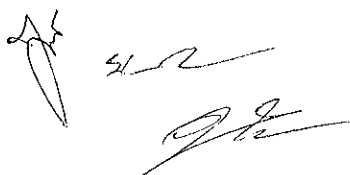
ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องผลิตหรือประกอบตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 61439-2
โดยมีขนาดพิกัดดังนี้

4.2.1 Insulation Voltage (Ui)	: 1000 V
4.2.2 Rated System Voltage (Ue)	: 415/240 V
4.2.3 System Wiring	: 3 Phase, 4 Wire, TNS Grounding system
4.2.4 Rated Frequency	: 50 Hz
4.2.5 Rated Current	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
4.2.6 Finishing	: Epoxy Polyester Powder Paint Coating
4.2.7 Partition form/Internal Partition	: 2b/IP2xB Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrocaly zinc coated cold rolled steel sheet ความ หนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร
4.2.8 Structure	: Alu-zinc หรือ Galvanize Steel หรือ Electrocaly zinc coated cold rolled steel sheet ความหนา ไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร
4.2.9 Short Circuit at 1 Sec.(Icw)	: ไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ
4.2.10 Degree of Protection	: ไม่น้อยกว่า IP31

5. ความต้องการทั่วไป

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

5.1.1 ภายในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำแต่ละส่วนต้องจัดแบ่งภายในออกตามข้อกำหนดของ
มาตรฐาน IEC61439-1 & 2



5.1.2 Busbar...

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

5.1.3 การประกอบตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องคำนึงถึงกรรมวิธีระบายความร้อนที่เกิดขึ้นจากอุปกรณ์ภายในตามข้อกำหนดของ Original manufacturer กำหนดเท่านั้น ตามมาตรฐาน IEC 60529

5.1.4 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.1.4.1 Busbar เป็นทองแดงที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดของ Original manufacturer ระบุ และขนาด (Cross section) ตามที่ผ่านการทดสอบ Type Tested โดยเคลือบผิวด้วยดีบุก

5.1.4.2 Busbar Holder และ Busbar Support ต้องเป็นตามข้อกำหนดของ Original manufacturer กำหนดเท่านั้น, วัสดุและการติดตั้งที่ผ่านการทดสอบ Type Tested

5.1.4.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้ชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าข้อกำหนด ดังนี้


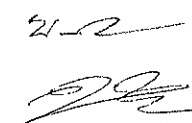
- Current Circuit	: 2.5 ตารางมิลลิเมตร
- Voltage Circuit	: 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- Control Circuit	: 1.5 ตารางมิลลิเมตร
- Ground สำหรับประตู่	: 10 ตารางมิลลิเมตร หรือตาม Original manufacturer กำหนด

5.1.4.4 สายไฟฟ้าทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางสาย (Trunking) หรือท่ออ่อน เพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.1.4.5. สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยกแก่การลอกหลุดหาย

5.1.4.6. Mimic Bus ที่ด้านหน้าของตู้ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีที่สามารถเห็นได้ชัดเจนประกอบกันเป็น Schematical form มีความกว้าง 15 มิลลิเมตร และหนา 3 มิลลิเมตร

5.1.4.7. Nameplate ทั้งหมดต้องเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็นไปดั่งแสดงไว้ในแบบ



5.2 ตู้สวิตช์...

5.2 ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องออกแบบและสร้างตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ เป็นไปตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC61439-2 โครงตู้ทำด้วยเหล็ก Alu Zinc Sheet Steel หรือ Galvanize Steel หรือ Electrocaly zinc coated cold rolled steel sheet ขึ้นรูปเชื่อมติดกันหรือมีโครงสร้างแบบถอดประกอบได้ ทั้งนี้ฝาของแผงสวิตช์เกียร์แต่ละด้านต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

5.2.1 ฝาด้านหน้า ให้เป็นแผ่นเหล็กพับขึ้นขอบ แบ่งอย่างน้อยเป็น 3 ชั้น โดยชั้นหนึ่งเป็นฝาปิดเฉพาะส่วน Metering Compartment, ฝาปิดเฉพาะส่วนอุปกรณ์สวิตช์ตัดต่อวงจร Main Circuit Breaker และอีกชั้นหนึ่งเป็นฝาเฉพาะส่วน Power Compartment

5.2.2 ฝาด้านอื่นๆ ให้เป็นแผ่นเหล็กเรียบหรือพับขึ้นขอบรูป ยึดติดกับ โครงสร้างแผงสวิตช์เกียร์ด้วยสกรู หรือน็อต ขนาดและจำนวนที่เหมาะสมให้มีความแข็งแรง

5.2.3 ฝาตู้ทุกด้านต้องมีสายดินทำด้วยทองแดงชุบ 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

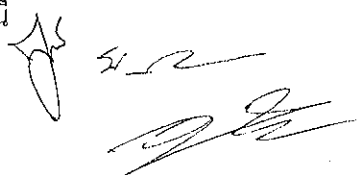
5.2.8 เซอร์คิตเบรกเกอร์ของสายป้อน (Feeder Circuit Breaker) ที่ติดตั้ง ให้คำนึงถึงการติดตั้งสายออกจาก CB และออกจากแต่ละ Section ตู้ไม่ให้มากเกินไป

5.2.9 อุปกรณ์ประกอบภายในตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องประกอบไปด้วยอุปกรณ์ไม่น้อยกว่าดังนี้

5.2.9.1 Busbar ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% ที่ผลิตขึ้นสำหรับใช้งานไฟฟ้าโดยเฉพาะมีขนาดที่กำหนดความสามารถในการรับกระแสไฟฟ้าตามมาตรฐาน IEC61439-1 และ IEC61439-2 เลือบผิวด้วยดีบุก

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

5.2.9.3 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ Terminal Block ให้ใช้ชนิด Flexible Annealed Copper 750 Volts, PVC Insulated จุดที่ต่อเข้าอุปกรณ์ให้ใช้หางปลาขนาดที่เหมาะสม ขนาดของสายต้องสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ตามต้องการแต่ไม่เล็กกว่าข้อกำหนดดังนี้



- Current...

- 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 เพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวนสายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดที่กล่าวห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด

5.2.9.5 สายไฟฟ้าทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีหมายเลขกำกับ (Wire Mark) เป็นแบบปลอกสวม ยากแก่การลอกหลุดหาย

5.2.9.6 Mimic Bus ที่ด้านหน้าของผู้ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสีที่สามารถเห็น ได้ชัดเจน ประกอบกันเป็น Schematical form มีความกว้าง 15 มิลลิเมตร และหนา 3 มิลลิเมตร

5.2.9.7 Nameplate ทั้งหมดต้องเป็น ไปดั่งแสดงไว้ในแบบ Nameplate ต้องทำด้วยแผ่นพลาสติกสองชั้น ชั้นนอกเป็นสีดำ และชั้นในเป็นสีขาว การแกะสลักตัวหนังสือทั้งหมดกระทำบนแผ่นพลาสติกสีดำ เพื่อว่าเมื่อประกอบกันแล้วตัวหนังสือจะปรากฏเป็นสีขาว ตัวหนังสือทั้งหมดเป็น ไปดั่งแสดงไว้ในแบบ

5.3 เครื่องวัดและอุปกรณ์

5.3.1 Current Transformer (CT)

5.3.1.1 Secondary Rated Current 5A

5.3.1.2 Primary Rated Current ตามที่กำหนดในแบบ หรือ เหมาะสมกับ Load นั้นๆ

5.3.1.3 Accuracy Class: 1.0 หรือดีกว่า

5.3.1.4 Tropical Proof ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 700V

5.3.1.5 Rated Burden ตามความเหมาะสม

5.3.2 Ammeter

5.3.2.1 CT Type Ammeter

5.3.2.2 เป็นชนิดที่มีสเกลอ่าน ได้ตามขนาด Primary Current Rating

5.3.2.3 เป็นแบบใช้ต่อกับ Current Transformer ชนิด 5A

5.3.2.4 Secondary Rated Current, Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

5.3.3 Ammeter Selector Switch (AS)

5.3.3.1 เป็นชนิดเลือกได้ 4 ตำแหน่ง เพื่อวัดกระแสไฟฟ้าได้ทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะปิด

5.3.3.2 ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์

5.3.4 Voltmeter

5.3.4.1 เป็นชนิดตรงมีสเกลอ่านได้ 0 ถึง 500 V หรือตามแบบ

5.3.4.2 Accuracy Class 1.5 หรือดีกว่า

5.3.5 Voltmeter...

5.3.5 Voltmeter Selector Switch (VS)

เป็นชนิดเลือกได้ 7 ตำแหน่ง สำหรับไฟ 3 เฟส 4 สาย เพื่อวัดได้ทั้ง 3 เฟส และกับเส้นศูนย์ ทั้งมี
จังหวะปิดด้วย

5.3.6 Digital Metering เครื่องมือวัดแบบดิจิทัล ชนิด 3 เฟส 4 สาย ที่ใช้สำหรับตู้เมนสวิตช์เกียร์
ไฟฟ้าแรงดันต่ำ, ตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ต้องมีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.3.6.1 Power Supply : 100 ถึง 250 Vac / Vdc หรือดีกว่า

5.3.6.2 Current input : 5A

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

5.3.6.4 ความถี่ : 45 ถึง 65 Hz หรือดีกว่า

5.3.6.5 อุณหภูมิการใช้งาน : -10 ถึง +50 °C หรือดีกว่า

5.3.6.6 ความชื้นสัมพัทธ์ : 90%RH (non-condensing)

5.3.6.7 Harmonic Resolution : ≥ 31 th

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

5.3.6.8.1 แรงดัน และกระแส : 0.2% หรือดีกว่า

5.3.6.8.2 กำลังไฟฟ้า : 0.5% หรือดีกว่า

5.3.6.8.3 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า : 1% หรือดีกว่า

5.3.6.9 เครื่องมือวัดต้องสามารถแสดงผลค่าทางไฟฟ้าได้ดังนี้

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

5.3.6.9.2 แสดงค่าแรงดัน (phase to phase and phase to neutral)

5.3.6.9.3 ค่ากำลังงานไฟฟ้าจริง (kW per phase and total)

5.3.6.9.4 ค่ากำลังงานไฟฟารีแอกตีฟ (kVAR per phase and total)

5.3.6.9.5 ค่ากำลังไฟฟ้าปรากฏ (kVA per phase and total)

5.3.6.9.6 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (P.F. per phase and total)

5.3.6.9.7 ความถี่

5.3.6.9.8 ฮาร์โมนิกรวม ทั้งกระแสและแรงดัน (THD) of current and voltage

5.3.6.9.9 ระบบสื่อสารต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน

RS485 หรือดีกว่า Protocol ของการสื่อสารต้องเป็น Modbus RTU

5.3.7 Pilot Lamp หรือ Indicating Lamp แบบ Flush Mounting บนตู้ ใช้หลอด LED พร้อม
Transformer แปลงแรงดันไฟฟ้าจาก 220 โวลต์ เพื่อใช้กับหลอดไฟ ฝาครอบเป็นพลาสติกแบบ Len ขนาด
เส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร



Handwritten signature and date 04-21

5.4 อุปกรณ์...



5.4 อุปกรณ์ป้องกันแรงดันเสีร้ง (Surge Protection Device)

5.4.1 Surge Protection Device Type I ตามมาตรฐาน IEC 61643-11 หรือเทียบเท่า สำหรับป้องกันระบบไฟฟ้ากำลัง (Power Supply) ของตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ MDB และ EMDB โดยมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

5.4.1.1 ระบบการติดตั้งเป็นชนิด 3 Pole	: TNC
5.4.1.2 Nominal voltage	: 230/400 V
5.4.1.3 Max. Operate Voltage	: ไม่เกิน 275 V
5.4.1.4 Lightning impulse current (10/350 μ s)	: 25 kA/Pole
5.4.1.5 Nominal discharge current (8/20 μ s)	: ไม่น้อยกว่า 25 kA
5.4.1.6 Response time (t_A)	: ไม่เกิน 100 ns
5.4.1.7 Follow current	: 50 kA _{rms}
5.4.1.8 Voltage protection level (U_p)	: ไม่เกิน 2.5 kV
5.4.1.9 Operating Temperature	: -40 ถึง +80°C
5.4.1.10 Degree of protection	: ไม่น้อยกว่า IP20
5.4.1.11 มี Indicator แสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์	

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

5.4.2.1 ระบบการติดตั้งเป็นชนิด 4 Pole	: TNS/TT
5.4.2.2 Nominal voltage	: 230/400 V
5.4.2.3 Max. Operate Voltage	: ไม่เกิน 275 V
5.4.2.4 Max. Discharge Current (8/20 μ s)	: ไม่น้อยกว่า 40 kA
5.4.2.5 Response time (t_A)	: ไม่เกิน 25 ns
5.4.2.6 Voltage protection level (U_p)	: ไม่เกิน 1.5 kV
5.4.2.7 Operating Temperature	: -40 ถึง +80°C เดิม -40 ถึง +60°C
5.4.2.8 Degree of protection	: ไม่น้อยกว่า IP20
5.4.2.9 มี Indicator แสดงสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์	


21-2


5.5 Motor...

5.5 Motor Starter

Motor Starter ในที่นี้ให้รวมทั้งแบบ Direct-On-Line, Star-Delta, Two-Speed และ Reversible โดยจะต้องประกอบด้วย Motor circuit breaker หรือ Circuit breaker, Contactor และ Overload relay ต้องมีคุณสมบัติและได้รับการทดสอบตามมาตรฐาน IEC60947-4-1, Type 2 Coordination พร้อมแนบตาราง Motor starter Coordination ประกอบการพิจารณา และต้องมีอุปกรณ์ประกอบที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

5.5.1 Motor circuit breaker จะต้องเป็น Circuit breaker สำหรับลักษณะงานที่ใช้กับ Motor เท่านั้น โดยมี Trip unit แบบ magnetic short circuit พร้อม Overload Protection Class 10 หรือ 10A หรือ Circuit breaker แบบ Trip unit ที่มี Magnetic short circuit protection อย่างเดียวและใช้ร่วมกันกับ Overload relay โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

5.5.1.1 ได้มาตรฐาน IEC 60947-2, Icu ไม่น้อยกว่า 50kA ที่ 400V

5.5.1.2 มี Direct rotary handle หรือ Extend rotary handle

5.5.2 Contactor ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

5.5.2.1 ได้ตามมาตรฐาน IEC60947-4-1, AC-3 Contactor ขนาด 12Amp ขึ้นไป อุปกรณ์ภายใน เช่น Holding Coil, Moving Contact ต้องสามารถถอดเปลี่ยนได้เมื่อชำรุด

5.5.2.2 ต้องมี Auxiliary Contact อย่างน้อย Normally-Opened (NO) 2 ชุด และ Normally-Closed (NC) 2 ชุด หรือมี Changeover Contact 2 ชุด

5.5.2.3 Starter สำหรับแบบ Star-Delta ต้องใช้ชนิด 3-Contactor

5.5.3 Overload Relays ต้องเป็นชนิด 3เฟส เป็นแบบ Thermal หรือ Electronic, Class 10 หรือ 10A สำหรับ Load ทั่วๆ ไป และ Class 20 สำหรับ Load ที่มีแรงเฉื่อยสูง มีระบบป้องกัน Phase Failure และมี Auxiliary Contact อย่างน้อย 1-NO และ 1-NC หรือ 1-Changeover เพื่อสามารถใช้ประโยชน์อื่นๆ ได้อีก

5.5.4 Pushbutton ต้องเหมาะสมและผู้ผลิตแนะนำให้ใช้ได้สำหรับเป็นชุดควบคุม

5.5.5 มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 0.75 กิโลวัตต์ ใช้ Starter แบบ Direct On Line, มอเตอร์ขนาดตั้งแต่ 7.5 กิโลวัตต์ขึ้นไปใช้ Starter แบบ Open transition Star-Delta

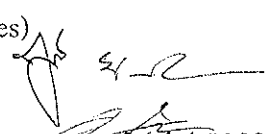
5.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการทดสอบคู่มือสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และผู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ ดังนี้

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

5.6.1.1 ตรวจสอบการทำงานตามวงจรควบคุมทางด้านไฟฟ้า (Wiring, Electrical Operation)

5.6.1.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้า (Dielectric test)

5.6.1.3 ตรวจสอบการป้องกันทางด้านไฟฟ้า (Protective measures)



5.6.1.4 ตรวจสอบ...

5.6.1.4 ตรวจสอบค่าความต้านทานฉนวนไฟฟ้า (Insulation resistance)

5.6.1.5 ขนาด Bus bar และสีของ Bus bar

5.6.1.6 Framing ของ ตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ,
Support ของ Bus bar

5.6.1.7 มาตรฐานของผู้ตามรายการข้อกำหนด

5.6.1.8 อุปกรณ์ Air circuit breaker (ACB), อุปกรณ์เครื่องวัด

5.6.1.9 ทำการทดสอบระบบ TIE ของ ACB ตาม Function ให้มีการ Interlock ได้

5.6.1.10 ทำการปรับค่าต่างๆ ของ ACB, CB ให้เหมาะสมและสัมพันธ์กันทั้งระบบ ดังนี้

5.6.1.10.1 Under voltage Protection

5.6.1.10.2 Over current setting

5.6.1.10.3 Instantaneous trip (Low - High)

5.6.1.10.4 Ground Fault Protection

5.6.2 การทดสอบที่สถานที่ใช้งานจริง ต้องตรวจสอบอีกครั้งอย่างน้อยดังนี้

5.6.2.1 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของอุปกรณ์ภายในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ
และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำทั้งหมด

5.6.2.2 ตรวจสอบค่าความเป็นฉนวนไฟฟ้าของสายป้อน (Feeder) ต่าง ๆ ที่ออกจากตู้เมน
สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ

5.6.2.3 ตรวจสอบระบบการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อทดสอบความถูกต้อง

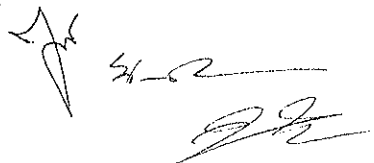
5.6.3 ในขั้นตอนการตรวจสอบจะต้องให้ผู้ควบคุมงานร่วมตรวจสอบทั้งที่โรงงานและสถานที่ใช้
งานจริง พร้อมอนุมัติผลการตรวจสอบ

5.6.4 ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากน้ำและจะต้องเข้าถึงได้โดยสะดวก

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้งตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำและแผงสวิตช์เกียร์ย่อย
ในห้องตามที่แสดงในแบบ

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐาน
การติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของ วสท.



7. การรับประกัน...

