

ข้อกำหนดรายละเอียด

ข้อกำหนดงานก่อสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3 (Control Post 3)

ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน

1. วัตถุประสงค์

ท่าอากาศยานภูเก็ต บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทภค.ทอท.) มีความประสงค์จัดจ้างงานก่อสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3 (Control Post 3) ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน โดยมีรายละเอียดดังนี้


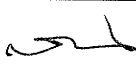

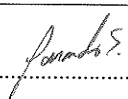
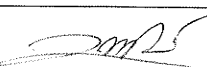
1.1	ข้อกำหนดรายละเอียดงานจ้าง	จำนวน	5	แผ่น
1.2	รายการประกอบแบบ	จำนวน	110	แผ่น
1.3	เงื่อนไขทั่วไป	จำนวน	21	แผ่น
1.4	ภาคผนวก ก. กฎระเบียบความปลอดภัย อาชีวอนามัย และ สภาพแวดล้อมในการทำงานสำหรับพนักงานและผู้รับเหมา ท่าอากาศยานภูเก็ต	จำนวน	4	แผ่น
1.5	ภาคผนวก ข. ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา	จำนวน	14	แผ่น
1.6	แบบเลขที่ สสค.ฝปร.ทภค. 023/63	จำนวน	83	แผ่น

2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องดำเนินการงานก่อสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3 (Control Post 3) ท่าอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน ตามรายละเอียดดังนี้

- 2.1 งานโยธาและงานสถาปัตยกรรม
 - 2.1.1 งานรื้อถอนอาคารและระบบสาธารณูปโภค (เดิม)
 - 2.1.2 งานโครงสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3
 - 2.1.3 งานสถาปัตยกรรมอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3
 - 2.1.4 งานก่อสร้างถนนคอนกรีตเสริมเหล็ก รั้วปฏิบัติการเขตการบิน และงานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง (งานสีจราจร)
- 2.2 งานระบบประปาและสุขาภิบาล
- 2.3 งานระบบไฟฟ้าและเครื่องกล
 - 2.3.1 งานระบบไฟฟ้าแสงสว่าง
 - 2.3.2 งานระบบปรับอากาศ และพัดลมระบายอากาศ
 - 2.3.3 งานระบบเสากันทางอัตโนมัติ
 - 2.3.4 งานระบบไฟจราจรและไฟแจ้งเตือนทัศนวิสัยต่ำ

2.4 งานระบบสื่อสาร...

1.  2.  3.  4.  5. 

- 2.4 งานระบบสื่อสารคอมพิวเตอร์และแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 2.4.1 งานระบบเครือข่าย
 - 2.4.2 งานระบบโทรศัพท์
 - 2.4.3 งานระบบเสียงประกาศ
 - 2.4.4 งานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้
 - 2.4.5 งานระบบควบคุมการเข้าออก
- 2.5 งานครุภัณฑ์




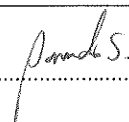

3. กำหนดงานแล้วเสร็จและการแบ่งงวดงาน

- 3.1 งานก่อสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3 (Control Post 3) ทำอากาศยานภูเก็ต จำนวน 1 งาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จภายใน 180 วัน นับตั้งแต่ ทอท.มีหนังสือแจ้งให้ผู้รับจ้างเริ่มดำเนินงาน
- 3.2 การจ่ายเงินค่าจ้างทำการจ่ายเป็น 4 งวด เมื่อผู้รับจ้างทำงานแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามรายการ ดังนี้
 - 3.2.1 จ่ายเงินค่าจ้าง งวดที่ 1 จำนวนร้อยละ 15(สิบห้า) ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานตามข้อ 2.1.1 และข้อ 2.1.2 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว
 - 3.2.2 จ่ายเงินค่าจ้าง งวดที่ 2 จำนวนร้อยละ 20(ยี่สิบ) ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานตามข้อ 2.1.3, 2.2, 2.3.1 และ 2.3.2 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว
 - 3.2.3 จ่ายเงินค่าจ้าง งวดที่ 3 จำนวนร้อยละ 30(สามสิบ) ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินงานตามข้อ 2.3.3, 2.2.4 และ 2.4.6 แล้วเสร็จ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว
 - 3.2.4 จ่ายเงินค่าจ้าง งวดที่ 4 เป็นเงินร้อยละ 35(สามสิบห้า) ของเงินค่าจ้างทั้งหมด เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการงานส่วนที่เหลือแล้วเสร็จครบถ้วนตามสัญญาและทำการทดสอบระบบทั้งหมดพร้อมกัน พร้อมทำความเข้าใจเอกสารทั้งหมดรวมทั้งจัดส่ง As-Built Drawing ข้อมูลครุภัณฑ์และรายละเอียดอื่นๆ ตามระบุในสัญญาและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