7. การรับประกัน

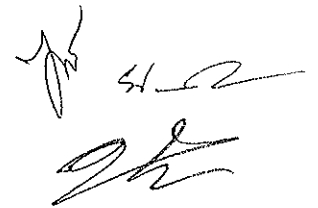
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ และอุปกรณ์ประกอบในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งาน ได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ ทั้งสิ้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาแผงเมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำและแผงสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงต่ำ และแผงสวิตช์เกียร์ย่อยได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

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



เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร (Circuit Breaker and Disconnecting Switch)

1. วัตถุประสงค์

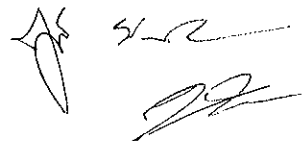
ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร (Circuit Breaker and Disconnecting Switch) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทำอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC
- 2.2 สวิตช์ปลดวงจร (Disconnecting Switch) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60947-3
- 2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 2.3.1 PEA – Provincial Electricity Authority
 - 2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association
 - 2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions
 - 2.3.5 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
 - 2.3.6 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

- 3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร (Circuit Breaker and Disconnecting Switch) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ
- 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ถู่วง
- 3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ
 - 3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร (Circuit Breaker and Disconnecting Switch)



3.3.2 เอกสาร...

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 1,250AF ขึ้นไปเป็นชนิด Air Circuit Breaker (ACB) แบบ Draw out Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Microprocessor Base Trip หรือ Electronic Trip ประกอบด้วย Function ต่าง ๆ ดังนี้

4.1.1 Over Load Protection (L)

4.1.2 Short Circuit Protection (S)

4.1.3 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

4.1.4 Ground Fault Protection (G)

4.2 Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 400AF – 1,000AF เป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker (MCCB) แบบ Fixed Type อุปกรณ์ Trip Unit ต้องเป็นชนิด Microprocessor Base Trip หรือ Electronic Trip ประกอบด้วย Function ต่าง ๆ ดังนี้

4.2.1 Over Load Protection (L)

4.2.2 Short Circuit Protection (S)

4.2.3 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

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

4.3.1 Over Load Protection (L)

4.3.2 Instantaneous Short Circuit Protection (I)

4.4 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลูกย่อย (Miniature Circuit Breaker : MCB)

4.4.1 เซอร์กิตเบรกเกอร์ลูกย่อยที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ IEC 60898-1

4.4.2 ขนาดพิกัดของเซอร์กิตเบรกเกอร์

4.4.2.1 Rated Voltage : 240/415 Vac

4.4.2.2 Rated Current : ไม่น้อยกว่าที่ระบุในแบบ

4.4.2.3 Rated Short Circuit Breaking Capacity : ไม่น้อยกว่า 10kA

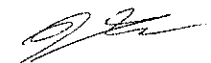
4.4.2.4 Rated Frequency : 50 Hz

4.4.2.5 Number of Pole : ตามที่ระบุในแบบ

4.4.2.6 Trip...



Handwritten signature or mark



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

4.4.2.6.1 Over Load Protection

4.4.2.6.2 Short Circuit Protection

4.4.2.6.3 Tripping Characteristics : Type C

4.5 Circuit Breaker ที่ติดตั้งต้องมีขนาดและค่า Interrupting Capacity ที่ 415V ตามที่กำหนดในแบบ

4.6 สวิตช์ปลดวงจร (Disconnecting Switch)

4.6.1 Disconnecting Switch หรือ Safety Switch ต้องผลิตขึ้นตามมาตรฐาน IEC 61439-1 และ IEC 60947-3

4.6.2 Switch ตัดวงจรไฟฟ้าเป็นแบบหมุนหรือโยกด้านข้าง ทำงานแบบ Quick-Mark, Quick-Break หรือเป็น On-Load Switch ที่ AC-23

4.6.3 Enclosure ตามมาตรฐาน IEC 60364 สำหรับใช้ภายในอาคารทั่วไปและใช้ภายนอกอาคารได้ สามารถกันน้ำได้ IP55 พับขึ้นรูปจากแผ่นเหล็กชนิด Galvanized steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm หรือตามมาตรฐานผู้ผลิตและให้มีบานประตูเปิดด้านหน้า ซึ่ง Interlock กับ Switch โดยสามารถเปิดประตูได้ เมื่อ Switch อยู่ในตำแหน่ง OFF เท่านั้น และ Handle ของ Switch ต้องสามารถล็อกกุญแจล็อกได้เพื่อความปลอดภัยอีกระดับหนึ่ง สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น (Fully safety)

4.6.4 ขนาด Ampere Rating จำนวนขั้วสายและจำนวน Phase ให้เป็นไปตามระบุในแบบ หรือตามขนาด Protecting Equipment ที่ค้นหา

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 ตามกำหนด ในแบบ


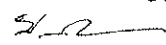
5.3 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 1,250 AF ขึ้นไปให้ใช้ชนิด ACB

5.4 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาดตั้งแต่ 400 AF ขึ้นไปให้ใช้แบบ Electronic Trip

5.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 160 – 250 AF ให้ใช้แบบ Current Limiting CB หรือ Thermal Magnetic ที่ ปรับตั้งค่า Thermal Trip ได้

5.6 เซอร์กิตเบรกเกอร์ที่มีขนาด 63 AF ให้ใช้แบบ Miniature Circuit Breaker

5.7 เซอร์กิต...



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

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

5.9 Air Circuit Breaker (ACB) ให้เลือกใช้ ACB ตามที่ระบุในแบบ และหากขนาดพิกัด AF ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ มากกว่า 1,250 AF ให้เลือกใช้เป็น ACB ซึ่งมีคุณสมบัติดังนี้

- 5.9.1 Rated Service Voltage : 690 Vac
- 5.9.2 Rated Insulation Voltage : 1,000 Vac
- 5.9.3 Rated Impulse Withstand : ไม่น้อยกว่า 12,000 V
- 5.9.4 Rated Current : ตามระบุในแบบ
- 5.9.5 The Breaking Capacity Performance : ตามระบุในแบบ

5.9.6 Rated Service Short-Circuit Breaking Capacity (Ics) และ Rated Short-Time withstand Current (Icw) ที่ 1 วินาที เท่ากับ Rated Ultimate Short-Circuit Breaking Capacity (Icu) และไม่น้อยกว่า 50 kA ที่ 415 Vac

5.9.7 ผลิตภัณฑ์ต้องเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60947-1, IEC 60947-2 และเป็นเบรกเกอร์ชนิด Category B

5.9.8 เป็นชนิด Draw-out type (หากไม่ได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ) และ IP40 โดยจะต้องมีจุดบ่งชี้ตำแหน่งของเซอร์กิตเบรกเกอร์ (Connected test และ Isolated)

5.9.9 Trip Unit ต้องทำงานด้วย Microprocessor โดยสามารถปรับตั้งค่าได้ดังนี้

- 5.9.9.1 Long Time Protection (LT) ปรับตั้งจาก 0.4 ถึง 1 ของ Rated Current (In)
- 5.9.9.2 Short Time Protection (ST) ปรับตั้งจาก 1.5 ถึง 10 ของ Rated Current (In)
- 5.9.9.3 Short Time Delay / Long Time Delay
- 5.9.9.4 Instantaneous Trip (Inst)
- 5.9.9.5 Thermal Memory สำหรับ Long Time Protection และ Short Time Protection

5.9.9.6 Ground Fault Protection เป็นชนิด Current Pick Up Adjustment และ Time Delay ปรับค่าได้ตั้งแต่ 0.1 ถึง 1 ของ Rated Current (In)

5.9.9.7 LCD Display หรือ Touch Screen Display

5.9.9.8 Communication: IEC 61850 หรือ RS485/Modbus

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



5.9.10.1 ทำงาน...



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

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

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

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

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

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

5.10 กำหนดให้ ต้องจัดเตรียม Auxiliary Switch ภายใน ACB. และ MCCB. ทุกตัว เพื่อใช้ในการส่ง สัญญาณแสดงสถานะการทำงานและ Trip Alarm ของอุปกรณ์ดังกล่าว โดยทำการ Wiring สายและตั้ง Terminal ภายในตู้ไฟฟ้า เตรียมไว้สำหรับการต่อสายสัญญาณเพื่อใช้ในอนาคต

6. การติดตั้ง

6.1 ให้ติดตั้ง เซอร์กิตเบรกเกอร์ ในตู้เมนสวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Low Voltage Main Switch Board) และตู้สวิตช์เกียร์ไฟฟ้าแรงดันต่ำ (Switch Board) หรือตามที่ระบุในแบบ ในห้องตามที่แสดงในแบบ ส่วนสวิตช์ ปลดวงจรให้ติดตั้งกับผนังตามระบุในแบบ โดยระดับความสูงจากพื้น 1.80 เมตร ถึงระดับ บนของสวิตช์ ในกรณี บริเวณติดตั้งไม่มีผนัง หรือกำแพง ให้ติดตั้งบนขายึด โครงเหล็กที่แข็งแรง

6.2 การติดตั้งอุปกรณ์ทั้งหมดให้เป็นไปตามมาตรฐานหรือคำแนะนำจากโรงงานผู้ผลิต และมาตรฐานการ ติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับล่าสุด ของ วสท.

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจร ในกรณีที่เกิดความ บกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งาน ได้ตลอด ระยะเวลาการประกัน



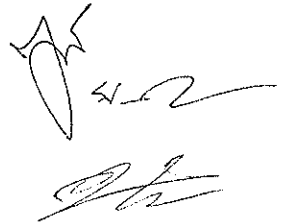
8. การฝึกอบรม...

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาเซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจรได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) การบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของเซอร์กิตเบรกเกอร์ และสวิตช์ปลดวงจรมอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน

Handwritten signature and initials in black ink, consisting of a stylized 'A' and 'K' followed by a long horizontal line, and a second signature below it.

มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล (Digital Multi-Function Meter)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งแผงมัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล สำหรับงานช่างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัลที่เลือกใช้ ต้องเป็นมาตรฐานวัดคุณภาพสูงเที่ยงตรง ถูกผลิตและประกอบจากโรงงานซึ่งมีมาตรฐานและคุณภาพจากยุโรปหรืออเมริกาพร้อมแสดงเอกสารการนำเข้าจากประเทศผู้ผลิต โดยผ่านมาตรฐานสากล และมี Certificate ANSI หรือ IEC รองรับอย่างชัดเจนอย่างน้อยดังนี้

2.1.1 IEC 62053-21 : Class 0.5

2.1.2 IEC 62053-23 : Class 2

2.2 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้

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

3. ขอบเขต

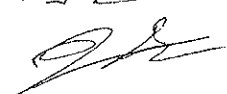
3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหา และติดตั้งตลอดจนการทดสอบ แผงมัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล ตามข้อกำหนดจนแล้วเสร็จ และส่งมอบตามสัญญา

3.2 มาตรฐานหน่วยไฟฟ้าดิจิทัลต้องเป็นเครื่องมือวัดแบบมัลติเซอร์กิต (Multi Circuit System) ซึ่งสามารถทำงานได้เป็นอย่างดี สามารถใช้สำหรับวัดและแสดงผลทางไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด ทั้งระบบ Three Phase และ Single Phase

3.3 ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดของแผงมัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล ซึ่งแสดงถึงขนาดและชนิด ที่ตรงตามรายการประกอบแบบนี้ รวมถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Shop drawing) ประกอบด้วยรายการคำนวณ (ถ้ามี)



4. คุณสมบัติ...



4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล แบบ Single Phase และ Three Phase สำหรับแผงเมนสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (MDB/EMDB) มีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.1.1 การรับแรงดันจากแหล่งจ่าย : 230 Vac +/- 20 % หรือ 24 Vdc +/- 10 %

4.1.2 อุณหภูมิการใช้งาน : -10 ... + 55 °C

4.1.3 ความชื้นสัมพัทธ์ : 80 %

4.1.4 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) : Active Energy Class 0.5 หรือดีกว่า
Reactive Energy Class 2 หรือดีกว่า

4.1.5 การเก็บข้อมูล : non-volatile memory or EEPROM

4.1.6 สามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าได้ตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

4.1.6.1 ค่ากระแสแต่ละ โหลดในระบบ (instantaneous: I1, I2, I3, In)

4.1.6.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าและความถี่ของระบบ (instantaneous: VL-N, VL-L, F)

4.1.6.3 ค่ากำลังไฟฟ้า (instantaneous: 3P, ΣP , 3Q, ΣQ , 3S, ΣS)

4.1.6.4 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (instantaneous: 3PF, ΣPF)

4.1.6.5 ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Active energy, kWh)

4.1.6.6 ค่าพลังงานไฟฟ้ารีแอกทีฟ (Reactive energy, kVARh)

4.1.6.7 ค่าพลังงานไฟฟ้าปรากฏ (Apparent energy, kVAh)

4.1.6.8 ค่าฮาร์โมนิกส์รวม THD% of Current and Voltage

4.1.7 ต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน RS485 หรือดีกว่า สำหรับการเชื่อมต่อเป็น Network ไปแสดงค่าที่ระบบ Building Automation System (BAS) ได้ และมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารและความสามารถในการควบคุม เป็นชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วได้ถึง 38,400 bps Baud rate หรือดีกว่า

4.2 มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล แบบ Single Phase และ Three Phase สำหรับแผงสวิตช์ไฟฟ้าย่อยและวงจรรย่อย (DB/EDB/Retail) มีลักษณะและคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.2.1 การรับแรงดันจากแหล่งจ่าย : 230 Vac +/- 20 % หรือ 24 Vdc +/- 10 %

4.2.2 อุณหภูมิการใช้งาน : -10 ... + 55 °C

4.2.3 ความชื้นสัมพัทธ์ : 80 %

4.2.4 ค่าความแม่นยำ (Accuracy) : Active Energy Class 0.5 หรือดีกว่า
Reactive Energy Class 2 หรือดีกว่า

4.2.5 การเก็บข้อมูล : non-volatile memory or EEPROM

4.2.6 สามารถ...

4.2.6 สามารถแสดงค่าทางไฟฟ้าได้ ตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

4.2.6.1 ค่ากระแสแต่ละ โหลดในระบบ (instantaneous: I1, I2, I3, In)

4.2.6.2 ค่าแรงดันไฟฟ้าและความถี่ของระบบ (instantaneous: VL-N, VL-L, F)

4.2.6.3 ค่ากำลังไฟฟ้า (instantaneous: ΣP , ΣQ , ΣS)

4.2.6.4 ค่าประกอบกำลังไฟฟ้า (instantaneous: ΣPF)

4.2.6.5 ค่าพลังงานไฟฟ้าจริง (Active energy, kWh)

4.2.7 ต้องสามารถรับ-ส่งข้อมูลกับระบบคอมพิวเตอร์ โดยใช้มาตรฐาน RS485 หรือดีกว่า สำหรับการเชื่อมต่อเป็น Network ไปแสดงค่าที่ระบบ Building Automation System (BAS) ได้ และมีคุณสมบัติในการติดต่อสื่อสารและความสามารถในการควบคุม เป็นชนิด Modbus RTU protocol ความเร็วได้ถึง 38,400 bps Baud rate หรือดีกว่า

4.3 คอมพิวเตอร์เป็นอุปกรณ์หลักที่ทำหน้าที่แสดงผล บันทึก คำนวณวิเคราะห์ และรายงานข้อมูล โดยจะต้องมีคุณสมบัติที่ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ ดังนี้

4.3.1 หน่วยประมวลผลกลาง (CPU) Intel Core i7

4.3.2 มีหน่วยความจำใช้งานบอร์ดแบบ DDR ขนาดไม่น้อยกว่า 8 GB

4.3.3 Memory แบบ Internal ขนาด 2x4 GB RAM

4.3.4 มีเครื่องอ่านและบันทึกข้อมูลแบบ Hard Disk ความจุไม่น้อยกว่า 1 TB

4.3.5 DVD±RW/±R Super Multi Drive

4.3.6 จอภาพแสดงผลแบบ LCD จอแบน ขนาดไม่น้อยกว่า 17 นิ้ว

4.3.7 Modem & Ethernet Card & 2 USB Ports

4.3.8 Windows 7 Professional หรือดีกว่า

4.3.9 Internet Explorer version 11 หรือดีกว่า

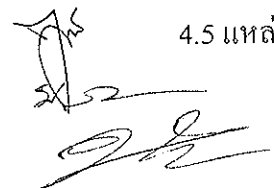
4.4 อุปกรณ์แปลงสัญญาณ (Converter) เป็นอุปกรณ์ต่อพ่วงเข้ากับ Computer ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้ตามมาตรฐาน IEC 60664, VDE 0110 และ UL 94 ทำหน้าที่ในการแปลงสัญญาณข้อมูลที่ได้รับจากอุปกรณ์เครื่องวัดการใช้พลังงานไฟฟ้า (Digital Meter) ที่ติดตั้งตามอาคารต่าง ๆ แล้วส่งต่อไปยัง File Server ของระบบเพื่อบันทึกข้อมูลทางไฟฟ้าที่รับได้ โดยจะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

4.4.1 สามารถต่ออุปกรณ์เครื่องวัด (Digital Meter) ได้ไม่น้อยกว่า 12 จำนวนมิเตอร์ และสามารถต่อได้ไกลไม่น้อยกว่า 1.2 กิโลเมตร เพื่อวัดค่าตัวแปรไฟฟ้า เช่น ค่า Current, Voltage, Power, Power factor, Frequency, Active Energy, Reactive Power และ Harmonics

4.4.2 สามารถรับ-ส่งข้อมูลที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 115.2 kbps

4.4.3 Converter สามารถใช้ได้กับ Protocol TCP / UDP / MODBUS TCP / HTTP หรือมากกว่า

4.5 แหล่งจ่าย...



4.5 แหล่งจ่ายไฟฟ้า UPS (Uninterruptible Power Supply) ต้องจัดหาแหล่งจ่ายไฟ UPS เพื่อใช้งานสำหรับระบบซอฟต์แวร์ที่เสนอในห้อง Control Room ทั้งหมด โดยสามารถจ่ายกำลังไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 2,000 VA/1,400 W แบตเตอรี่สำรองไม่น้อยกว่า 10 นาที

4.6 เครื่องพิมพ์เลเซอร์สี

4.6.1 ความเร็วในการพิมพ์งานขาว-ดำ 16 แผ่นต่อนาที

4.6.2 ความเร็วในการพิมพ์งานสี 4 แผ่นต่อนาที

4.6.3 ความละเอียดงานพิมพ์ 600 x 600 dpi

4.6.4 ถาดบรรจุกระดาษ 150 แผ่น

4.7 ซอฟต์แวร์ให้ใช้ตัวที่เป็น License ที่ได้รับลิขสิทธิ์จากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น ระบบซอฟต์แวร์ที่ใช้จะต้องเขียนให้รองรับทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ต้องสามารถรองรับการเชื่อมต่อกับเครื่องวัดเบรณด์อื่น ๆ และรองรับ OPC เพื่อสามารถทำงานร่วมกับระบบซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้ โดยผู้จัดจำหน่ายต้องแสดงเอกสาร Certificate of Origin ยืนยัน เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

4.7.1 Monitoring

4.7.1.1 แสดงผลตัวแปรข้อมูลแบบ Online Real Time โดยจะแสดงข้อมูลในแบบกราฟฟิค Single Line Diagram หรือ Building Lay Out Diagram ซึ่งจะทำให้ง่ายและสะดวกในการใช้งาน และผู้ใช้งานสามารถที่จะจัดทำกราฟฟิคเพิ่มเติมเองได้ไม่จำกัดจำนวนหน้า

4.7.1.2 ความสามารถในการจัดการกราฟฟิคตามสัญญาณของ Data การแสดงผลสัญญาณในรูปแบบมิเตอร์ และการนำเข้ากราฟฟิคประเภท JPEG, PNG ต่าง ๆ เป็นต้น

4.7.1.3 โปรแกรมสามารถแสดงผลมิเตอร์ทุกตัวที่เชื่อมต่อบน REAL TIME ในรูปแบบของตารางได้

4.7.1.4 ผู้ใช้งานสามารถเลือก Functions การใช้งานในรูปแบบ Graphic Link โดยกำหนดสามารถแสดง Page Display ได้แบบไม่จำกัด Page และสามารถเปิด Page ได้หลายหน้าต่างพร้อมกัน

4.7.2 Alarming

4.7.2.1 แจ้งเตือนภัยเมื่อเกิดความผิดปกติในระบบไฟฟ้าหรือกระบวนการผลิต เพื่อช่วยสอดส่องดูแลสถานการณ์ระบบไฟฟ้าและตัวแปรต่าง ๆ ไว้ล่วงหน้า ซึ่งถ้าหากมีสัญญาณเตือนระบบจะบันทึกเหตุการณ์ไว้ได้

4.7.2.2 ระบบแจ้งเตือนยังสามารถที่จะเก็บข้อมูลการแจ้งเตือนไว้ในฐานข้อมูลประเภทต่าง ๆ ได้

4.7.2.3 ระบบสามารถแจ้งเตือนเองได้ โดยสามารถบันทึกการแจ้งเตือน

4.7.2.4 ระบบสามารถแจ้งเตือน Alarm เมื่อมิเตอร์ขาดการติดต่อกับซอฟต์แวร์ได้

4.7.3 Billing Report...

4.7.3 Billing Report

4.7.3.1 จำนวนค่าใช้ไฟฟ้าในองค์กรได้หลากหลายประเภทธุรกิจแบบ Normal, TOD และ TOU ซึ่งโปรแกรมสามารถคิดคำนวณค่าไฟฟ้าแยกคิดแต่ละแผนกหรืออุปกรณ์ โดยการกำหนดช่วงเวลาในการคำนวณได้ เป็นแบบรายวัน รายสัปดาห์ และรายเดือน ซึ่งใช้ในการเปรียบเทียบกับค่าไฟฟ้าได้

4.7.3.2 โปรแกรมสามารถคิดคำนวณค่าไฟฟ้าได้หลาย ๆ บิลต่อ 1 ห้องพัก โดยคิดคำนวณได้จากตัวโปรแกรมซอฟต์แวร์

4.7.4 Trending การแสดงข้อมูลแบบกราฟแนวโน้ม

4.7.4.1 แสดงผลแนวโน้มของตัวแปร เพื่อทำการวิเคราะห์ในรูปแบบกราฟเส้น โดยโปรแกรมสามารถพล็อตกราฟได้

4.7.4.2 การแสดงกราฟ Real Time แบบต่อเนื่องสามารถเลือกกำหนด Time Chart ได้ เช่น 15 นาที, 1 ชั่วโมง, 24 ชั่วโมง

4.7.4.3 ผู้ใช้งานสามารถกำหนดช่วงเวลาในการวิเคราะห์กราฟ โดยเลือกผ่าน Menu เลือกวัน และเวลาที่แสดงกราฟได้

4.7.4.4 ระบบสามารถซูมสัญญาณที่พล็อตและหยุดการพล็อต เพื่อเลื่อนดูค่าที่พล็อตในแต่ละช่วงเวลา

4.7.5 Reporting

4.7.5.1 รายงานผลข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ใช้งานแต่โปรแกรมจะมีรูปแบบมาตรฐาน เช่น รายงานแต่ละวัน (Daily Report) รายงานแต่ละเดือน (Monthly Report) รายงานแต่ละปี (Yearly Report) และรายงานการใช้พลังงานในแต่ละอุปกรณ์ (Energy Report)

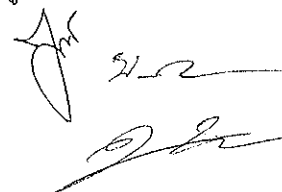
4.7.5.2 ผู้ใช้งานสามารถใช้งาน Report Client มากกว่า 5 เครื่องพร้อมกันได้

4.7.6 Controlling

รองรับการควบคุมสั่งการอุปกรณ์ควบคุม (Output Control) โปรแกรมสามารถควบคุมอุปกรณ์แบบ Auto-Manual ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขควบคุม เช่น ควบคุม Peak demand, ควบคุมอุณหภูมิ, ควบคุมเวลาเปิด-ปิดอุปกรณ์ได้หลากหลายรูปแบบของการประยุกต์ใช้งาน โดยทำงานร่วมกับ Output ของมิเตอร์ไฟฟ้า เพื่อกำหนดหรือควบคุมอุปกรณ์

4.7.7 Networking

ระบบยังสามารถเชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบ Web Server โดยสามารถใช้งานจากคอมพิวเตอร์ได้หลายเครื่องพร้อมกัน เช่น การ Monitoring, กราฟแสดงข้อมูล



5. การติดตั้ง...

5. การติดตั้ง

มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล ให้ติดตั้งภายในแผงหรือตู้ โดยให้เจาะรูระบายอากาศ (Drip-proof) ซึ่งมีขนาดที่เพียงพอสำหรับความร้อนที่เกิดการสะสมขึ้นภายในตู้

6. การทดสอบ

- 6.1 ตรวจสอบตำแหน่งที่ติดตั้งให้อยู่ในตำแหน่งที่ปลอดภัยจากน้ำและจะต้องเข้าถึงได้โดยสะดวก
- 6.2 ปรับแต่งค่าและตรวจสอบอุปกรณ์ ทดสอบจ่ายโหลด ลงในตาราง

7. การรับประกัน

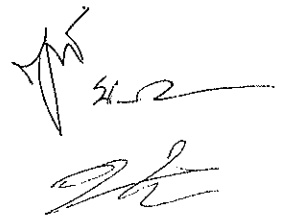
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนให้ใหม่หรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาอุปกรณ์ มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของอุปกรณ์ มัลติฟังก์ชันมิเตอร์แบบดิจิทัล มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ใช้ในระบบไฟฟ้าแสงสว่างทั่วไป สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยาน ภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC , CE , UL , มอก.
- 2.2 เสาไฟที่ติดตั้งต้องผลิตตามมาตรฐาน มอก. 2316-2549 หรือ BS 1840/1960
- 2.3 ชุดแอลอีดี (LED Module) ต้องผ่านการทดสอบ LM-80 Approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources
- 2.4 ชุดแอลอีดี (LED Module) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 62031 หรือ IEC 62504
- 2.5 ตัวขับกระแสไฟฟ้า (Driver) สำหรับหลอดแอลอีดี ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 61347-1, IEC 61347-2-13 และ IEC/EN 62384
- 2.6 โคมไฟแสงสว่าง LED ต้องผ่านการทดสอบ LM-79 Approved method for Electrical and photometric measurements of solid-state lighting products
- 2.7 โคมไฟแสงสว่าง LED ต้องผ่านการทดสอบ IEC60598 ในหมวดที่เกี่ยวข้องกับโคมไฟนั้นๆ (เช่น IEC60598-1 สำหรับ โคมไฟโดยทั่วไป, IEC 60598-2-3 สำหรับโคมไฟถนน)
- 2.8 โคมไฟแสงสว่าง LED ต้องผ่านการทดสอบ IEC 61547 Equipment for general lighting purposes – EMC immunity requirements หรือเทียบเท่า
- 2.9 IEC 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits - Limits for harmonic current emissions
- 2.10 IEC 61000-3-3 Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-3: Limits – Limitation of voltage changes, voltage fluctuations and flicker in public low-voltage supply systems, for equipment with rated current ≤ 16 A per phase and not subject to conditional connection หรือเทียบเท่า
- 2.11 หลอดไฟแสงสว่าง LED ที่นำมาใช้ทดแทนหลอดฟลูออโรเรสเซนต์ รวมถึงโคมไฟแสงสว่าง LED ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 บริษัทฯส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน- ชาติจำกัดสัญชาตญาณรบกวนวิทยุ
- 2.12 หลอดไฟแสงสว่าง LED ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 62471 Photobiological safety of lamps and lamp systems โดยต้องมีผลการทดสอบจัดอยู่ในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) 0 หรือ 1

2.13 โรงงานผลิตหลอดไฟแสงสว่าง LED และโคมไฟแสงสว่าง LED ต้องได้รับการรับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001

2.14 สถาบันทดสอบต้องเป็นห้องปฏิบัติการที่ได้รับการรับรองความสามารถตามมาตรฐาน มอก.17025 หรือ ISO/IEC 17025

2.15 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.15.1 PEA – Provincial Electricity Authority

2.15.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.15.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.15.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.15.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ โคมไฟฟ้าแสงสว่าง ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

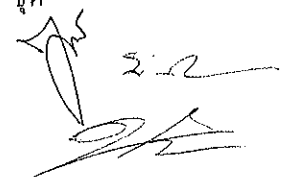
3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

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 ต้องนำส่งมาพร้อมกับตัวอย่างโคมไฟ อย่างละ 1 ชุด



4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 โคมไฟชนิดต่าง ๆ รายละเอียดให้เป็นไปตามตาราง Lighting Cut Sheet แนบท้าย

4.2 หลอดไฟ LED T8 ขนาดไม่เกิน 9 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

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

4.2.2 ชุดขับหลอดไฟส่องสว่าง LED (LED Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด LED T8

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

4.2.4 ใช้กับขั้วหลอดแบบ G13 และมีขนาดหลอดที่สามารถใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ของเดิม (T8) ขนาด 18 วัตต์ได้เป็นอย่างดี

4.2.5 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

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

4.2.7 มุมการกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED หรือองศาการส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150°

4.2.8 กำลังไฟรวม (Power Consumption) ต่หลอด ไม่เกิน 9 วัตต์

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

4.2.10 ดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index) ไม่น้อยกว่า 80

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

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

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

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

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

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

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

4.3 หลอดไฟแสงสว่าง LED ขนาดไม่เกิน 18 วัตต์ ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

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

4.3.2 ชุดขับหลอดไฟส่องสว่าง LED (LED Driver) ติดตั้งอยู่ภายในหลอด LED

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

4.3.4 ใช้กับขั้วหลอดแบบ G13 และมีขนาดหลอดที่สามารถใช้ทดแทนหลอดฟลูออเรสเซนต์ของเดิม (T8) ขนาด 36 วัตต์ได้เป็นอย่างดี

4.3.5 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

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

4.3.7 มุมการกระจายแสงของหลอดไฟแสงสว่าง LED หรือองศาการส่องสว่าง (Beam Angle) ไม่น้อยกว่า 150°

4.3.8 กำลังไฟรวม (Power Consumption) ต่อหลอด ไม่เกิน 18 วัตต์

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

4.3.10 ดัชนีความถูกต้องของสี (Color Rendering Index) ไม่น้อยกว่า 80

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

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

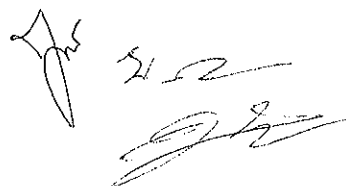
4.3.11.2 Normal CCT 4,000 K ต้องมีค่าฟลักซ์การส่องสว่างไม่น้อยกว่า 2,100 ลูเมน

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

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

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

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



5. ความต้องการทั่วไป

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

5.2 หลอด LED เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตจากบริษัทผู้ผลิตที่มีคุณภาพสูง พร้อมหนังสือรับรองจากบริษัทผู้ผลิต ได้แก่ CREE, Nichia, Philips Lumiled, Osram, Everlight หรือ LG

5.3 การยื่นยื่นอายุการใช้งานของโคมไฟแสงสว่าง LED หรือหลอดไฟ LED ในสถานะอุณหภูมิแวดล้อมที่กำหนด ตามที่ระบุใน Lighting Cut Sheet หรือข้อกำหนดนี้ จะต้องแสดงเอกสารหลักฐานอ้างอิงที่น่าเชื่อถือ และรายการคำนวณเทียบกับหลักวิชาการ โดยต้องสามารถโล่เรียงและสรุปได้ว่า โคมไฟ หรือหลอดไฟดังกล่าว มีอายุการใช้งานไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้จริง

5.4 หลอดไฟแสงสว่าง LED T8 จะต้องสามารถใช้งานร่วมกับโคมกันน้ำกันฝุ่นระดับการป้องกันไม่น้อยกว่า IP 65 ได้ตามปกติ

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง โคมไฟต่าง ๆ ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่โคมไฟและอุปกรณ์ต่างๆที่ประกอบอยู่ในโคม ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าโคมไฟหรืออุปกรณ์เป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่าง ๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของโคมไฟไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 การติดตั้งโคมไฟแต่ละดวงต้องมีกล่องต่อสายติดตั้งต่างหากภายนอกโคมไฟ ห้ามต่อท่อเข้าโคมไฟโดยตรง และไม่ให้ร้อยสายวงจรผ่านทะลุโคมไฟไปยังจุดจ่ายไฟอื่น ๆ ให้ต่อสายได้เฉพาะในกล่องต่อสาย

6.3 โคมไฟแบบแขวนชนิดมีก้านหรือสายห้อย ให้ติดตั้งสูงจากพื้น 2.50 ม.หรือ ตามที่แสดงไว้ในแบบ

6.4 โคมไฟแบบติดข้างผนังให้ติดสูงจากพื้น 2.50 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบ

6.5 การยึดโคมไฟกับผนังและเพดานที่เป็นปูน ต้องยึดให้มั่นคงแข็งแรง โดยใช้ Lead Anchor และสกรูในกรณีที่โคมมีน้ำหนักมากให้ยึดด้วย Expansion Bolt ที่เหมาะสม

6.6 ถ้าฝ้าเพดานเป็นชนิดแขวน เช่นฝ้าใช้โครงทีบาร์ ห้ามวางน้ำหนักโคมลงบนโครงฝ้าหรือแผ่นฝ้าโดยตรง ต้องติดโซ่หรือก้านเหล็กชนิดปรับระดับ ใ้รับน้ำหนักโคมไฟ ไฟฟ้าโดยตรงตามที่แสดงไว้ในแบบ

6.7 ระหว่างการติดตั้ง ผู้ว่าจ้างสามารถสุ่มตัวอย่างหลอดไฟหรือโคมไฟ ไปตรวจสอบคุณภาพกับห้องปฏิบัติการที่เป็นห้องปฏิบัติการที่เป็นกลางโดยผู้ผลิตโคมไฟ, เจ้าของผลิตภัณฑ์และ ผู้ขายไม่ได้เป็นเจ้าของ ซึ่งได้รับรองตามมาตรฐานเลขที่ มอก. 17025 แต่ไม่เกิน 5% ของจำนวนหลอดไฟหรือโคมไฟแต่ละประเภท โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

04-42

7. การรับประกัน

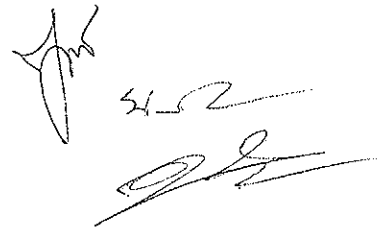
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) และเสาไฟ ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซม ให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา อุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง (Lighting Fixture) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

Handwritten signatures and initials in black ink, including a stylized signature and the initials 'ม.ร.'.

ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

2.2 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign) ชนิดแอลอีดี (LED) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก. 1955-2551 และ มอก. 1102-2538 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001

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

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

2.5 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.5.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.5.2 NFPA – National Fire Protection Association

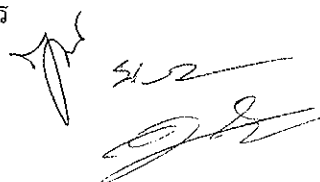
2.5.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.5.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.5.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

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



3.2 ผู้รับจ้าง...

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

3.4 เอกสารขออนุมัติโคมไฟ ต้องนำส่งมาพร้อมกับตัวอย่างโคมไฟ อย่างละ 1 ชุด

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 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 โคมไฟต้องมีการออกแบบการระบายความร้อนด้วย 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 และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี

4.1.9 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

4.1.10 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.1.10.1 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (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) หรือข้อความอื่นๆ ที่มีความหมาย

เหมือนกัน

4.1.12.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)



ร.ร.

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

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 ที่อุณหภูมิแวดล้อม ไม่น้อยกว่า 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

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

4.2.1 เป็นชนิด Slimline เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่เกิน 10 วัตต์

4.2.2 แผ่นป้าย ทำจากอะคริลิก ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่นป้ายมีความหนาไม่น้อยกว่า 6 มม.

4.2.3 มีระบบป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection)

4.2.4 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output

4.2.5 สามารถควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ได้

4.2.6 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี

4.2.7 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

4.2.8 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่

4.2.8.1 ป้องกันการใ้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)

4.2.8.2 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)

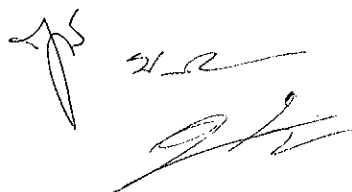
4.2.9 มีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานแบบธรรมดา (Manual-Test) และแบบอัตโนมัติ (Auto-Test)

4.2.10 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้

4.2.10.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)

4.2.10.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge / Full / Discharge) หรือข้อความอื่นๆที่มีความหมาย

เหมือนกัน



4.2.10.3 สถานะ...

4.2.10.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)

4.2.11 Battery

4.2.11.1 เป็นชนิด Nickel-Metal Hydride (NiMH)

4.2.11.2 ขนาดไม่น้อยกว่า 1,800 mAh

4.2.11.3 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.2.12 LED Module

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

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

4.2.13 รับประกันแผงวงจรหลัก 5 ปี และแบตเตอรี่ 2 ปี

4.2.14 สัญลักษณ์และตัวอักษรของแผ่นป้าย ต้องเป็นไปตามมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุด

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉินจะต้องสามารถให้แสงสว่างได้ในทันที ที่ระบบไฟฟ้าจากการไฟฟ้าฯ ของอาคารเกิดขัดข้อง และสามารถที่จะหยุดทำงานได้ เมื่อระบบไฟฟ้ากลับคืนเข้าสู่สภาวะปกติ

5.2 ผู้รับจ้างต้องทำเครื่องหมายหรือสติ๊กเกอร์ที่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน ที่ตัวโคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉินและแบตเตอรี่ โดยมีรายละเอียดไม่น้อยกว่าดังนี้

5.2.1 ชื่อและเบอร์ติดต่อของบริษัทฯ ผู้รับผิดชอบเข้ามาดำเนินการแก้ไขซ่อมแซม โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

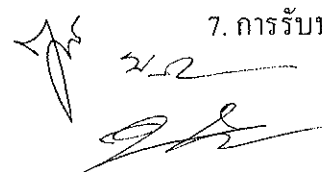
5.2.2 ระบุวัน/เดือน/ปี ที่เริ่มต้นและสิ้นสุดวันรับประกันของแผงวงจร โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน, โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน และแบตเตอรี่

6. ติดตั้ง

6.1 การติดตั้งสายไฟฟ้าสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน จะต้องติดตั้งในท่อร้อยสายเท่านั้น (ดูรายละเอียดหมวดระบบท่อร้อยสาย) และให้ผู้รับจ้างทำรายการคำนวณค่า Voltage Drop พร้อมหาขนาดสายของแต่ละวงจร แล้วแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อนดำเนินงานติดตั้งอุปกรณ์

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

7. การรับประกัน...