4. เงินค่าจ้างล่วงหน้า

- 4.1 หลังจากได้ทำสัญญาแล้ว เมื่อผู้รับจ้างร้องขอ บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จะจ่ายเงินล่วงหน้าจำนวนร้อยละสิบ (10) ของจำนวนเงินในสัญญา เพื่อให้ผู้รับจ้างนำไปใช้ในการจัดหาเครื่องจักรหรือวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นต่อความก้าวหน้าของงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องนำหนังสือค้ำประกันของธนาคารในประเทศไทยที่ บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ยอมรับมาวางไว้เป็นหลักประกันแทน
- 4.2 หากปรากฏแก่บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ว่าเงินส่วนหนึ่งส่วนใดของเงินล่วงหน้า ผู้รับจ้างมิได้นำไปใช้ในการดำเนินงานตามสัญญานี้ บริษัท ทำอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สามารถจะเรียกคืนเงินล่วงหน้าทั้งหมดได้ทันทีจากหนังสือค้ำประกันที่วางไว้

4.3 เงินล่วงหน้า...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.3 เงินล่วงหน้าที่ได้จ่ายให้กับผู้รับจ้างไปนั้น บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) จะหักคืนเอาจากยอดเงินประจำงวดแต่ละงวด ตั้งแต่งวดที่หนึ่ง (1) เป็นต้นไป โดยแต่ละครั้งจะหักคืนเอาไว้เป็นจำนวนเงินร้อยละสิบ (10) ของยอดเงิน ค่างานในงวดนั้นๆ เมื่อได้ทำการหักคืนเงินล่วงหน้า จนถึงการจ่ายเงินประจำงวดสุดท้ายแล้ว หากยังคงมีเงินล่วงหน้าที่จะต้องจ่ายคืนค้างอยู่อีกเท่าใด ให้หักจากยอดเงินค่างานงวดสุดท้ายจนสิ้นหรือให้เรียกคืนเอาจากจำนวนเงินในหนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้า หนังสือค้ำประกันสัญญา หรือหนังสือค้ำประกันเงินประกันผลงานแล้วแต่กรณี อันควร

4.4 หนังสือค้ำประกันการจ่ายเงินล่วงหน้า อาจลดจำนวนเงินลงตามการจ่ายคืนเงินล่วงหน้าแต่ละงวดแต่ไม่ว่าเวลาใดๆ หนังสือค้ำประกันดังกล่าวจะต้องสมบูรณ์และมีผลใช้บังคับสำหรับจำนวนเงินไม่น้อยกว่าจำนวนเงินล่วงหน้าที่ยังค้างอยู่

4.5 ผู้ว่าจ้างจะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้รับจ้างพร้อมกับการจ่ายเงินค่าจ้างงวดสุดท้าย

5. เอกสารประกอบการเบิกจ่ายเงิน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานสรุปผลการปฏิบัติงานสำหรับงานในแต่ละงวดเพื่อประกอบการเบิกจ่ายเงินค่าจ้าง ซึ่งประกอบด้วย

5.1 รายงานการดำเนินงานแต่ละงวดงานตามข้อ 3.