7. การรับประกัน

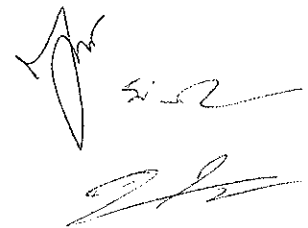
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ อุปกรณ์ ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา อุปกรณ์ระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และ โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Emergency Light and Emergency Exit Sign Light System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

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

Handwritten signature and stamp, likely representing the contractor or a representative.

สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ สร้าง และการติดตั้งสำหรับสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ทำอาภาศยานภูเก็ต 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 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority (ปี 2545)

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สวิตช์ไฟเปิด-ปิดทางเดียว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.2 เต้ารับ...

4.2 เต้ารับไฟฟ้าแบบเตี้ยหรือแบบกุ่ม เป็นเต้ารับสำหรับเสียบขากลมแบน มีกราวนด์ พร้อมม่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาว สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์ มีฉนวนไฟฟ้าทำให้ไม่สัมผัสกับโลหะที่นำไฟฟ้า

4.3 เต้ารับไฟฟ้าแบบกุ่ม ชนิดฝังพื้น เป็นเต้ารับสำหรับเสียบขากลมแบน มีกราวนด์ พร้อมม่านนิรภัย ฝาปิดทำจากพลาสติกเป็นสีขาวหรือสีเทา สามารถทนกระแสได้ 16 แอมแปร์ ที่แรงดัน 250 โวลต์

4.4 สวิตช์หรือเต้ารับไฟฟ้า ที่เป็นชนิดที่มีฝาปิดกั้นน้ำ กำหนดให้ฝาที่ใช้ เป็นฝาที่ทำจากโลหะ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 สวิตช์ไฟฟ้า

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

5.1.2 สวิตช์ไฟฟ้า สำหรับพัดลมระบายอากาศให้มี Illuminated Lamp ในตัวสวิตช์

5.1.3 สวิตช์ไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือภายนอกอาคาร ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำ ป้องกันน้ำเข้า

5.1.4 Cover Plate สำหรับสวิตช์ที่ติดตั้งภายในอาคาร กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

5.2 เต้ารับไฟฟ้า

5.2.1 เต้ารับไฟฟ้าทั่วไป ให้เป็นชนิดมีขั้ว สายดินเสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน แบบติดฝังผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized

5.2.2 เต้ารับไฟฟ้า ที่ติดตั้งกลางแจ้ง ให้มีฝาปิดชนิดกันน้ำ ป้องกันน้ำเข้า

5.2.3 Cover Plate สำหรับเต้ารับไฟฟ้าติดตั้งฝังผนัง กำหนดให้เป็นชนิด High Grade Plastic

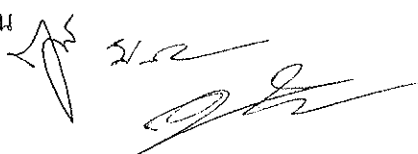
5.2.4 เต้ารับไฟฟ้าที่พื้น Cover Plate กำหนดให้ทำจาก Aluminum รูปทรงเหลี่ยม

6. การติดตั้ง

6.1 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า ตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยที่อุปกรณ์ต่างๆ ผู้รับจ้างต้องส่งตัวอย่างมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ถ้าสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าเป็นของต่างประเทศและไม่สามารถนำตัวอย่างมาให้พิจารณาได้ ก็ให้นำรายละเอียดและแคตตาล็อกต่าง ๆ มาแทนได้ ส่วนวิธีการติดตั้งหรือจัดยึดให้ ผู้รับจ้างทำแบบเสนอ ขออนุมัติก่อนทำการติดตั้ง การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้าไปจากแบบ อาจมีบ้างตามความเหมาะสมของพื้นที่นั้น ๆ แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน ผู้ว่าจ้าง สงวนสิทธิ์ที่จะสั่งแก้ไขตำแหน่งจากแบบได้ตามสมควร โดยไม่มีการเพิ่มค่าจ้างแต่ประการใด

6.2 ระดับของการติดตั้งสวิตช์ไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์ 1.30 เมตร

6.3 ระดับของการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้า กำหนดให้ความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางเต้ารับไฟฟ้า 0.30 เมตร เว้นแต่ในแบบระบุเป็นอย่างอื่น



6.4 ให้ติดตั้ง...

6.4 ให้ติดตั้งแผ่นป้ายสติกเกอร์ ระบุวงจรการเชื่อมต่อที่ Cover Plate ของเต้ารับไฟฟ้าทุกตัว เพื่อสะดวกต่อการดูแลใช้งาน

7. การรับประกัน

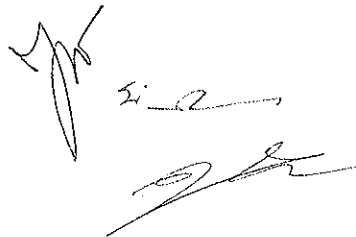
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา สวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทยของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า (Switch and Outlet) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้าง

Handwritten signatures and initials in black ink, including a large stylized signature and several smaller initials.

สายไฟฟ้า (Electric Cable System)

1. วัตถุประสงค์

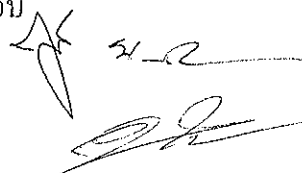
ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ สายไฟฟ้า (Electric Cable System) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 สายไฟฟ้าแรงสูงที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC60502-2 หรือ มอก. 2341-2555
- 2.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตาม มอก. ฉบับล่าสุด หรือมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL
- 2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้
 - 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 ในการติดตั้งให้สำเร็จ
- 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



4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 สายไฟฟ้าแรงสูง (High Voltage Cable)

4.1.1 สายไฟฟ้าอากาศตัวนำอลูมิเนียมหุ้มด้วยฉนวน XLPE และมีเปลือก XLPE หุ้มอีกชั้นหนึ่ง (Spaced Aerial Cable; SAC) และมีลักษณะข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.1.1.1 Type	: SAC
4.1.1.2 Conductor size	: ตามที่ระบุในแบบ
4.1.1.3 Voltage Rating	: 35 kV
4.1.1.4 Number of Core	: Single
4.1.1.5 Conductor	: Compact round stranded hard drawn aluminium wires
4.1.1.6 Conductor Screen	: Semi - conducting cross-linked polyethylene
4.1.1.7 Insulation	: Cross - Linked Polyethylene (XLPE)
4.1.1.8 Sheath	: Cross - Linked Polyethylene (Black)
4.1.1.9 Standard	: มอก. 2341-2555

4.1.2 สายไฟฟ้าตัวนำทองแดงหุ้มด้วยฉนวน XLPE สำหรับสายไฟฟ้า 18/30 (36) kV มีลักษณะข้อกำหนดดังต่อไปนี้

4.1.2.1 Type	: XLPE
4.1.2.2 Conductor size	: ตามที่ระบุในแบบ
4.1.2.3 Voltage Rating	: 18/30 (36) kV
4.1.2.4 Number of Core	: Single
4.1.2.5 Conductor	: Copper
4.1.2.6 Conductor Screen and Insulation Screen	: Semi - conducting cross-linked polyethylene
4.1.2.7 Insulation	: Cross - Linked Polyethylene (XLPE)
4.1.2.8 Sheath	: PVC (Black)
4.1.2.9 Metallic shield	: Copper wire with contact tape
4.1.2.10 Standard	: IEC 60502-2

4.1.3 ลวดผูกสาย เป็นลวดอะลูมิเนียมกลมหุ้มฉนวนมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 มม.

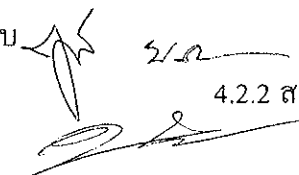
4.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ (Low Voltage Cable)

4.2.1 สายทองแดงเปลือย (Bare Copper)

4.2.1.1 เป็นสายทองแดงรีดแข็ง เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.64-2517

4.2.1.2 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

4.2.2 สายไฟฟ้า...



4.2.2 สายไฟฟ้าหุ้มฉนวนแกนเดี่ยว (60227 IEC 01)

4.2.2.1 สายตัวนำทองแดง แบบกลมเดี่ยว หุ้มฉนวน PVC เป็นไปตามมาตรฐาน มอก.11-2553

4.2.2.2 แรงดันใช้งาน 450/750 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งานที่ 70°C

4.2.2.3 ขนาดตัวนำ : เป็นไปตามที่ระบุในแบบ

4.2.3 สายไฟฟ้า NYN ตามมาตรฐาน มอก. 11-2553 เป็นสายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนและเปลือกนอก มีชนิดแกนเดี่ยว 2 แกน 3 แกน และ 4 แกน และ หลายแกนมีสายดินด้วย แรงดันใช้งาน 450/750 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งาน 70°C ดังนี้

4.2.3.1 สายแกนเดี่ยว มีขนาดตั้งแต่ 1.0 ถึง 500 ตร.มม.

4.2.3.2 สายหลายแกน มีขนาดตั้งแต่ 50 ถึง 300 ตร.มม.

4.2.3.3 สายหลายแกนมีสายดิน มีขนาด 25-300 ตร.มม.

4.2.4 สายไฟฟ้าสายทองแดงหุ้มฉนวน XLPE หรือสายไฟฟ้า CV ตามมาตรฐาน IEC 60502-1 มีชนิดแกนเดี่ยว และหลายแกน (Multi Core) มีเปลือกนอก เพื่อป้องกันความเสียหาย ทางกายภาพ แรงดันใช้งาน 600/1,000 โวลต์ มีอุณหภูมิใช้งาน 90°C

4.2.5 สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (Fire Resistant Cable)

4.2.5.1 สายไฟฟ้าชนิดทนไฟ (FRC) มีโครงสร้างเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502-1

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

4.2.5.3 สายไฟฟ้ามักัดแรงดัน 600/1,000 โวลต์ มีอุณหภูมิตัวนำสูงสุด 90 องศาเซลเซียสขณะใช้งานอย่างต่อเนื่องในสภาวะปกติ และ 250 องศาเซลเซียส ในสภาวะ Short circuit

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

4.2.5.5 มีชั้นทนไฟที่ทำจาก Mica พันรอบตัวนำและหุ้มทับด้วยฉนวน Cross-linked Polyethylene (XLPE) ที่มีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน IEC 60502-1

4.2.5.6 สายตัวนำหลายแกน (Multicore Cable) ช่องว่างระหว่างตัวนำแต่ละแกนจะต้องเติมด้วย Filler ที่ทำจากวัสดุ Polypropylene หรือหุ้มเปลือก ให้เติมเต็มช่องว่างเพื่อทำให้สายกลมและเพื่อความแข็งแรงของสาย

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



4.2.5.8 สายไฟ...

4.2.5.8 สายไฟต้องมีรัศมีดัดโค้งไม่เกิน 6 - 10 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสาย

4.2.5.9 สายไฟต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60502-1 และผ่านการทดสอบตามมาตรฐานสากลดังนี้

4.2.5.9.1 คุณสมบัติทนไฟ สายไฟต้องผ่านการทดสอบที่ความสามารถในการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้อย่างต่อเนื่องภายใต้สภาวะการฉีกเพลิงไหม้ ตามมาตรฐาน BS 6387 category CWZ ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบดังนี้

- Category C สามารถจ่ายกระแสไฟอย่างต่อเนื่องเมื่อสายไฟถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 3 ชั่วโมง

- Category W สามารถจ่ายกระแสไฟได้อย่างต่อเนื่องเมื่อสายถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 650 องศาเซลเซียส นาน 15 นาที และเผาไฟ พร้อมทั้งฉีดพ่นด้วยน้ำต่อเนื่องอีกเป็นเวลา 15 นาที

- Category Z สามารถจ่ายกระแสไฟได้อย่างต่อเนื่องเมื่อสายไฟถูกเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 950 องศาเซลเซียส พร้อมกับมีแรงกระแทก ทางกลที่กระทำกับแผงที่ยึดติดตั้งสายทุก ๆ 30 วินาที เป็นเวลานาน 15 นาที

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

4.2.5.9.3 คุณสมบัติปริมาณควันไฟน้อย สายไฟต้องผ่านการทดสอบความหนาแน่นของปริมาณควันไฟเมื่อสายถูกเผาไหม้ตามมาตรฐาน IEC 61034-2 โดยควันที่เกิดขึ้นจะต้องยอมให้ปริมาณแสงส่องผ่านได้ไม่น้อยกว่า 60%

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

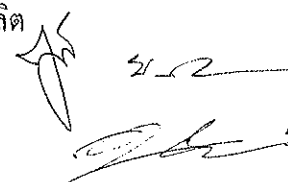
4.2.5.10 ผู้รับจ้างต้องส่งเอกสารใบรับรองผลการทดสอบคุณสมบัติสายตามมาตรฐานการทดสอบข้างต้นจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการพิจารณาอนุมัติ โดยใบรับรองผลการทดสอบต้องมีอายุไม่เกิน 5 ปีนับจากวันที่ออกใบรับรอง

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 สายไฟฟ้าแรงสูง

5.1.1 การตัดต่อหรือแยกสายไฟฟ้าแรงสูงให้ทำได้ในบ่อพักสายใต้ดินเท่านั้น

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



5.1.3 ให้มีกรรมวิธี...

5.1.3 ให้มีกรรมวิธีป้องกันความชื้นที่ปลายสายทั้งสองข้างของสายไฟฟ้าแรงสูงโดยใช้ Termination Kit ที่เหมาะสม และติดตั้งตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต

5.1.4 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือเดินในท่อโลหะ/อลูมิเนียม ตามที่ระบุในแบบ การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไร กรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วย สายรัด การจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

5.1.5 ผู้รับจ้างต้อง ทดสอบอุปกรณ์แรงสูงต่าง ๆ รวมทั้งตรวจวัดค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ตามมาตรฐาน ถ้าหากมีสิ่งใดที่ต้องแก้ไขเพื่อให้ผ่านการตรวจสอบดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไขให้ถูกต้อง โดยถือรวมอยู่ในงานเป็นงานเหมา และผู้รับจ้างจะไม่มีภารกิจราคาเพิ่มใด ๆ ทั้งสิ้น

5.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

5.2.1 จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าขนาดเดียวกัน ในท่อโลหะ เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.2.2 ขนาดกระแส ของสายไฟฟ้า เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุดของ วสท.

5.2.3 สีของสายไฟฟ้าในระบบ 400/230 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ต้องเป็นดังนี้

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

ในกรณีที่สายไฟฟ้าเป็นชนิดที่มีเฉพาะสีดำ ให้แสดงสีของสายไฟฟ้าด้วยเทปพันสายไฟ และ/หรือ ตัวอักษรที่แสดงเฟสของไฟฟ้า L1, L2, L3, N, GND

5.2.4 ให้ติดตั้งบนรางเดินสาย Cable Tray หรือ Wire Way หรือ เดินในท่อโลหะตามที่ระบุใน Load Schedule การจัดวางจะต้องไม่ทำให้เกิดการนำกระแสไหลลงแต่อย่างไร กรณีเดินในรางจะต้องรัดสายด้วยสายรัดการจัดวางสายและระยะทางของสายเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

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 ทดสอบ...

5.2.6 ทดสอบการต่อเนื้อถึงกัน (Bonding) ของรางเดินสาย สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางที่เป็นโลหะจะต้องมีความต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และมีสายทองแดงถัก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. เชื่อมรางเดินสายโดยตลอด และทำการทดสอบ โดยผู้รับจ้างจะต้องบันทึกค่าของการตรวจสอบนั้น ทุกจุดให้ผู้ควบคุมงาน 2 ชุด เอกสารการทดสอบให้รวบรวมเป็นเอกสารส่งมอบงานในงวดงาน ที่ได้ทำการขอเบิกงวด และรวบรวมเป็นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ให้ทางโครงการต่อไปเมื่อดำเนินการติดตั้งแล้วเสร็จ

5.2.7 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่าตัวนำและสายไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่ดีเท่าที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่าง ไปให้สถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าว ไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

5.2.8 เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อย ก่อนการใช้งานจริงต้องตรวจวัดค่าความต้านทานความเป็นฉนวนไฟฟ้าให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานของผู้ผลิตและเป็นไปตามมาตรฐานทดสอบของการไฟฟ้า หากพิจารณาแล้วไม่อยู่ในสภาพที่ปกติ ทางผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไข เพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้สมบูรณ์โดยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

6. การติดตั้ง

6.1 สายไฟฟ้าแรงต่ำ

6.1.1 สายไฟต้องเป็นสายทองแดงและต้องมีส่วนผสมที่มีทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่ต่ำกว่า 99.99%

6.1.2 สายไฟต้องผ่านมาตรฐานและมีเอกสารรับรองจาก มอก.


6.1.3 สายไฟต้องเป็นแบบสายเดี่ยว (Single Conductor) มีฉนวนหุ้มตามที่กำหนดขนาดไว้ใน Load Schedule ฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้า ไม่ต่ำกว่า 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 จะต้องมียก 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 สายไฟฟ้า...

6.1.8 สายไฟฟ้าที่ใช้อยู่ในท่อโลหะ 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 หรือ ยางสังเคราะห์สองชั้นตาม มอก. 11-2553 หรือ VDE

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

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

6.1.13 การตัดต่อสาย (Splicing) สำหรับ Branch Circuit ให้กระทำได้ต่อเมื่อจำเป็นจริง ๆ และต้องตัดต่อเฉพาะใน Junction หรือ Outlet Box ซึ่งอยู่ในที่ที่สามารถเข้าไปตรวจสอบและ/หรือซ่อมบำรุงได้

6.1.14 การต่อสาย ให้ใช้เฉพาะที่ต่อสายแบบ Compression, Bolt หรือ Screw Type หรือ Wire Nut เท่านั้น ข้อต่อสายที่ไม่มีฉนวน เมื่อต่อสายแล้วต้องพันด้วยเทปฉนวนทับกัน โดยมีความหนาไม่น้อยกว่า 3 เท่าของฉนวนสายไฟฟ้านั้น เทปที่ใช้พันสายต้องเป็น VINYL เทปทนอุณหภูมิต่อเนื่องได้ไม่น้อยกว่า 105 °C หนา 7 MILS. ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลต์ 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 การเดินสาย...

6.1.21 การเดินสายไฟฟ้าในท่อแฉก ต้องมีการจับยึดที่ปลายบนของท่อ และต้องมีการจับยึดเป็นช่วง ๆ ซึ่งระยะห่างไม่เกินตามที่กำหนดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ระยะห่างสำหรับการจับยึดสายไฟในแฉก

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

เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น การยึดสายท่อนไฟในแฉก ให้ใช้ที่ยึดสายไฟ ซึ่งทำจากวัสดุสแตนเลสเท่านั้น

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 การงอสายชนิดนี้ จะต้องให้มีรัศมีความโค้งไม่น้อยกว่า 5 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเปลือกนอก

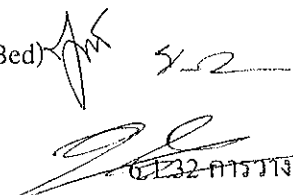
6.1.27 การต่อสายไฟฟ้า ต้องทำภายในกล่องต่อสายเท่านั้น ด้วย Wire Nut หรืออุปกรณ์อื่นที่เทียบเท่า

6.1.28 การเดินสายต้องเดินให้ขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคาร และมีความเป็นระเบียบสวยงาม

6.1.29 สายไฟฟ้าสำหรับระบบการเดินฝังดิน โดยตรง (ถ้ามีระบุในแบบ)

6.1.30 ต้องฝังลงในดินลึกอย่างน้อย 60 ซม.

6.1.31 สายไฟฟ้าต้องวางบนทรายซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. (Sand Bed)


6.1.32 การวางสาย...

6.1.32 การวางสายไฟฟ้าบนทราย ควรวางเรียงเคี้ยวตามแนวนอน โดยที่ระยะห่างระหว่างสายไฟฟ้าควรมีค่าเท่ากับพื้นที่หน้าตัดของสายไฟฟ้างดงกล่าว แล้วกลบด้วยทรายโดยรอบสายไฟฟ้าหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. เช่นกัน และวางทับด้วยแผ่นคอนกรีตหรือแผ่นอิฐตลอดสายก่อนกลบด้วยดิน ในตอนที่สายไฟล่อออกจากพื้นดิน ต้องมีการป้องกันสายโดยการร้อยสายผ่านท่อโลหะ หรือใช้วิธีอื่น ๆ ที่เหมาะสม

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

6.1.34 ในกรณีทีสายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง จำเป็นต้องผ่านถนน หรืออาคารที่ต้องรับน้ำหนัก จำเป็นต้องร้อยสายในท่อ High Density Polyethylene Pipe (HDPE) หรือท่อร้อยสายเหล็กอาบสังกะสีชนิดหนา (RSC) ในช่วงดังกล่าว แล้วจึงฝังดินได้ต่อไป

6.1.35 สายไฟฟ้าที่ฝังใต้ดินโดยตรง ก่อนจะกลบด้วยทรายและดินตามลำดับ ให้ทดสอบสภาพของฉนวนของสายไฟฟ้าด้วยเมกเกอร์ก่อนกลบทุกครั้ง

6.1.36 ป้ายแสดงเลขที่วงจร สายไฟฟ้าทั้งหมดที่ปลายสายทั้งสองข้าง และในทุกจุดที่มีการต่อสายไฟฟ้า ทั้งในกล่องต่อสาย รางเดินสายไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้า ต้องมีป้ายติดแสดงเลขที่วงจรไฟฟ้า โดยใช้ป้ายที่มีความทนทานดีเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษา รายละเอียดของการบ่งบอก เป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบ

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับสายไฟฟ้า (Electric Cable System) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งาน ได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาสายไฟฟ้า (Electric Cable System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของสายไฟฟ้า (Electric Cable System) มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) สำหรับงานจ้างก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

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

2.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้าชนิดโลหะ ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน ANSI และชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้นเพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะ

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit For Electrical Systems) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ดูล่าง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

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

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Electric Conduit) แบบท่อ โลหะหรือท่อ โลหะ 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. ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อ โลหะชนิดบาง และติดตั้งฝังในคอนกรีตได้ แต่ห้ามใช้ในสถานที่อันตรายตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

4.1.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit: RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT หรือ IMC ได้ทุกประการ และให้ใช้ในสถานที่อันตรายและฝังดิน ได้โดยตรงตามกำหนดใน มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทยของ วสท. และตาม NEC Article 348

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

4.1.5 ท่อโลหะ HFT Conduit (Halogen Free Flame Retardant Temperature Resistant Conduit : HFT) เป็นท่อโลหะที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้า มีคุณสมบัติการทนความร้อน ไม่มีควันพิษ เมื่อเกิดเพลิงไหม้และทนการกักความร้อนตามมาตรฐาน IEC 61386-21, IEC 61386-22, IEC 60423 และ IEC 60614-2-2 ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดสารพิษ (Toxic), ทนการกักความร้อนจากสารเคมี, น้ำมัน, กรด และ รังสี UV สามารถทนต่ออุณหภูมิ -20 °C ถึง +90 °C และ ทนต่อแรงกดทับ / กระแทกไม่น้อยกว่า 1250N และให้ใช้ในพื้นที่ที่อยู่ในระดับต่ำกว่าระดับพื้นดินปกติทั้งหมด เช่น ใช้ในพื้นที่เปียกชื้นหรือมีความชื้นสูง หรือตามที่ระบุในแบบ

4.1.6 ท่อโลหะชนิดอ่อน เป็นชนิด Interlock Type และหากใช้ภายนอกอาคารหรือใช้ร่วมกับท่อ IMC หรือท่อ RSC ให้ใช้เป็นชนิดกันน้ำ

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ท่อร้อยสายไฟฟ้า EMT, IMC, RSC ภายในท่อร้อยสายไฟต้องไม่มีตะเข็บตลอดเส้นเพื่อง่ายต่อการร้อยสายไฟ

5.2 ท่อร้อยสายไฟที่ติดตั้งใต้ดินต้องใช้ท่อร้อยสายไฟ HDPE PN 6 และติดตั้งตามมาตรฐานเท่านั้น



6. การติดตั้ง...



6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัดความสะดวกในการติดตั้งและความสวยงามตามแบบของสถาปนิกแต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจแนวทางท่อร้อยสายรวมทั้งการตัดสินใจว่าช่วงใดของท่อร้อยสายควรฝังในพื้นที่ผนังหรือฝังในเพดาน ฯลฯ และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิกและด้านการก่อสร้างเพื่อสามารถติดตั้งระบบท่อร้อยสายให้ได้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

6.2 ท่อร้อยสายทุกแบบที่ใช้ในระบบไฟฟ้านี้ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 15 มิลลิเมตร เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่นท่อร้อยสายซึ่งฝังเฉพาะในคอนกรีตในพื้นที่ก่อสร้าง (Floor Slab) และที่ติดตั้งในที่แจ้งหรือในสถานที่ ที่ๆ จำเป็นต้องมีระบบกันน้ำต้องใช้ท่อร้อยสายชนิด Intermediate Metallic Conduit (IMC)

6.3 เว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น ท่อร้อยสายซึ่งแอบไว้ในฝ้าเพดานหรือในฝ้าผนังที่ไม่ได้เทด้วยคอนกรีตให้ใช้ Electric Metallic Tubing (EMT) ได้

6.4 มิให้ใช้ท่อ EMT ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 50 มิลลิเมตร ทั้งนี้ท่อใหญ่กว่า 50 มิลลิเมตร ให้ใช้แบบ IMC เมื่อไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การต่อท่อร้อยสายเข้ากับอุปกรณ์ หรือดวงโคมหรือเครื่องมือเครื่องจักรต่างๆ ที่มีความสั่นสะเทือนให้ใช้ Flexible Conduit ความยาวไม่ต่ำกว่า 0.30 เมตร แต่ไม่เกิน 1.00 เมตร เป็นช่วงสุดท้ายเสมอไป

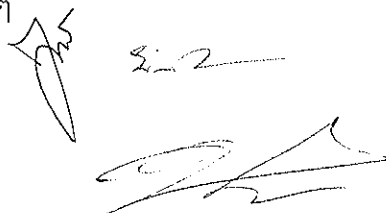
6.5 ถ้าอยู่ในบริเวณที่มีความชื้นสูงหรือมีโอกาสถูกน้ำ ให้ใช้ Flexible Conduit และจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้

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 หรือคอนดูลีท (Condulet) เพิ่มจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบ

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

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



6.10 ให้ใช้...

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

6.11 ความโค้งงอของท่อร้อยสาย (ซึ่งติดตั้งภายนอกหรือที่ซ่อนอยู่ในฝ้าเพดานที่สามารถเปิดซ่อมได้หรือฝ้าผนังที่ไม่ได้เคลือบด้วยคอนกรีต) ที่หักมากเกินไปจะต้องใช้คอนดูลेट (Condulet)

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

6.13 การต่อท่อร้อยสายทุกชนิดให้ตรวจสอบว่าเชื่อมต่อมี Electrical Continuity อย่างดี ทั้งนี้เพราะต้องการใช้ระบบท่อร้อยสายเป็น Ground-Path ของระบบไฟฟ้าของอาคาร

6.14 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบอย่างรอบคอบว่าการต่อเชื่อม Flexible Conduit และท่อ Flexible Conduit เองมี Electrical Continuity อย่างดี โดยตลอดมิฉะนั้นจะต้องร้อยสายดินหุ้มฉนวน

6.15 การฝังท่อร้อยสาย ในดินต้องหุ้มท่อร้อยสายด้วยคอนกรีตหนาอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร โดยรอบท่อ

6.16 ท่อร้อยสายทุกแบบต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 เมตรและไม่เกิน 0.30 เมตร จาก Boxes หรือ Panel Board โดยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้นเพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ และ/หรือ โดยวิธีซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

6.17 ระหว่างการก่อสร้างและเทคอนกรีตท่อร้อยสายที่วางเพื่อให้ฝังอยู่ในคอนกรีต จะต้องถูกกระชับให้แน่น โดยวิธีเหมาะสมและไม่ก่อปัญหาให้แก่ผู้รับจ้างด้านก่อสร้างเมื่อมี Stub-Up เหล่านั้นให้แนวระยะห่างระหว่าง Stub-Up ให้พอดีกับการที่จะสวมปลาย Stub-Up เข้ารูด้านข้างของ Outlet, Junction หรือ Pull Box โดยไม่ต้องงอหรือบีบรัด Stub-Up ในภายหลัง

6.18 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานจะต้องติดตั้งและยึดแนบอยู่ในพื้น Slab ห้ามเดินโดยวางอยู่กับฝ้าเพดานหรือห้อยอยู่กับพื้น Slab

6.19 ท่อร้อยสายที่เดินซ่อนอยู่บนฝ้าเพดานชนิดตะแกรงที่สามารถมองเห็นท่อได้ จะต้องมีการทาสีดำที่ท่อ เพื่อให้สอดคล้องกลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรมที่มีการทาสีดำที่ท้องพื้นคอนกรีต

6.20 เมื่อวางท่อร้อยสายเสร็จแต่ยังปฏิบัติงานขั้นต่อไปกับท่อร้อยสายนั้นไม่ได้ให้เคลือบส่วนของท่อที่ได้ตัดปลายไว้ด้วยสี Enamel เพื่อกันสนิมและปิดปากท่อด้วยปลั๊กหรือฝาเกลียวให้มิดชิด

6.21 ภายหลังจากที่ได้ติดตั้งท่อร้อยสายเรียบร้อยแล้วให้ตรวจสอบว่าท่อไม่ตันหากมีท่อใดตันให้แก่ช่างทันที โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดเอง

6.22 ให้ใช้ท่อ RSC บริเวณที่เป็น Hazardous Location

6.23 ขนาดของท่อ...

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

6.24 การติดตั้งชุดท่อร้อยสายหุ้มคอนกรีตของสายไฟฟ้าแรงสูง (Duct Bank) และช่องคนลอด (Manhole) ให้ติดตั้งตามแบบที่กำหนด

7. การรับประกัน

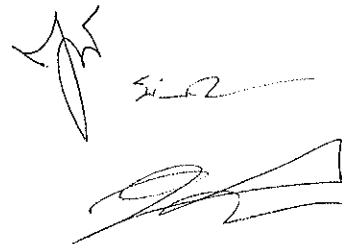
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของท่อร้อยสายไฟฟ้า (Conduit for Electrical Systems) มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงส่งมอบงาน

Handwritten signature and a rectangular stamp, likely an official seal or approval mark.

รางเดินสายไฟฟ้า (Wire way)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์รางเดินสายไฟฟ้า สำหรับงานช่างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 รางเดินสาย (Wire way) ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

2.2 รางเดินสาย ต้องผลิตโดยโรงงานผลิตภายในประเทศ ที่ผลิตรางเดินสายอยู่เป็นประจำโดยดำเนินการผลิตมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และโรงงานที่ดำเนินการผลิตต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 เพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นส่วนและรางเดินสายได้รับการผลิตอย่างมีคุณภาพ

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ รางเดินสายตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ถู่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

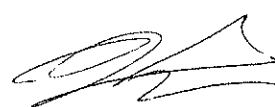
3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของรางเดินสาย

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ



MR



4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

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

4.2 สำหรับรางเดินสายที่ติดตั้งในแนวดิ่ง ที่มีระยะความยาวตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไปจะต้องมีเหล็กลูกชั้นสำหรับยึดสายอยู่ในราง 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

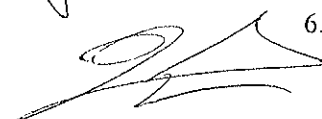
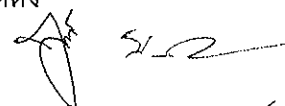
5.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณที่จะทำการติดตั้ง และแนวเส้นทาง ของระบบรางเดินสาย หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

5.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้ง ระบบรางเดินสายต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนวด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

5.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้ง และส่วนประกอบอื่นๆ ไม่ใช่

6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัด ความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามตามแบบของสถาปนิก แต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่จะต้องตัดสินใจ แนววางระบบรางเดินสาย และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิก และด้านการก่อสร้าง เพื่อสามารถติดตั้งระบบรางเดินสายให้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง



6.2 รางเดินสาย...

6.2 รางเดินสายจะต้องมีวิธีการติดตั้ง ตามที่ระบุในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวนรวมกันต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสายในกรณีที่ติดตั้งตัวนำเกิน 30 วงจรจะต้องดำเนินการแก้ไขขนาดของสายไฟฟ้าตามข้อแนะนำของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 เท่านั้น

6.3 การต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) การใช้รางเดินสาย สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางเป็นโลหะจะต้องระมัดระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และมีสายทองแดงดัก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. เชื่อมรางเดินสายจะต้องมีความต้านทานกระแสต่ำตลอดระยะเวลา และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

6.4 ห้ามไม่ให้มีการต่อสายไฟในรางเดินสาย ทุกชนิด

6.5 การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดิน ไปด้วยกับพื้นรางให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับชนิดของสาย

6.6 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนาน เดินในรางเดินสายต้องจัดสาย สำหรับวงจรต่อขนานนั้น รวมเป็นชุด ๆ โดยแต่ละชุดมีสายไฟแต่ละเฟสสายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน(หากมี) ครอบถ้วนในแต่ละชุด ห้ามเดินเรียงเฟสเดียวกันหลายๆ ชุด

7. การรับประกัน

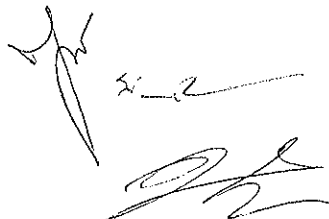
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ รางเดินสายไฟ ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบ หรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา รางเดินสายไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของรางเดินสายไฟฟ้า มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงส่งมอบงาน



ร่างเคเบิล

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ร่างเคเบิล สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 ร่างเคเบิลติดตั้งต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐานที่การไฟฟ้าฯ ยอมรับได้ เช่น มาตรฐาน IEC, BS, ANSI, NEMA, DIN, VDE, UL

2.2 ร่างเคเบิลต้องผลิตโดยโรงงานผลิตภายในประเทศ ที่ผลิตร่างเคเบิลอยู่เป็นประจำ โดยดำเนินการผลิตมาแล้วไม่น้อยกว่า 5 ปี และโรงงานที่ดำเนินการผลิตต้องได้รับการรับรองตามมาตรฐาน ISO 9000 หรือ ISO 9001 เพื่อให้มั่นใจว่าชิ้นส่วนและร่างเคเบิลได้รับการผลิตอย่างมีคุณภาพ

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.3.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.3.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.3.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.3.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.3.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

3. ขอบเขต

3.1 ผู้ขายต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ร่างเดินสายตามที่ ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้ขายจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ถูกลง

3.3 ผู้ขายจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของร่างเคเบิล

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ

4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ร่างเคเบิลพร้อมฝาปิดราง ต้องทำจากเหล็กชุบ Hot Dip Galvanized มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่โดยไม่บิดเบี้ยวโดยมีความหนาของรางไม่น้อยกว่า 1.60 มม. ขอบข้างรางหนาไม่น้อยกว่า 2.00 มม. และชั้นของรางจะต้องเรียบโดยไม่มีความคมของขอบเพื่อป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสายเคเบิล อันเนื่องจากการลากสายติดตั้ง ตัวรางประกอบพร้อมฝาปิดพร้อมสกรู

4.2 อุปกรณ์ประกอบการติดตั้ง ระบบช่องเดินสายบนพื้นผิวได้แก่ ข้อต่อตรง ข้องอ หรืออื่น ๆ จะต้องใช้ชนิดที่ได้มาตรฐานและมีการผลิตจากโรงงานผู้ผลิตเท่านั้น ไม่อนุญาตให้ดำเนินการทำการผลิตเองที่หน้างาน และต้องสามารถใช้งานได้ติดตามที่ต้องการเท่านั้น

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 ผู้ขายต้องตรวจสอบบริเวณที่จะทำการติดตั้งและแนวเส้นทาง ของระบบรางเคเบิล หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้ขายต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

5.2 ผู้ขายต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบรางเคเบิล ต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนวด้วยวัสดุอุดป้องกัน ไฟ

5.3 ผู้ขายต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้ง และส่วนประกอบอื่นๆไม่ใช้

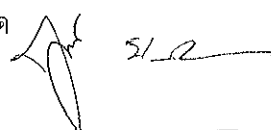
6. การติดตั้ง

6.1 การออกแบบนี้ ได้ออกแบบและพิจารณาด้านความปลอดภัย ความประหยัด ความสะดวกในการติดตั้ง และความสวยงามตามแบบของสถาปนิก แต่ให้เป็นความรับผิดชอบของผู้ขายที่จะต้องตัดสินใจ แนววางระบบรางเคเบิล และต้องติดตามการเปลี่ยนแปลงด้านสถาปนิก และด้านการก่อสร้าง เพื่อสามารถติดตั้งระบบรางเคเบิลให้เหมาะสมด้วยเทคนิคที่ดีที่สุดตามสภาพของสถานที่ติดตั้ง

6.2 รางเคเบิลจะต้องมีวิธีการติดตั้งตามที่ระบุในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 หรือตามฉบับล่าสุด

6.3 การต่อเนื่องถึงกัน (Bonding) การใช้รางเคเบิล สำหรับวางสายไฟฟ้า โดยรางเป็นโลหะจะต้องระวังเกี่ยวกับการต่อเนื่องถึงกันตลอดของเส้นทางต่อลงดิน ไม่ให้มีการขาดตอนได้ ข้อต่อระหว่างรางเดินสายแต่ละช่วงจะต้องแน่นสนิท และมีสายทองแดงดัก ขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตร.มม. เชื่อมรางเคเบิลจะต้องมีความต้านทานกระแสต่ำตลอดระยะทาง และต้องรับปริมาณกระแสไฟฟ้าอันเกิดจากการลัดวงจรได้อย่างปลอดภัย

6.4 ห้ามไม่ให้มีการต่อสายไฟ ในรางเคเบิล ทุกชนิด




6.5 การเดินสาย...