5.2 ตารางสรุปวันเวลาดำเนินงาน พื้นที่ปฏิบัติงาน ภาพถ่าย และอื่น ๆ ที่ได้ดำเนินการภายในงวดนั้นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ หรือผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

6. เงื่อนไขอื่นๆ

ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม “ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา” ในส่วนที่เกี่ยวข้องของผู้รับจ้าง

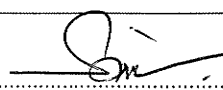
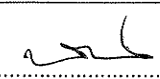

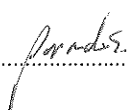
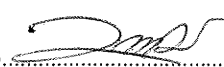
7. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้างไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้าง ในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของราคางานจ้างตามสัญญา แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.- บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

8. การรับประกัน

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันผลการใช้งานหากมีการชำรุดบกพร่องเสียหายอันเกิดจากงานจ้างนี้สำหรับงานโยธา และงานสถาปัตยกรรมภายในระยะเวลา 730 (เจ็ดร้อยสามสิบ) วัน นับถัดจากวันที่รับมอบผลงานแล้ว และสำหรับงานระบบประกอบอาคารภายในระยะเวลา 365 (สามร้อยหกสิบห้า) วัน นับถัดจากวันที่รับมอบผลงานแล้ว ซึ่งความชำรุดบกพร่องหรือเสียหายนั้นเกิด จากความบกพร่องของผู้รับจ้างจากการใช้วัสดุที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานหรือขั้นตอนการก่อสร้างไม่ได้มาตรฐานแห่งหลักวิชาหรือทำให้ไม่เรียบร้อย

8.2 ในช่วงเวลา...

1.  2.  3.  4.  5. 

8.2 ในช่วงเวลารับประกัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมการในการสำรองวัสดุที่ติดตั้งและอุปกรณ์ที่ช่วยในการติดตั้งต่างๆ รวมถึงบุคลากรที่มากพอสำหรับการซ่อมแซมงานกรณีเสียหายให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาไม่เกิน 30 (สามสิบ) วัน นับจากที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. แล้ว

8.3 หากผู้รับจ้างเพิกเฉยหรือเริ่มดำเนินการซ่อมแซมล่าช้าจนคาดว่า การซ่อมแซมจะไม่แล้วเสร็จตามระยะเวลาในตามข้อ 8.2 หรือไม่เท่า ความเสียหายที่จะเกิดขึ้น ทอท. สงวนสิทธิ์ในการดำเนินการเอง โดยคิดค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดจากผู้รับจ้าง

9. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

9.1 ผู้เสนอราคาต้องเป็นนิติบุคคลรายเดียว หรือนิติบุคคลหลายรายรวมกันในลักษณะกิจการร่วมค้า (Joint Venture) หรือนิติบุคคลร่วมทำงาน (Consortium)

9.2 ผู้มีสิทธิ์เสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทงานอาคารหรืองานโยธา ประเภทที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4





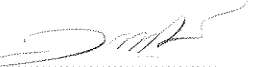
9.3 ผู้เสนอราคาต้องมีผลงานก่อสร้างหรือปรับปรุงงานโยธาหรืองานอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันที่ยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ในวงเงินไม่น้อยกว่า 3,000,000.- (สามล้านบาทถ้วน) ที่เป็นผู้สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่นหรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือ

10. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในการเสนอราคา

ผู้เสนอราคา จะต้องแสดงรายละเอียดเอกสาร หลักฐาน ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ โดยคณะกรรมการขอสงวนสิทธิ์การพิจารณาราคาสำหรับผู้ยื่นเอกสารที่ครบถ้วนเท่านั้น โดยเอกสารหรือหลักฐานที่ใช้ประกอบการเสนอราคามีดังต่อไปนี้
หนังสือรับรองผลงานเกี่ยวกับงานก่อสร้างหรือปรับปรุงงานโยธาหรืองานอาคาร งานใดงานหนึ่ง ที่เป็นสัญญาฉบับเดียว นับย้อนหลังจากวันที่ยื่นซองเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี ที่ ในวงเงินไม่น้อยกว่า 3,000,000.- (สามล้านบาทถ้วน) และเป็นผู้สัญญาโดยตรงกับส่วนราชการหรือหน่วยงานกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ทอท. เชื่อถือมาให้ ทอท. พิจารณา

กรณีที่ผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชน ผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชนนั้น โดยต้องสำเนาสัญญาและสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือ สำเนาใบเสร็จรับเงิน หรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมา เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย

11. นโยบายต่อต้าน...