6.5 การเดินสายในรางเดินสายที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับชนิดของสาย

6.6 ถ้ามีสายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนาน เดินในรางเดินสายต้องจัดสาย สำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุด ๆ โดยแต่ละชุดมีสายไฟแต่ละเฟสสายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน(หากมี) ครอบถ่วงในแต่ละชุด ห้ามเดินเรียงเฟสเดียวกันหลาย ๆ ชุด

6.7 ในการออกแบบ และหาขนาดการนำกระแสของตัวนำ จะใช้การวางตัวนำชิดกันแบบสามเหลี่ยม และห่างกันไม่น้อยกว่า 2 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของตัวนำ ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 หรือตามฉบับล่าสุด

6.8 จำนวนสายที่จะเดินได้ในรางเดินสายแต่ละขนาด และการจัดวางสายในรางเดินสายต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 หรือตามฉบับล่าสุดที่ที่ติดตั้งเท่านั้น โดยไม่มีงานเพิ่ม

6.9 ห้ามติดตั้งสายเคเบิลแรงดันต่ำ ในรางเคเบิลเดียวกันกับสายเคเบิลแรงสูง

6.10 ในกรณีติดตั้ง โดยใช้สายเคเบิลแกนเดี่ยวสายเส้น ไฟและนิวทรอล ของแต่ละวงจรต้องเดินรวมกันเป็นกลุ่ม และสายต้องมัดเข้าด้วยกันเพื่อป้องกันการเกิดกระแสไม่สมดุลเนื่องจากการเหนี่ยวนำ

6.11 สายและอุปกรณ์ดังต่อไปนี้อนุญาตให้ติดตั้งได้ในรางเคเบิลได้ แต่ต้องดำเนินการติดตั้งตามวิธีการและข้อกำหนดของการเดินสายหรือของอุปกรณ์นั้น ๆ

6.11.1 สายเคเบิลชนิด เอ็มไอ ชนิด MC AC

6.11.2 สายเคเบิลแกนเดี่ยวชนิดมีเปลือกนอกขนาดไม่เล็กกว่า 25 ตร.มม.

6.11.3 สายดินทุกขนาด

6.11.4 สายเคเบิลหลายแกนในระบบแรงสูงและแรงต่ำทุกขนาด

7. การรับประกัน

ผู้ขายต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ร่างเคเบิล ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้ขายต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งาน ได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา ร่างเคเบิล ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้ขายต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของร่างเคเบิล มอบให้ผู้ซื้อ ช่วงการส่งมอบงาน

กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical System) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงานท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้

2.1.1 MEA – Metropolitan Electricity Authority

2.1.2 NFPA – National Fire Protection Association

2.1.3 IEC – International Electro Technical Commissions

2.1.4 มอก. – สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.5 วสท. – มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

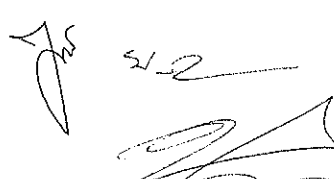
3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา ติดตั้ง และตรวจสอบระบบระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า พร้อมวัสดุและอุปกรณ์อื่น ๆ อย่างสมบูรณ์ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบ และข้อกำหนดที่จะได้กล่าวถึงต่อไป ให้สามารถใช้งานได้ดีและเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดไว้

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

3.3 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการปรับหรือเสริมโครงสร้างเพิ่มเติมให้สามารถติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า ในห้องและพื้นที่ ที่เตรียมไว้ให้ใช้งานได้อย่างสมบูรณ์โดยไม่คิดราคาเพิ่ม

3.4 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายเกี่ยวกับโครงสร้างตัวอาคาร ที่อาจเกิดขึ้นจากความไม่รอบคอบหรือพลั้งเผลอในการติดตั้งระบบกระจายสายแรงต่ำ



4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 รายละเอียดวัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ในการทำอุปกรณ์ประกอบต้องเป็น Hot Dip Galvanize เท่านั้น และเป็นอุปกรณ์ที่ได้รับการอนุมัติให้ติดตั้งเท่านั้น

4.2 ผู้ผลิต (Manufacturers)

ผู้ผลิตต้องมีเอกสารรับรองการทดสอบวัสดุ และระบบควบคุมการทำงานมาจากโรงงานและต้องดำเนินการตรวจสอบและทดสอบพร้อมส่งผลการทดสอบอุปกรณ์ที่จะต้องใช้ในการติดตั้งจริงตามข้อกำหนดที่ได้ระบุไว้

5. ความต้องการทั่วไป

5.1 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ Junction Box และ Receptacle Outlet Box ที่มีความลึกที่เหมาะสมกับจำนวน และขนาดของสายไฟ ซึ่งร้อยอยู่ใน ตามข้อ 370-6 ของ NEC. แต่ไม่ตื้นกว่า 1 1/2" และเป็นชนิดซึ่งสร้างด้วย Galvanized Sheet - Steel (Galvanized ทั้งด้านในและด้านนอก) ขนาดความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม. มี Knock-Outs ขนาด จำนวน และตำแหน่งทางด้านข้างและด้านหลังของ Box ที่เหมาะสมกับงานที่ใช้

5.2 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 4" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับโคมไฟ

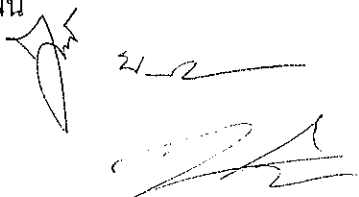
5.3 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่นให้ใช้ Box สี่เหลี่ยมขนาด 4" x 2" x 1 1/2" (และมีคุณลักษณะอื่นตามข้อกำหนดในข้อ 1) สำหรับสวิตช์ไฟฟ้า

5.4 สำหรับแผงสวิตช์รวม ซึ่งมีสวิตช์ไฟฟ้าจำนวนมากในบริเวณเดียวกัน ให้ผู้รับจ้างทำแบบ Rough-In แสดงแบบของ Boxes และวิธีการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน พิจารณาและดำเนินการ เพื่ออนุมัติก่อนการติดตั้ง

5.5 เว้นแต่จะได้ออกข้อกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น Pull Boxes จะต้องสร้างด้วย Galvanized Steel ความหนาไม่น้อยกว่า 1.6 มม. และมีขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่าของปริมาตรรวมของสายไฟภายในทั้งหมด แต่ไม่ต่ำกว่า 100 กิวบิกนิ้ว ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรูนอกจากที่ต่อร้อยสายไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น

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

5.7 Floor Box สำหรับปลั๊กไฟฟ้า ฯลฯ ซึ่งฝังอยู่ในพื้นต้องใช้ Box แบบที่เหมาะสม และทั้งชุดต้องสามารถกันน้ำได้ การติดตั้งให้ฝังในพื้น โดยให้ฝาเรียบกับพื้น



5.8 Boxes...

5.8 Boxes ทั้งหลายที่ติดตั้งกลางแจ้ง หรือในบริเวณที่มีความชื้นในอากาศสูง หรือ Boxes ซึ่งกำหนดให้เป็นแบบที่กันน้ำได้ จะต้องเป็นชนิด Galvanized Cast Iron มีหัวต่อ (กับท่อร้อยสายไฟ) แบบเกลียวและใช้ปะเก็นในการปิดฝาให้แน่นสนิทด้วยสกรูทองเหลือง

5.9 Boxes ทุกตัวต้องติดตั้งภายในฝ้าเพดาน ในผนัง ในเพดาน หรือในพื้นที่ให้พื้นสายตา หากมีความจำเป็นต้องติดตั้งภายนอกบนเพดาน ผนัง ฯลฯ ต้องได้รับความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน หรือ สถาปนิก ก่อนการติดตั้ง แต่ต้องใช้ชนิด Galvanized Cast-Iron

5.10 ให้ใช้ Raised Cover ตามความเหมาะสม

5.11 รู Knock-Out ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ หรือเปลี่ยน Box เสียใหม่

5.12 Boxes ทั้งหลายจะต้องถูกยึดตรึงอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักของตัวเอง และอุปกรณ์อื่นที่ห้อย แขนงหรือตั้งติดกับ Box นั้น ๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม

5.13 ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนัง เพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้ง Boxes ต่างๆ เอง

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

5.15 ผู้รับจ้างจะต้องทาสี Boxes 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

5.16 ผู้ออกแบบและ/หรือเจ้าของมีสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของ Boxes ต่างๆ ภายในรัศมี 1 เมตร จากตำแหน่งเดิมก่อนการติดตั้ง Boxes เหล่านั้นได้โดยไม่ต้องเพิ่มค่าติดตั้งให้แก่ผู้รับจ้าง

5.17 การติดตั้ง Boxes ให้ระมัดระวังอย่าให้ติดกับท่อน้ำ ท่อส่งลมเย็นของระบบปรับอากาศ หรือสิ่งกีดขวาง อื่นใด

6. การติดตั้ง...

6. การติดตั้ง

6.1 การตรวจสอบสถานที่ติดตั้ง (Examination)

6.1.1 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบบริเวณและแนวทางการ ที่จะทำการติดตั้งระบบการต่อลงดินและการต่อฝากทางไฟฟ้า และแนวทางการติดตั้งสายไฟในการเชื่อมต่อกับงาน โครงสร้าง ตำแหน่งที่ติดตั้ง หากบริเวณนั้นมีข้อบกพร่องจากการก่อสร้างซึ่งไม่ตรงกับรายละเอียดที่ได้รับการอนุมัติให้ใช้ ผู้รับจ้างต้องแจ้งแก่ผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งและดำเนินการติดตั้งให้เป็นไปตามข้อกำหนด

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบช่องว่างที่ติดตั้งระบบท่อหรือรางร้อยสายไฟ ต้องทำการอุดปิดด้วย Sealant ตลอดแนวด้วยวัสดุอุดป้องกันไฟ

6.1.3 ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบให้มั่นใจว่าสภาพแวดล้อมมีความปลอดภัยและเหมาะสมกับการติดตั้งระบบการต่อลงดิน และการต่อฝากทางไฟฟ้า และส่วนประกอบอื่นๆ

6.2 การเตรียมพื้นที่ (Preparation)

6.2.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดและซ่อมแซมพื้นผิวงานก่อสร้างและงานสถาปัตยกรรมให้คล้ายคลึงกับสภาพปกติ

6.2.2 ปกป้องพื้นผิววัสดุบริเวณใกล้เคียงด้วยการติดเทปหรือคลุมด้วยผ้าหรือแผ่นพลาสติก

6.3 การติดตั้ง (Erection)

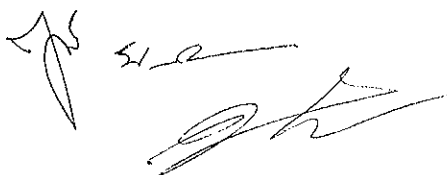
6.3.1 การติดตั้งระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ตามแบบที่กำหนด โดยจะต้องทำแบบ Shop Drawing เพื่อให้ทางผู้ควบคุมงานดำเนินการพิจารณาก่อนการดำเนินการติดตั้ง

6.3.2 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งป้ายชื่อและรหัสอุปกรณ์ ที่อุปกรณ์หรือฝาเปิดอุปกรณ์สำหรับการซ่อมบำรุง

6.4 การควบคุมคุณภาพ (Field Quality Control)

6.4.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเห็นว่า วัสดุและอุปกรณ์ ของระบบกล่องและอุปกรณ์ประกอบงานระบบไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้งในอาคารนี้ อาจมีคุณสมบัติไม่เท่าที่ที่กำหนดไว้ ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะนำวัสดุตัวอย่างไปให้สถานที่ที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือทำการทดสอบตามมาตรฐาน โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น หากตัวอย่างดังกล่าวไม่ผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ ตามมาตรฐานมาเปลี่ยนให้ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ เพิ่มขึ้นจากสัญญา และต้องรับผิดชอบในความล่าช้าของงานในส่วนนี้ด้วย

6.4.2 การตรวจสอบ (Inspection) ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีวิศวกร ที่ผ่านการอบรมมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย และเป็นผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ ในระดับไม่ต่ำกว่า สามัญวิศวกร ไฟฟ้า แขนงไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ดำเนินการในการควบคุม ตรวจสอบและรายงานผลการติดตั้ง พร้อมทั้งลงนามรับรองผลการติดตั้ง



6.5 การทำ...

6.5 การทำความสะอาด(Cleaning)

6.5.1 ผู้รับจ้างต้องทำความสะอาดบริเวณทำงานทุกแห่งหลังจากติดตั้งแล้วด้วยความปราณีต เรียบร้อยก่อนส่งมอบงาน

6.5.2 ผู้รับจ้างต้องป้องกันวัสดุ ทั้งขณะติดตั้งและภายหลังการติดตั้ง เพื่อให้ปลอดภัยว่าไม่ได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง แต่หากวัสดุเกิดความเสียหายให้รื้อออกและเปลี่ยนวัสดุใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายผู้รับจ้างต้องดำเนินการรับผิดชอบทั้งสิ้น

7. การรับประกัน

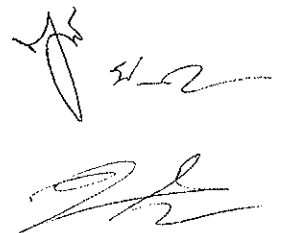
ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา กล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของกล่องและอุปกรณ์ประกอบสำหรับงานระบบไฟฟ้า (Boxes For Electrical Systems) มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System) สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 มาตรฐานทั่วไปของระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่าจะต้องได้รับการออกแบบ การผลิต การทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

2.1.1 IEC - International Electro Technical Commissions

2.1.2 EN –European Standard

2.1.3 DIN – German Industrial Standard

2.1.4 วสท. - มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

2.1.5 วสท. - มาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้าง ฉบับปรับปรุงล่าสุด

2.1.6 International Electro Technical Commission, IEC 62305-3

2.1.7 International Electro Technical Commission, IEC 62561-2

3. ขอบเขต

3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งและทดสอบอุปกรณ์ ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System) ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่าง ๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จ
ลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของอุปกรณ์ ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System)

3.3.2 เอกสาร Inspection, Test procedures and Test reports

3.3.3 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ



4. คุณสมบัตื...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

4.1 ระบบการต่อลงดิน (Grounding System)

4.1.1 แท่งรากสายดิน (Earth Rod) เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสทางไฟฟ้าโดยตรงกับดินและแพร่กระจายกระแสรั่วไหลลงดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.1.1 วัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) เกรด AISI 316/1.4571/1.4401

4.1.1.2 รูปแบบชนิดแท่งกลมตัน

4.1.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร หรือมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 314 ตารางมิลลิเมตร

4.1.1.4 ความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ

4.1.2 ตัวนำวงแหวน (Ring Conductor) เป็นอุปกรณ์ตัวนำซึ่งใช้สำหรับนำและกระจายกระแสรั่วไหลลงดินและเป็นรากสายดินที่เป็นลักษณะเป็นวงปิดรอบสิ่งปลูกสร้างติดตั้งบนผิวดินหรือใต้ดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.2.1 วัสดุทำจากอลูมิเนียม ใช้ในงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 62561-2

4.1.2.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร

4.1.3 ตัวนำต่อแท่งรากสายดิน (Earth Conductor) เป็นอุปกรณ์ตัวนำซึ่งใช้สำหรับนำกระแสรั่วไหลจากตัวอุปกรณ์ไปยังแท่งรากสายดินเพื่อนำและกระจายกระแสรั่วไหลลงดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.3.1 วัสดุทำจากอลูมิเนียม ใช้ในงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 62561-2

4.1.3.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร

4.1.4 กล่องจุดทดสอบ (Test Point Box) เพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบวัดค่าทางไฟฟ้าขององค์ประกอบของระบบ มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.4.1 กล่องโลหะทำด้วยวัสดุปลอดสนิม เช่น สแตนเลส หรือ โลหะชุบ Hot dip galvanized

4.1.4.2 จุดต่อทดสอบ (Test Point) วัสดุทำด้วยสแตนเลสตีเกล็ด

4.1.5 Ground Inspection Pit ใช้สำหรับติดตั้งที่จุดต่อลงดินทุกจุดเพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อของตัวนำลงดินกับระบบรากดินโดยติดตั้งเรียบเสมอมวลดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.1.5.1 วัสดุเป็นโลหะหล่อ หรือ Polymer

4.1.5.2 จุดต่อทดสอบทำด้วยวัสดุสแตนเลส

4.1.5.3 มีฝาปิด และต้องผ่านการทดสอบรับแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 40 กิโลกรัม/ตร.ซม. หรือไม่น้อยกว่า 5000 กก.

4.2 ระบบป้องกัน...