1.  2.  3.  4.  5. 

11. นโยบายต่อต้านคอร์รัปชันของ ทอท.

11.1 คู่ค้าต้องสนับสนุนนโยบายต่อต้านคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับกิจกรรมคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าจะโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

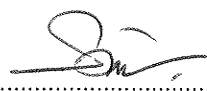
11.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาผู้ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับ และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่หรือส่งผลกระทบต่อการทำงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

12. การดำเนินการตามแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท.

คู่ค้าต้องลงนามรับทราบในเอกสารแนวทางการปฏิบัติอย่างยั่งยืนของคู่ค้า ทอท. (AOT Supplier Sustainable Code of Conduct) ตามรายละเอียดแนบท้าย พร้อมทั้งปฏิบัติให้เป็นไปตามแนวทางดังกล่าว เพื่อส่งเสริมให้คู่ค้าของ ทอท. มีการดำเนินงานอย่างโปร่งใส มีจริยธรรม เคารพสิทธิมนุษยชน ดูแลสิ่งแวดล้อม และคำนึงถึงความปลอดภัยของลูกจ้าง รวมถึงการดำเนินงานที่อื่นซึ่งจะส่งผลกระทบต่อชุมชนและสิ่งแวดล้อมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องผ่านการกำกับดูแลกิจการทั้งด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม

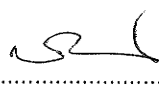
13. หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาตัดสินด้วยเกณฑ์ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

1.....


(นายสุวิทย์ เงินดี)

ประธานกรรมการ

2.....

(นายนันทวัฒน์ อ่องแสนคำ)

กรรมการ

3.....

(นายสุเมธัส สามีชชโก)

กรรมการ

4.....

(นางสาวปรีดา สันติธรรมรักษ์)

กรรมการและเลขานุการ

5.....

(นายเจษฎาภรณ์ ปลอดภัย)

ผู้ช่วยเลขานุการ

รายการประกอบแบบ

สารบัญรายการประกอบแบบ

	หน้า
งานรื้อถอน	1
งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก	2
งานเหล็กเสริมคอนกรีต	9
งานเหล็กรูปพรรณ	12
งานก่ออิฐฉาบผนังมวลเบา	16
งานฉาบปูน	19
งานทาสี	22
งานฝ้าเพดาน	25
งานพื้นและผนังปูกระเบื้อง	27
งานประตู-หน้าต่างและวงกบอลูมิเนียม	29
งานแผ่นโลหะรีดลอน	34
งานฉนวนกันความร้อน	36
งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต	38
งานระบบสุขาภิบาล	40
งานระบบระบายน้ำ	46
งานพื้นทางและรองพื้นทาง	54
งานผิวจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก	56
งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง	63
งานรื้อปฏิบัติการเขตการบิน	66
งานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	67
งานระบบแจ้งเตือนทัศนวิสัยต่ำและแจ้งเตือนฟ้าผ่า	77
งานระบบเครื่องกีดขวางอัตโนมัติ	83
งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ	86
งานระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้	91

งานรื้อถอน

1. ขอบเขตงาน

1.1. ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบระดับของพื้นที่ในแบบก่อสร้างเปรียบเทียบกับสภาพพื้นที่จริง เพื่อจะได้จัดทำระดับให้ถูกต้องตรงตามที่กำหนดในแบบ หากมีข้อผิดพลาดหรือสงสัย ให้แจ้งผู้ควบคุมงานเป็นลายลักษณ์อักษรเพื่อทำการแก้ไข เมื่อได้รับการอนุมัติ แล้วจึงดำเนินการต่อไปได้

1.2. งานรื้อถอน รวมรวมถึง การรื้อ, ทับ, ทำค้ำยัน, เก็บของ, ขนย้ายออกจากบริเวณก่อสร้าง และการดำเนินการอื่นๆที่จำเป็นเพื่อให้งานก่อสร้างโครงการนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี




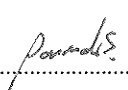

1.3. ผู้รับจ้างต้องส่งรายละเอียดขั้นตอนการทำงานรื้อถอนสิ่งปลูกสร้างต่างๆ เช่น ระบบการทำค้ำยัน นั่งร้าน การป้องกันอันตราย และสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการ

1.4. ให้ทำการรื้อถอนจากระดับบนลงสู่ ระดับล่างของสิ่งปลูกสร้าง ห้ามใช้วิธีการที่จะทำให้เกิดการถล่มตกลงมาขององค์อาคาร และห้ามกองเก็บเศษวัสดุ ที่ได้จากการรื้อถอนในลักษณะเป็นการเพิ่มน้ำหนักให้กับโครงสร้างอาคาร

1.5. การรื้อถอนส่วนของอาคารที่ต่อเนื่องกับส่วนที่ต้องคงรักษาไว้ จะต้องใช้เครื่องมือไฟฟ้าในการตัด, เจาะ หรือวิธีการอื่นใดเพื่อมิให้เกิดการกระทบกระเทือน, แตก, ร่อนลุกลามออกไป

1.6. งานระบบต่างๆที่ต้องคงไว้ใช้งาน ให้ปรับปรุงให้เรียบร้อย ส่วนที่ไม่ได้ใช้งานให้อุดหรือตัดในจุดที่เหมาะสม โดยปรึกษาผู้ควบคุมงานทุกครั้ง

1.7. วัสดุที่ได้จากการรื้อถอนทั้งหมดให้ตกเป็นของผู้ว่าจ้าง ยกเว้นวัสดุ ที่ผู้ว่าจ้างไม่ต้องการ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการขนย้ายออกไปจากสถานที่ทำงานทันที เมื่อเลิกงานในแต่ละวัน ส่วนวัสดุ ของผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างขนย้ายไปกองเก็บในบริเวณที่ผู้ควบคุมงานกำหนดให้ โดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

1.  2.  3.  4.  5. 

งานคอนกรีต และคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ขอบเขตงาน

งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก หมายถึงงานโครงสร้างของสิ่งก่อสร้าง ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพานที่ขังน้ำ และเขื่อน เป็นต้น นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะงาน จะระบุเป็นอย่างอื่น

2. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุก่อสร้าง และการทดสอบ (SPECIFICATIONS AND TESTS FOR MATERIALS)

2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 15 : มาตรฐานปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ซึ่งแบ่งเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

2.1.1.1 ประเภท 1 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ธรรมดา สำหรับใช้ในการก่อสร้างทั่วไป

2.1.1.2 ประเภท 2 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ที่ให้ความร้อนเพียงปานกลาง และมีความต้านทานต่อซัลเฟตปานกลาง

2.1.1.3 ประเภท 3 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทเกิดแรงสูงเร็ว (HIGH EARLY STRENGTH PORTLAND CEMENT) สำหรับใช้ในงานคอนกรีตที่ต้องการให้รับน้ำหนักได้เร็ว

2.1.1.4 ประเภท 4 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทให้ความร้อนต่ำ

2.1.1.5 ประเภท 5 เป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภทซัลเฟตได้สูง

2.2 ทราย

2.2.1 ต้องเป็นทรายน้ำจืดหรือทรายบก ที่มีเม็ดหยาบ คม แข็งแกร่ง สะอาดปราศจากวัสดุอื่น เช่น เปลือกหอย ดิน ถ้ำถ่าน และสารอินทรีย์ต่าง ๆ เจือปน

2.2.2 ทรายที่ใช้ในการก่อสร้างจะต้องมีค่าพิคัดความละเอียด (FINENESS MODULUS) ตั้งแต่ 2.3 ถึง 3.1

2.2.3 ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตาม มาตรฐานการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต

2.3 หินหรือกรวด

2.3.1 หิน หรือกรวดที่ใช้ต้องแข็งแรง เหนียว ไม่ผุ และสะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน

2.3.2 ขนาดใหญ่สุดของหิน หรือกรวดที่ใช้ต้องไม่ใหญ่กว่า 40 มม. และไม่ใหญ่กว่า 1/5 ของด้านในที่แคบที่สุดของแบบหล่อ และต้องไม่ใหญ่กว่า 3/4 ของช่องห่างระหว่างเหล็กเสริมแต่ละเส้นหรือแต่ละมัด


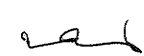

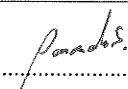
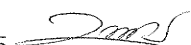
2.3.3 ต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตาม มาตรฐานการทดสอบวัสดุผสมคอนกรีต

2.4 น้ำ

2.4.1 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตให้ใช้น้ำประปา

2.4.2 ในกรณีที่หาน้ำประปาไม่ได้ ต้องเป็นน้ำจืดปราศจากสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต และเหล็กเสริมและต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบน้ำที่ใช้ในงานคอนกรีต

2.5 คอนกรีต...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.5 คอนกรีต

2.5.1 ชนิด และกำลังของคอนกรีต

ชนิดของคอนกรีตที่ใช้ในงานในงานก่อสร้าง มีดังนี้ ค1, ค1-2, ค2, ค3 และ ค4 ดังแสดงในตารางที่ 1 และหากไม่มีการกำหนดเป็นอย่างอื่น คอนกรีตที่ใช้ในโครงสร้างทั่วไป ให้ใช้ชนิด ค1

ตารางที่ 1 ชนิดของคอนกรีต และค่าแรงอัดประลัยต่ำสุด

ชนิดของคอนกรีต	จำนวนปูนซีเมนต์ที่ใช้ต่อคอนกรีต 1 ลบ.ม. (เป็นกิโลกรัม) ต้องไม่น้อยกว่า	แรงอัดประลัยต่ำสุดของแท่งคอนกรีตมาตรฐาน ที่อายุ 28 วัน (เป็นกิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร)	
		ลูกบาศก์ 15x15x15 ซม.	ทรงกระบอก Ø 15x30 ซม.
ค 1	290	180	145
ค 1-2	300	210	175
ค 2	320	240	200
ค 3	350	300	250
ค 4	400	420	350

2.6 เหล็กเสริมคอนกรีต

ให้เป็นไปตามมาตรฐานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

3. ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (CONSTRUCTION REQUIREMENTS)

3.1 ปูนซีเมนต์

- 3.1.1 ปูนซีเมนต์ที่ใช้ในงานก่อสร้างทั้งหมด ถ้าแบบหรือรายการประกอบแบบเฉพาะงานไม่ได้กำหนดว่าเป็นปูนซีเมนต์ประเภทใด ให้ถือว่าเป็นปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภท 1 ตามข้อ 1.1
- 3.1.2 ถ้าใช้ปูนซีเมนต์ประเภทเกิดแรงสูงเร็วในการก่อสร้างของโครงสร้าง ให้ใช้ปูนซีเมนต์พอร์ตแลนด์ประเภท 3
- 3.1.3 ต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่บรรจุถุงเรียบร้อย หรือเป็นปูนซีเมนต์ที่เก็บในภาชนะบรรจุของบริษัทผู้ผลิต
- 3.1.4 ปูนซีเมนต์บรรจุถุง ต้องเก็บไว้บนพื้นที่ยกสูงกว่าพื้นดินอย่างน้อย 30 เซนติเมตร ในโรงที่มีหลังคาคลุม และมีฝากันฝนได้ดี
- 3.1.5 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์เสื่อมคุณภาพ เช่น ปูนซีเมนต์ซึ่งแข็งตัวจับกันเป็นก้อน เป็นต้น
- 3.1.6 ในโครงสร้างขึ้นเดียวกัน เช่น เสา คาน พื้น เป็นต้น ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภผสมคอนกรีตปนกัน

3.2 มวลผสม...

1.....

2.....

3.....

4.....

5.....