4.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection System)

4.2.1. แท่งรากสายดิน (Earth Rod) เป็นอุปกรณ์ที่สัมผัสทางไฟฟ้าโดยตรงกับดินและแพร่กระจายกระแสฟ้าผ่าลง在地 มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.1.1 วัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) เกรด AISI 316/1.4571/1.4401

4.2.1.2 รูปแบบชนิดแท่งกลมตัน

4.2.1.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มิลลิเมตร หรือมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 314 ตารางมิลลิเมตร

4.2.1.4 ความยาวไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร และไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในแบบ

4.2.2 ตัวนำลงดิน (Down Conductor) เป็นอุปกรณ์ตัวนำซึ่งใช้สำหรับนำและกระจายกระแสฟ้าผ่าจากระบบตัวนำล่อฟ้าลงสู่ระบบรากดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.2.1 วัสดุทำจากอลูมิเนียม ใช้ในงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 62561-2

4.2.2.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร

4.2.3 ตัวนำบนหลังคา (Roof Conductor) เป็นอุปกรณ์ตัวนำแบบตาข่ายหรือสายตัวนำแบบขึงของระบบป้องกันฟ้าผ่าภายนอกสำหรับรับวาบฟ้าผ่า มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.3.1 วัสดุทำจากอลูมิเนียม ใช้ในงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 62561-2

4.2.3.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร

4.2.4 ตัวนำล่อฟ้า (Air Terminal) เป็นอุปกรณ์ตัวนำสำหรับรับวาบฟ้าผ่า มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.4.1 วัสดุเป็นเหล็กกล้าไร้สนิม (Stainless Steel) เกรด AISI 316/1.4571/1.4401

4.2.4.2 รูปแบบชนิดแท่งกลมตัน พร้อมฐานรับที่ผลิตมาเพื่อการติดตั้งโดยเฉพาะ

4.2.4.3 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร หรือมีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 78 ตารางมิลลิเมตร

4.2.4.4 ความยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร

4.2.5 ตัวนำรากสายดินวงแหวน (Ring Earth Conductor) เป็นอุปกรณ์ตัวนำซึ่งใช้สำหรับนำและกระจายกระแสรั่วไหลลง在地และเป็นรากสายดินที่เป็นลักษณะเป็นวงปิดรอบสิ่งปลูกสร้างติดตั้งบนผิวดินหรือใต้ดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.5.1 วัสดุทำจากอลูมิเนียม ใช้ในงานระบบไฟฟ้าโดยเฉพาะ ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน IEC/EN 62561-2

4.2.5.2 มีพื้นที่หน้าตัดไม่น้อยกว่า 70 ตารางมิลลิเมตร

4.2.6 กล้องจุด...

4.2.6 กล่องจุดทดสอบ (Test Point Box) เพื่อให้ง่ายต่อการทดสอบวัดค่าทางไฟฟ้าขององค์ประกอบของระบบป้องกันฟ้าผ่า มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.6.1 กล่องโลหะทำด้วยวัสดุปลอดสนิม เช่น สแตนเลส หรือ โลหะชุบ Hot dip galvanized

4.2.6.2 จุดต่อทดสอบ (Test Point) วัสดุทำด้วยสแตนเลสตีเกล็ด

4.2.7 Ground Inspection Pit ใช้สำหรับติดตั้งที่จุดต่อลงดินทุกจุดเพื่อตรวจสอบการเชื่อมต่อของตัวนำลงดินกับระบบรากดินโดยติดตั้งเรียบเสมอฟิวดิน มีคุณสมบัติไม่น้อยกว่าดังนี้

4.2.7.1 วัสดุเป็นโลหะหล่อ หรือ Polymer

4.2.7.2 จุดต่อทดสอบทำด้วยวัสดุสแตนเลส

4.2.7.3 มีฝาปิด และต้องผ่านการทดสอบรับแรงกดทับได้ไม่น้อยกว่า 40 กก/ตร.ซม. หรือไม่น้อยกว่า 5,000 กก.

4.2.8 เครื่องนับการเกิดฟ้าผ่า (Lightning Counter) ติดตั้งอยู่ระหว่างสายตัวนำลงดินกับจุดกล่องทดสอบ (Test Point box)

4.2.8.1 วัสดุภายนอกทำด้วย galvanized steel หรือ Polypropylene

4.2.8.2 มีช่วงการทำงานระหว่าง 2-100 kA (8/20 μ s) หรือดีกว่า

4.2.8.3 นับได้ไม่น้อยกว่า 0-99 ครั้ง

4.2.8.4 อุปกรณ์ไม่ต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้า (แบตเตอรี่)

5. ความต้องการทั่วไป

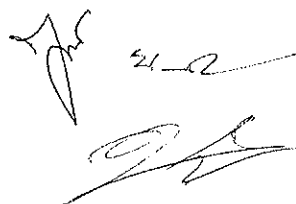
5.1 ระบบการต่อลงดิน (Grounding System)

5.1.1 ตัวนำต่อแท่งรากสายดิน (Earth Conductor) เป็นชนิดตัวนำเดี่ยวหรือตัวนำตีเกลียว หุ้มฉนวนหรือไม่หุ้มฉนวนตามที่แบบกำหนด และต้องเป็นตัวนำเส้นเดียวยาวตลอด โดยไม่มีการต่อ ถึงแม้จะมีได้กำหนดหรือแสดงในแบบไว้ก็ตามระบบไฟฟ้าของโครงการนี้ต้องมีระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์ไฟฟ้า (Equipment Ground) โดยให้ดำเนินการดังนี้

5.1.1.1 โครงโลหะรอบนอกของอุปกรณ์ไฟฟ้าตลอดจนท่อร้อยสายไฟฟ้าและ/หรือรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะต้องถูกต่อลงดินด้วยตัวนำลงดิน

5.1.1.2 วงจรสายป้อน (Feeder Circuit) และวงจรย่อย (Branch Circuit) สำหรับไฟฟ้ากำลังและเต้ารับไฟฟ้าต้องมีสายตัวนำลงดิน (Ground Conductor) ควบคู่ไปด้วย

5.1.1.3 วงจรย่อยสำหรับไฟฟ้าแสงสว่าง หากไม่มีรายละเอียดกำหนดไว้ ยอมให้ใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้าและ/หรือรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะเป็นตัวนำลงดินได้ ทั้งนี้ต้องมั่นใจได้ว่าท่อร้อยสายไฟฟ้าและ/หรือรางวางสายไฟฟ้านั้นถูกต่อลงดินอย่างต่อเนื่องทางไฟฟ้า



5.1.1.4 ขนาดสาย...

5.1.1.4 ขนาดสายต่อหลักดินของระบบไฟฟ้ากระแสสลับต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 และไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

5.1.1.5 ขนาดของสายตัวนำลงดินให้ขึ้นอยู่กับขนาดของอุปกรณ์ป้องกันของวงจรนั้นๆ ตามตารางที่ 2 และไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

ตารางที่ 1 ขนาดต่ำสุดของตัวนำต่อแท่งรากสายดิน (Earth Conductor) ของระบบไฟฟ้ากระแสสลับ

ขนาดสายเมนเข้าอาคาร (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)	ขนาดต่ำสุดของตัวนำต่อแท่งรากสายดิน (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
ไม่เกิน 35	10*
เกิน 35 แต่ไม่เกิน 50	16
เกิน 50 แต่ไม่เกิน 95	25
เกิน 95 แต่ไม่เกิน 185	35
เกิน 185 แต่ไม่เกิน 300	50
เกิน 300 แต่ไม่เกิน 500	70
เกิน 500	95

หมายเหตุ: ต้องติดตั้งในท่อ RSC, IMC, EMT หรือตามที่ระบุในแบบ

5.1.1.6 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

5.1.1.6.1 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าที่เดินสายรวมไปกับสายของวงจรให้ใช้ตัวนำทองแดงหุ้มฉนวน

5.1.1.6.2 สายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าที่ได้กำหนดไว้ในตารางที่ 2 และไม่เล็กกว่าที่กำหนดไว้ในแบบ

5.1.1.7 ระบบต่อลงดินแยกอิสระ (Isolated Ground)

5.1.1.7.1 ระบบต่อลงดินสำหรับอุปกรณ์พิเศษเช่นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ให้มีหลักสายดินและสายดินแยกจากสายดินทั่วไป โดยความต้านทานการต่อลงดินที่หลักสายดินต้องไม่เกิน 1.0 โอห์ม

5.1.1.7.2 สายดินที่ใช้ในกรณีนี้ให้ใช้สายตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซีขนาดตามที่ระบุในตารางที่ 2 แล้วแต่กรณีสายดินนี้ให้ต่อเข้ากับหลักสายดินโดยตรงและสามารถใช้ร่วมกับหลักสายดินของระบบไฟฟ้าทั่วไปหรือจัดทำขึ้นใหม่ได้

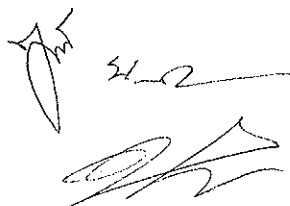
ตารางที่ 2...

ตารางที่ 2 ขนาดต่ำสุดของสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า

พิกัดหรือขนาดปรับตั้งของ เครื่องป้องกันกระแสเกินไม่เกิน (แอมแปร์)	ขนาดต่ำสุดของสายดินของ เครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้า (ตัวนำทองแดง) (ตร.มม.)
16	1.5*
20	2.5*
40	4*
70	6*
100	10
200	16
400	25
500	35
800	50
1000	70
1250	95
2000	120
2500	185
4000	240
6000	400

หมายเหตุ: ขนาดต่ำสุดของสายดินของอุปกรณ์ไฟฟ้าใช้สำหรับที่อยู่อาศัยหรืออาคารของผู้ใช้ไฟฟ้าอยู่ห่างจากหม้อแปลงระบบจำหน่ายระยะไม่เกิน 100 เมตร ในกรณีที่ดินเกิน 100 เมตรจะต้องพิจารณาค่า Earth Fault Loop Impedanceของวงจรต้องไม่เกินตามที่การไฟฟ้ากำหนด ถ้าเกินจะต้องใช้ ขนาดของสายดินเท่ากับขนาดของสาย
เฟส

5.1.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบวัดค่าความต้านทานของสายดิน และความต้านทานของดิน รวมทั้งความต่อเนื่องของระบบ ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยกำหนดให้มีค่าความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างรีบทำการแก้ไขโดยทันที โดยที่ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง



5.2 ระบบป้องกัน...

5.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection System)

5.2.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบวัดค่าความต้านทานของสายดิน และความต้านทานของดิน รวมทั้งความต่อเนื่องของระบบ ต่อหน้าผู้ว่าจ้างหรือตัวแทนผู้ว่าจ้าง โดยกำหนดให้มีค่าความต้านทานของการต่อลงดินไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดไว้ ให้ผู้รับจ้างรีบทำการแก้ไขโดยทันที โดยที่ค่าใช้จ่ายในการแก้ไขอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

5.2.2 อุปกรณ์ในระบบป้องกันฟ้าผ่า อาทิ เช่น อุปกรณ์จับยึด (Fixing Component), อุปกรณ์เชื่อมต่อ (Connection component) สำหรับใช้จับยึดหรือเชื่อมต่อชิ้นส่วนของระบบป้องกันฟ้าผ่าเข้ากับสิ่งปลูกสร้างที่จะป้องกันหรือเชื่อมต่อตัวนำต่างๆเข้าด้วยกัน ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติในรูปแบบ Heavy Duty Type ตามมาตรฐาน IEC 62561 หรือ EN 50164-4

5.2.3 อุปกรณ์อื่นๆ ที่เป็นโลหะ เช่น ท่อน้ำ บันไดเหล็ก เป็นต้น ติดตั้งอยู่ใกล้ระบบป้องกันฟ้าผ่า จะต้องเชื่อมเข้าระบบด้วย

6. การติดตั้ง

6.1 ระบบการต่อลงดิน (Grounding System)

6.1.1 การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของ วสท. ฉบับล่าสุด

6.1.2 ผู้รับจ้างต้องทำแบบการต่อลงดินของระบบและอุปกรณ์ต่างๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อนทำการติดตั้ง

6.1.3 ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นสายดิน เว้นแต่จะมีการใช้ท่อร้อยสายและอุปกรณ์ต่อท่อต่างๆ มีขั้วต่อสายดิน ให้แน่ใจได้ว่าท่อร้อยสายนั้นมีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าได้อย่างถาวร และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน

6.1.5 การเดินสายดิน ให้ร้อยในท่อร้อยสายเดียวกับสายวงจรไฟฟ้านั้น ๆ แต่ในบางกรณี เช่น สายดินที่อยู่ในช่องขารูป สายดินที่เป็นสายเมน (Main) สำหรับการต่อแยกสายดิน สายดินที่วางในรางสายไฟฟ้า ฯลฯ ให้วางลอยได้

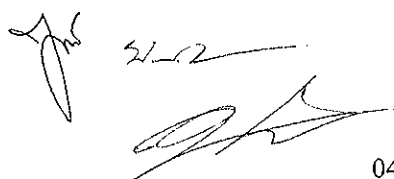
6.1.6 สายดินที่ไม่ร้อยในท่อ ต้องยึดติดกับรางวางสายไฟฟ้าที่เป็นโลหะทุก ๆ ระยะไม่เกิน 2.40 เมตร

6.1.7 แท่งรากสายดิน (Earth Rod) ต้องฝังลงดินให้ยอดของแท่งอยู่ต่ำกว่าระดับดิน อย่างน้อย 0.50 เมตร ท่อโลหะ โครมเหล็กอื่นๆ เช่น ท่อน้ำ โครมเหล็กของลิฟต์ ฯลฯ ให้ต่อเชื่อมไปลงที่แท่งรากสายดิน (Earth Rod) ด้วย

6.1.8 ความต้านทานของดิน ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าหากมีความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดให้เพิ่มแท่งรากสายดิน (Earth Rod)

6.1.9 ผู้รับจ้างต้องบันทึกการวัดค่าความต้านทานของการต่อลงดินทุกจุดเสนอต่อผู้ว่าจ้าง

6.1.10 ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดของระบบต่อลงดิน ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง



6.2 ระบบป้องกัน...

6.2 ระบบป้องกันฟ้าผ่า (Lightning Protection System)

- 6.2.1 การติดตั้งต้องเป็นไปตามมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของ วสท. ฉบับล่าสุด
- 6.2.2 สายตัวนำล่อฟ้าต้องจับยึดทุกๆ ช่วง อย่างน้อย 1 เมตร
- 6.2.3 การเดินสายตัวนำล่อฟ้า ให้พยายามเลี่ยงการหักงอสายตัวนำล่อฟ้า ให้มากที่สุด การหักเลี้ยวต้องมีรัศมีไม่น้อยกว่า 0.20 เมตร และมุมการหักเลี้ยวต้องไม่เป็น 90 องศา
- 6.2.4 สายตัวนำล่อฟ้า ต้องไม่มีการตัดต่อตลอดความยาวสาย นอกจากที่ระบุไว้ในแบบ
- 6.2.5 สายและข้อต่อต่างๆ ต้องทนต่อ Mechanical Strength ได้ดี
- 6.2.6 ในกรณีที่ใช้โครงสร้างของอาคารเป็นตัวนำลงดิน ให้เชื่อมสายตัวนำลงดินสำหรับระบบล่อฟ้าเข้ากับเสาโครงสร้างของอาคาร
- 6.2.7 แท่งรากสายดิน (Earth Rod) ต้องฝังลงดินให้ยอดของแท่งอยู่ต่ำกว่าระดับดิน อย่างน้อย 0.50 เมตร ท่อโลหะ โครงเหล็กอื่นๆ เช่น ท่อน้ำ โครงเหล็กของลิฟต์ ฯลฯ ให้ต่อเชื่อมไปลงที่แท่งรากสายดิน (Earth Rod) ด้วย
- 6.2.8 ความต้านทานของดิน ต้องไม่เกิน 5 โอห์ม ถ้าหากมีความต้านทานสูงกว่าที่กำหนดให้เพิ่มแท่งรากสายดิน (Earth Rod)
- 6.2.9 ผู้รับจ้างต้องบันทึกการวัดค่าความต้านทานของการต่อลงดินทุกจุดเสนอต่อผู้ว่าจ้าง
- 6.2.10 ผู้รับจ้างต้องทำ Shop Drawing แสดงรายละเอียดของระบบป้องกันฟ้าผ่า ให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

7. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับ ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System) ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

8. การฝึกอบรม

ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษา ระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System) ได้อย่างถูกต้อง

9. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษา (O&M manual) ที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทย ของระบบการต่อลงดินและป้องกันฟ้าผ่า (Grounding and Lightning Protection System) จำนวน 3 ชุด มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน



การอุดช่องเดินท่อ ช่องเจาะ ด้วยวัสดุป้องกันไฟและควันลาม (Fire Barrier system)

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลาม เพื่อป้องกันอันตรายที่จะเกิดขึ้นแก่บุคคลที่อยู่ภายในอาคาร อันเนื่องมาจากการเกิดเพลิงลุกไหม้จากบริเวณหนึ่งไปยังบริเวณหนึ่ง โดยอาศัยช่องและทางเดินสายไฟฟ้า สำหรับงานจ้างก่อสร้าง บ้านพักพนักงาน ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 วัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน UL หรือ BS

2.2 การติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ต้องเป็นไปตามข้อกำหนดใน NEC Article 300-21

และ ASTM

2.3 กรณีมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นข้อกำหนดและมาตรฐานทั่วไปของระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับการออกแบบการประกอบการทดสอบและวิธีการติดตั้งตามมาตรฐานดังต่อไปนี้

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

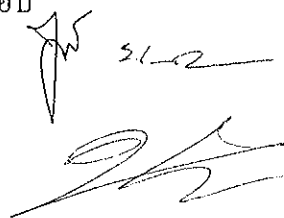
3.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาพร้อมติดตั้งวัสดุป้องกันไฟและควันลามภายในช่องพื้น ผนังห้องไฟฟ้า ห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า หรือช่อง Shaft งานระบบไฟฟ้า ตามที่ได้แสดงไว้ในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจพื้นที่ติดตั้ง, วางแผนการติดตั้งและแก้ไขอุปสรรคต่างๆ ในการติดตั้งให้สำเร็จลุล่วง

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำส่งเอกสารดังต่อไปนี้เพื่อขออนุมัติ

3.3.1 เอกสารแสดงรายละเอียดทางเทคนิค, แคตตาล็อก และ Drawing ของสวิตช์และเต้ารับไฟฟ้า

3.3.2 และอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งและทดสอบ



4. คุณสมบัติ...

4. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

- 4.1 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ป้องกันไฟได้ ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 4.2 ต้องเป็นวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ไม่เป็นพิษ ขณะติดตั้งหรือ ขณะเกิดเพลิงไหม้
- 4.3 จะต้องสามารถถอดออกได้ง่ายในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข
- 4.4 จะต้องติดตั้งได้ง่าย
- 4.5 ทนต่อการสั่นสะเทือน ได้ดี
- 4.6 จะต้องมีความแข็งแรง ไม่ว่าจะก่อนหรือหลังเกิดเพลิงไหม้

5. การติดตั้ง

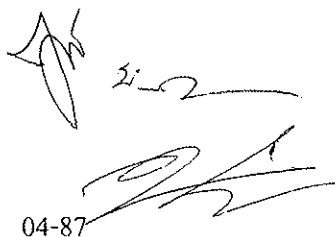
- 5.1 ให้ติดตั้งอุปกรณ์หรือวัสดุป้องกันไฟ และควันลามตามตำแหน่งต่างๆ ดังต่อไปนี้
 - 5.1.1 ช่องเปิดทุกช่องไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของผนัง พื้น หรือคาน และช่องท่อต่างๆ ซึ่งได้เตรียมไว้สำหรับการใช้งานติดตั้งระบบไฟฟ้าและสื่อสาร
 - 5.1.2 ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block out or Sleeve) ที่เตรียมการไว้สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้าและระบบสื่อสารในอนาคต
 - 5.1.3 ช่องเปิดหรือช่องลอด (Block or Sleeve) สำหรับสายไฟฟ้าหรือท่อร้อยสายไฟฟ้าที่มีช่องว่างอยู่ แม้เพียงช่องเล็กน้อยก็ตาม
 - 5.1.4 ภายในท่อร้อยสายไฟฟ้าที่วางทะลุพื้นคอนกรีต ผนังคอนกรีต ซึ่งเป็นผนังทนไฟเพื่อป้องกันไฟ และควันลามตามท่อร้อยสายไฟฟ้า
 - 5.1.5 สำหรับท่อที่ไม่ได้ทำด้วยโลหะ หรือท่อที่สามารถติดไฟได้ เช่น ท่อ พีวีซี หรือท่อพลาสติก จะต้องติดตั้งวัสดุหรืออุปกรณ์ป้องกันไฟ และควันลามชนิดที่ขยายตัวปิดช่องท่อนั้นๆ ได้เมื่อเกิดเพลิงไหม้
- 5.2 กรรมวิธีการติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องเสนอขออนุมัติจาก ทอท. ก่อน

6. การรับประกัน

ผู้รับจ้างต้องประกันความเสียหายที่เกิดกับวัสดุป้องกันไฟ และควันลาม ในกรณีที่เกิดความบกพร่องจากการประกอบหรือของชิ้นส่วน ผู้รับจ้างต้องนำชิ้นส่วนมาเปลี่ยนหรือซ่อมแซมให้ใช้งานได้ตลอดระยะเวลาการประกัน

7. การฝึกอบรม



ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งผู้เชี่ยวชาญมาฝึกอบรมช่างเทคนิค และผู้เกี่ยวข้องให้สามารถใช้และบำรุงรักษาวัสดุป้องกันไฟและควันลาม ได้อย่างถูกต้อง



04-87

8. หนังสือคู่มือ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำหนังสือคู่มือการบำรุงรักษาที่มีรายละเอียดเป็นภาษาไทยของวัสดุป้องกันไฟ และ
คว้นลาม มอบให้ผู้ว่าจ้างช่วงการส่งมอบงาน

 4.52


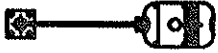
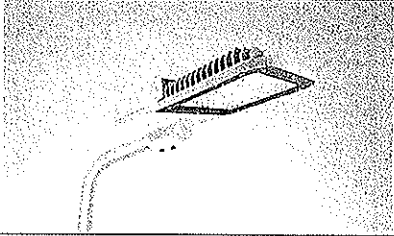


1. Lighting Cut Sheet

รายชื่อผลิตภัณฑ์มาตรฐานที่ระบุไว้ เป็นเพียงอุปกรณ์ที่ให้ไว้เป็นแนวทาง ในการคัดเลือกวัสดุ อุปกรณ์เสนอต่อเจ้าของ โครงการ หากผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะเสนออุปกรณ์อื่น ๆ ที่เทียบเท่า หรือดีกว่าที่มีได้ระบุไว้ในรายชื่อผลิตภัณฑ์นี้ ให้ผู้รับจ้างเสนอรายละเอียดอื่น ๆ ประกอบและทำการเปรียบเทียบคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ เพื่อเจ้าของ โครงการจะได้พิจารณาอนุมัติให้ใช้ต่อไป การเลือกใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ตามบัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน

(1) ผู้รับจ้างจะต้องเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ตามที่ระบุไว้ในบัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน

(2) การเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ในรายการ จะต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพที่เทียบเท่าหรือดีกว่า โดยผู้ขาย/ผู้รับจ้างจะต้องมีเอกสารหรือหลักฐานที่เชื่อถือได้ ให้ตัวแทนเจ้าของโครงการพิจารณาตามขั้นตอนก่อนดำเนินการ

LED STREET LIGHT LUMINAIRE		F1
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณถนนบ้านพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟถนน พร้อมเสาสูง 9 ม. กิ่งเดี่ยว แขนยาว 2.0 ม. มุม 15 องศา หลอด LED ขนาดไม่เกิน 80 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die - Cast aluminum Lens : Polymethyl Methacrylate (PMMA) Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber Mounting : Side Entry	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	315 x 540 x 151 มม. สำหรับโคมแต่ละชุด	
สี (Color)	เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	เสาไฟถนนสูง 9 เมตร กิ่งเดี่ยว ทำจากเหล็กชุบ Hot Dip Galvanized	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	4,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีทึบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 8,400	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 105	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 80	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer - Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)


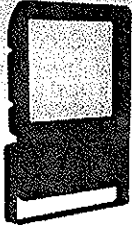
Airports of Thailand PLC. (AOT)


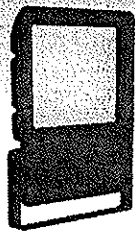
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท.

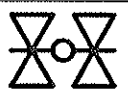
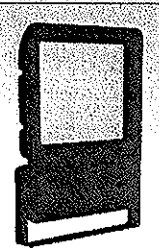
Lighting Cut Sheet


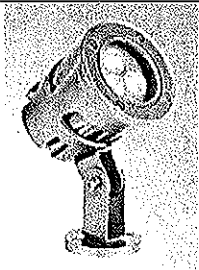
หน้าที่ 3/21

LED WEATHER PROOF LUMINAIRE		F2
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่ที่มีความชื้นหรือฝุ่นมาก เช่น บริเวณรอบอาคาร, โรงจอดรถ เป็นต้น	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดลอยกันน้ำกันฝุ่น หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 1x18วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Compression molded glass Reinforced polyester Gear Tray : แผ่นเหล็กพ่นสีขาว Diffuser : UV stabilized polycarbonate Clips : Stainless Steel Cable gland : Plastic ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	110 x 1,300 x 110 มม.	
สี (Color)	เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 1 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1,800	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 100	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟารวม (System Power - Watts)	≤ 18	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		

LED FLOODLIGHT LUMINAIRE		R3
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	สนามฟุตบอล	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟสนาม หลอด LED จำนวน 6 โคม ขนาดไม่เกิน 380 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver or Remoted Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	402 x 570 x 76 มม.	
สี (Color)	เทา/ดำ	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	เสาไฟสูง 12 เมตร (เสาอีกตามแบบ), Stirup	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5,700 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 38,000	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 100	
การกระจายแสง (Beam Angle)	40 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 380 วัตต์/โคม	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		

LED FLOODLIGHT LUMINAIRE		F4
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	สนามเทนนิส และสนามบาส	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability):	โคมไฟสนาม หลอด LED จำนวน 2 โคม ขนาดไม่เกิน 200 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	400 x 560 x 58 มม.	
สี (Color)	เทา/ดำ	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	เสาไฟสูง 9 เมตร, Stirrup	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5,700 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 20,000	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 100	
การกระจายแสง (Beam Angle)	90 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบ โคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 200 วัตต์/โคม	
นวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		

LED FLOODLIGHT LUMINAIRE		F5
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	สนามเทนนิส และสนามบาส	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟสนาม หลอด LED จำนวน 4 โคม ขนาดไม่เกิน 200 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	400 x 560 x 58 มม.	
สี (Color)	เทา/ดำ	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	เสาไฟสูง 9 เมตร, Stirrup	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5,700 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 20,000	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 100	
การกระจายแสง (Beam Angle)	90 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 200 วัตต์/โคม	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		

LED FLOODLIGHT LUMINAIRE		F6
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	ป้อมทางเข้าบ้านพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมฉายติดตั้งผนัง หลอด LED ขนาดไม่เกิน 6 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาด โดยประมาณ (mm.) (DxLxH)	85 x 95 x 150 มม.	
สี (Color)	เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	Base	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 400	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 55	
การกระจายแสง (Beam Angle)	25 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 30,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 6 วัตต์	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.75	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกภ.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 8/21

LED RECESSED LUMINAIRE (DOWNLIGHT)		F7
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability):	โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน หลอด LED - BULB ขนาดไม่เกิน 1x9/9.5 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : เทลลูไรด์ Reflector : Specular Anodized Aluminum	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลางxสูง)	170x195 มม.	
สี (Color)	ขาว	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED - BULB ขั้ว E27 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชั่วโมง	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 800	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 15,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 9/9.5	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.8	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer - Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)


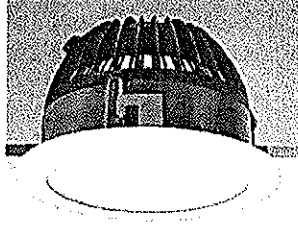
Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกก.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 9/21

LED RECESSED LUMINAIRE (DOWNLIGHT)		F8
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน หลอด LED - COB ขนาดไม่เกิน 1x9 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum and Plastic Finishing : Power coated in white Diffuser : Tempered glass Reflector : Sand blasted Aluminum	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลางxสูง)	171x119	
สี (Color)	ขอบขาว	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED-COB	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 720	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 9	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.8	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		

LED RECESSED LUMINAIRE (DOWNLIGHT)		F9
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดตั้งฝ้าเพดาน หลอด LED - COB ขนาดไม่เกิน 1x20 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die - Cast aluminum and Plastic Finishing : Power coated in white Diffuser : Tempered glass Reflector : Sand blasted Aluminum	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (เส้นผ่านศูนย์กลางxสูง)	219x135	
สี (Color)	ขอบขาว	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED-COB	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1515	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 20	
ถนนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 - 240 V	
True Power Factor	≥ 0.8	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer - Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3...		





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)


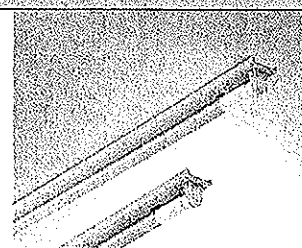
Airports of Thailand PLC. (AOT)

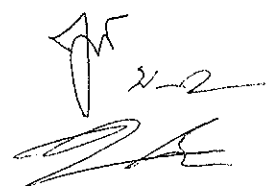
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ททก.


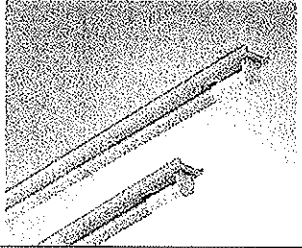
Lighting Cut Sheet

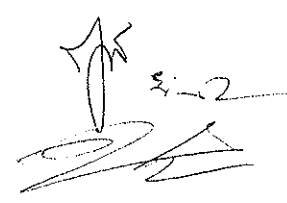
หน้าที่ 11/21

LED RECESSED LUMINAIRE		F10
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคม ไฟติดฝังฝ้าเพดาน หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 1x18วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Extruded aluminium Finishing : Power coated in white Diffuser : PMMA ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	85x1200x90	
สี (Color)	ขาว (Housing)	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 1 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1,290	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 70	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 18	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3...		

LED BATTEN LUMINAIRE		F11
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดลอยกับฝ้าหรือผนัง หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 1x9วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die-formed cold roll steel Finishing : Power coated in white ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	37 x 670 x 41 มม.	
สี (Color)	ขาว/เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 1 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1,035	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 110	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 9	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



LED BATTEN LUMINAIRE		F12
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดลอยกับฝ้าหรือผนัง หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 1x18 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die-formed cold roll steel Finishing : Power coated in white ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	37 x 1,280 x 41 มม.	
สี (Color)	ขาว/เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 1 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 2,068	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 110	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 18	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		






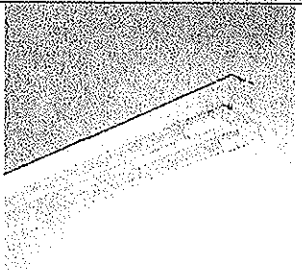
บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

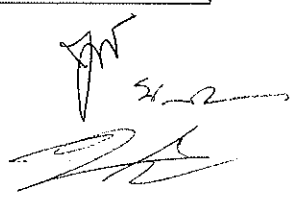
Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกก.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 14/21

LED BATTEN LUMINAIRE		F13
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณห้องพัก	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดลอยกับฝ้าหรือผนัง หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 2x18 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die-formed cold roll steel Finishing : Power coated in white ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	102 x 1,224 x 80 มม.	
สี (Color)	ขาวเทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 2 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 4,137	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 110	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 36	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		





บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 15/21

LED WEATHER PROOF LUMINAIRE		F14
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บริเวณพื้นที่ที่มีความชื้นหรือฝุ่นมาก เช่น บริเวณรอบอาคาร, โรงจอดรถ เป็นต้น	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟติดลอยกันน้ำกันฝุ่น หลอด LED T8 ขนาดไม่เกิน 2x18วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Compression molded glass reinforced polyester Gear Tray : แผ่นเหล็กพ่นสีขาว Diffuser : UV stabilized polycarbonate Clips : Stainless Steel Cable gland : Plastic ขั้วหลอด : G13 Rotary Lock	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	172 x 1,312 x 108 มม.	
สี (Color)	เทา (Housing)	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED T8 จำนวน 2 หลอด/โคม (รายละเอียดหลอด เป็นไปตามที่ระบุไว้เพิ่มเติม) ขั้ว G13	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 3,500	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 97	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 40,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 36	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	-	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 16/21

LED WALL MOUNT LUMINAIRE		F15
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บ้านพัก ผอ. และ รอง ผอ.	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมฝังผนัง หลอด LED ขนาดไม่เกิน 1x6 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Finishing : Power coated in black Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	160 x 80 x 160 มม.	
สี (Color)	ดำ/เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีที่เทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 480	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 25,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟฟ้ารวม (System Power - Watts)	≤ 6 วัตต์	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

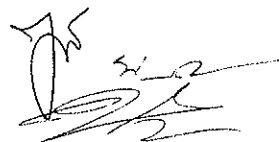
Airports of Thailand PLC. (AOT)


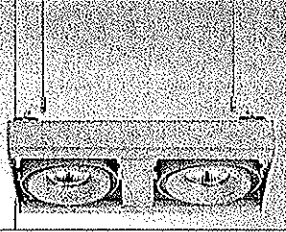
บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ททก.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 17/21

LED WALL MOUNT LUMINAIRE		F16
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	บ้านพัก ผอ. และ รอง ผอ.	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมติดผนัง หลอด LED ขนาดไม่เกิน 30 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Finishing : Power coated in black Lens : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	160 x 120 x 300 มม.	
สี (Color)	ดำ/เทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED-COB	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 1,440	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 45	
การกระจายแสง (Beam Angle)	2x7.5 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 25,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบ โคมไฟไม่ต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 30 วัตต์	
นวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.57	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



LED PENDANT LUMINAIRE		F17
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	อาคารสโมสร	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมแขวน หลอด LED ขนาดไม่เกิน 2x6 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Extrusion aluminum frame, Die – Cast aluminum lamp head Finishing : Power coated in black/grey Driver : Built in Driver	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	146 x 254 x 35 มม.	
สี (Color)	ดำ/เทา	
IP Rated	≥ IP20	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED MR16	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	2,700 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 80	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 830	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 80	
การกระจายแสง (Beam Angle)	36 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 25,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 12 วัตต์	
นวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	1	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.8	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

Airports of Thailand PLC. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ทกท.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 19/21

LED HIGH BAY LUMINAIRE		F18
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	อาคารสโมสร	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมแขวน High bay หลอด LED ขนาดไม่เกิน 1x40 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Finishing : Power coated in black Cover : Clear toughened glass Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	310 x 310 x 210 มม.	
สี (Color)	ดำเทา	
IP Rated	≥ IP65	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5,700 K/6,500 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 5,200	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 130	
การกระจายแสง (Beam Angle)	115 องศา	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่ต่ำกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 40 วัตต์	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		



บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)


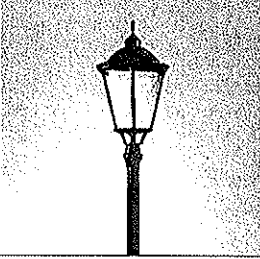
Airports of Thailand P.L.C. (AOT)

บัญชีรายชื่ออุปกรณ์และวัสดุมาตรฐาน: งานก่อสร้างบ้านพักพนักงาน ททก.

Lighting Cut Sheet

หน้าที่ 20/21

LED WALL MOUNT LUMINAIRE		F19	
Symbol:			
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	ริ้วทางเข้า		
การใช้งาน (Function)			
คำอธิบาย (Usability) :	โคมติดผนัง หลอด LED ขนาดไม่เกิน 1x10 วัตต์		
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)			
วัสดุ (Material)	Housing : Die - Cast aluminum Finishing : Power coated in black Lens : Frosted glass lens Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber		
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (WxLxH)	60 x 250 x 60 มม.		
สี (Color)	ดำ/เทา		
IP Rated	≥ IP55		
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	-		
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)			
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module		
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	3,000 K ตามมาตรฐาน ANSI		
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70		
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 135		
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy - lm/W)	≥ 13.5		
การกระจายแสง (Beam Angle)	-		
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 25,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส		
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)			
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 10 วัตต์		
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I		
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-		
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver		
Input Voltage	220 - 240 V		
True Power Factor	≥ 0.9		
Monitoring Status	-		
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer - Model)			
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....			

LED POST TOP LUMINAIRE		F20
Symbol:		
ตำแหน่งในการติดตั้ง:	รั้วรอบบ้านพัก ผอ. และ รอง ผอ.	
การใช้งาน (Function)		
คำอธิบาย (Usability) :	โคมไฟหัวเสา หลอด LED ขนาดไม่เกิน 1x36 วัตต์	
คุณสมบัติทางกายภาพ (Physical Specification)		
วัสดุ (Material)	Housing : Die – Cast aluminum Finishing : Power coated in black Lens : Polycarbonate Driver : Built in Driver Gasket : Silicone rubber	
ขนาดโดยประมาณ (mm.) (DxH)	450 x 775 มม.	
สี (Color)	ดำ	
IP Rated	≥ IP55	
อุปกรณ์เสริม (Accessories)	เสาไฟสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร ทำจาก Zinc coated steel	
คุณสมบัติทางแสงสว่าง (Illuminating Specification)		
ชนิดของหลอด (Lamp Type)	LED Module	
อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	5,000 K ตามมาตรฐาน ANSI	
ดัชนีเทียบสี (CRI)	≥ 70	
ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	≥ 2800	
ประสิทธิภาพรวม (System Efficacy – lm/W)	≥ 70	
การกระจายแสง (Beam Angle)	-	
อายุการใช้งาน (L70)	≥ 50,000 ชม. ที่อุณหภูมิโดยรอบโคมไฟไม่น้อยกว่า 35 องศาเซลเซียส	
คุณสมบัติทางไฟฟ้า (Electrical Specification)		
กำลังไฟรวม (System Power - Watts)	≤ 36 วัตต์	
ฉนวนทางไฟฟ้า (Electrical Safety Class)	I	
การควบคุมปริมาณแสง (Dimming Type)	-	
บัลลาสต์ (Ballast or LED Driver)	LED Driver	
Input Voltage	220 – 240 V	
True Power Factor	≥ 0.9	
Monitoring Status	-	
ผู้ผลิต-รุ่นผลิตภัณฑ์ (Manufacturer – Model)		
1. PHILIPS, 2. L&E, 3....		