3.2 มวลผสมทราย หิน หรือกรวด ต้องกองในลักษณะที่แยกขนาด และป้องกันมิให้ปะปนกัน

3.3 น้ำ

3.3.1 ให้ใช้น้ำประปา แต่ถ้าจำเป็นต้องใช้น้ำที่ขุ่นมาผสมคอนกรีตแล้วต้อง ทำน้ำให้ใสก่อนจึงนำมาใช้ได้ โดยอาจปฏิบัติดังนี้ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ 1 ลิตร ต่อน้ำขุ่น 200 ลิตร ผสมทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที หรือจนตกตะกอนนอนก้นหมดแล้ว จึงตักเอาน้ำใสมาใช้ได้แต่ทั้งนี้ น้ำต้องผ่านการทดสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานการทดสอบน้ำที่ใช้ในงานคอนกรีต

3.4 คอนกรีต

3.4.1 ส่วนผสมของคอนกรีต ค1, ค1-ค2, ค3 และ ค4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ทดลองทำส่วนผสมนี้ขึ้นเองโดยร่วมปรึกษากับวิศวกรผู้ออกแบบ หรือวิศวกรของผู้ว่าจ้าง ถึงส่วนผสมที่เหมาะสมแก่คุณภาพของวัสดุเป็นคร่าว ๆ ไป การทดลองหาส่วนผสมจะต้องทำล่วงหน้าก่อนใช้งานคอนกรีตจริงในระยะเวลาอันสมควร และจะต้องแจ้งถึงอัตราส่วนที่ผ่านการทดลอง และตัดสินใจใช้ให้ผู้ว่าจ้างทราบก่อน อย่างไรก็ตามการแจ้งส่วนผสมให้ทราบนี้ไม่เป็นการทำให้ผู้รับจ้างพ้นภาระความรับผิดชอบในเรื่องคอนกรีตไม่ได้กำลังตามต้องการ

3.4.2 การเลือกส่วนผสมให้ถือหลักดังนี้

ก. ปูนซีเมนต์ให้มิไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ ตามตารางที่ 1

ข. ปริมาณน้ำให้ม้น้อยที่สุด เพื่อให้คอนกรีตมีความชื้นเหลวพอเหมาะไม่เหลวเกินไป และมี ความคล่องตัวในการเท (WORKABILITY)

ค. อัตราส่วนผสม และขนาดของมวลผสม ต้องเหมาะสมกับประเภทของโครงสร้างและการใช้งาน

3.5 การผสมคอนกรีต

3.5.1 การผสมคอนกรีตในสถานที่ก่อสร้าง ให้ผสมด้วยเครื่องผสม และการผสมแต่ละครั้งให้ผสมต่อปูนซีเมนต์ 1 หรือ 2 ถุง

3.5.2 สำหรับเครื่องผสมที่มีความจุ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือน้อยกว่า ต้องใช้เวลาผสมนานอย่างน้อย 1 ½ นาที และให้เพิ่มระยะเวลาผสม 15 วินาที ทุก ๆ ความจุที่เพิ่มขึ้น 0.5 ลูกบาศก์เมตร หรือเศษของลูกบาศก์เมตร

3.5.3 เครื่องผสมต้องหมุนด้วยความเร็วสม่ำเสมอตามที่ผู้ผลิตกำหนดอัตราความเร็วที่ขอบนอกควรประมาณ 1 เมตร ต่อวินาที

3.5.4 การนับเวลาที่ใช้ผสมให้เริ่มนับเมื่อใส่มวลวัสดุต่าง ๆ ที่ใช้ผสมทั้งหมดลงในเครื่องผสมแล้ว

3.6 การลำเลียงและการเทคอนกรีต

3.6.1 ต้องตรวจดูแบบหล่อ และการวางเหล็กเสริมว่ามันคง และถูกต้องตามแบบรายละเอียดพร้อมทั้งทำความสะอาดให้ปราศจากเศษวัสดุที่อยู่ในแบบที่จะเท และอุดรอยรั่วต่าง ๆ เพื่อมิให้น้ำปูนหนืดออกเรียบร้อย แล้วจึงจะทำการเทคอนกรีตได้

3.6.2 การลำเลียง...

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

- 3.6.2 การลำเลียงและการเทคอนกรีตต้องทำด้วยความระมัดระวัง ไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต
- 3.6.3 คอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปเทลงในแบบ โดยเร็วก่อนที่คอนกรีตนั้นจะแข็งตัว (ไม่ควรเกิน 30 นาที) และต้องระมัดระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อน หรือเปลี่ยนไปจากตำแหน่งเดิม
- 3.6.4 ถ้าหากเทคอนกรีตในโครงสร้าง ส่วนหนึ่งส่วนใดไม่เสร็จในรอบเดียวแล้วต้องหยุดเทคอนกรีตตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง กำหนดหรือตามตำแหน่ง ดังนี้
- ก. สำหรับเสา ที่ระดับไม่เกิน 7.5 เซนติเมตร ต่ำจากห้องคานหัวเสา
 - ข. สำหรับคาน ที่กลางคานโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก ในกรณีที่คานขอยัดกับคานหลักตรงบริเวณกึ่งกลางช่วงให้เลื่อนรอยต่อในคานออกไปอีกระยะ 1 เท่าของความลึกของคานหลัก
 - ค. สำหรับพื้น ที่กลางแผ่นโดยใช้ไม้กั้นตั้งฉาก เมื่อจะเทคอนกรีตต่อให้ทำผิวคอนกรีตให้หยาบ ตามวิธีที่ได้รับการรับรองแล้ว จนเห็นเม็ดหินโผล่โดยตลอด ปราศจากผิวน้ำปูน หรือเศษหิน ปูนทราย ที่หลุดร่วง ล้างผิวที่ทำหยาบนั้นด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำที่ผิวคอนกรีตให้ชื้นแต่ไม่เปียกโชก

3.6.5 ห้ามเทคอนกรีตในขณะที่มีฝนตกวันแต่จะมีที่ป้องกัน

3.7 ทำการให้คอนกรีตแน่นตัว

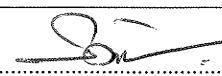
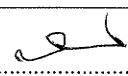

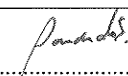
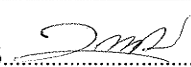
เมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือนชนิดจุ่ม เพื่อให้คอนกรีตแน่นตัวควรปฏิบัติ ดังนี้

- 3.7.1 ให้จุ่มปลายขึ้นลงตรง ๆ ช้า ๆ การจุ่มต้องจุ่มจนสุดชั้นคอนกรีตที่เทใหม่ และเลยเข้าไปในชั้นใต้เล็กน้อย
- 3.7.2 ให้จุ่มหัวสั่นสะเทือนเป็นจุด ๆ ระยะห่างตั้งแต่ 45-75 เซนติเมตร โดยใช้เวลาจุ่มนาน 5-15 วินาที
- 3.7.3 การถอนหัวสั่นสะเทือนขึ้น ให้ถอนช้า ๆ ประมาณ 7.5 เซนติเมตร ต่อวินาที
- 3.7.4 ในการจุ่ม ต้องระวังอย่าให้หัวสั่นสะเทือนถูกแบบหล่อและเหล็กเสริมเพราะจะทำให้แบบหล่อเสียรูป หรือเหล็กเสริมเคลื่อนผิดตำแหน่งได้
- 3.7.5 ห้ามจุ่มหัวสั่นสะเทือนทิ้งไว้นานเกินไป หรือจุ่มซ้ำที่บริเวณเดียวกัน เพราะจะทำให้คอนกรีตแยกตัวและห้ามใช้เกลี่ยคอนกรีต

3.8 การบ่มคอนกรีต

เมื่อเทคอนกรีตเสร็จแล้ว ในระหว่างที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัวต้องปกคลุมมิให้ถูกแสงแดด และกระแสลมร้อนต้องป้องกันมิให้คอนกรีตได้รับความเสียหาย และเมื่อพ้นระยะเวลา 24 ชั่วโมง หรือเมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว ต้องจัดการบ่มให้คอนกรีตชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลาต่อเนื่องกันไม่น้อยกว่า 7 วัน ด้วยการใช้ กระจอบชุบน้ำคลุมหรือด้วยการชังน้ำ ฯลฯ

3.9 การแต่งผิวคอนกรีต...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.9 การแต่งผิวคอนกรีต

- 3.9.1 เมื่อถอดแบบออกแล้ว ถ้าเนื้อคอนกรีตมีลักษณะเป็นรูพรุน หรือขรุขระก่อนที่จะดำเนินการต่อไปให้แจ้งผู้ควบคุมงาน หรือวิศวกรของผู้ว่าจ้างตรวจสอบพิจารณาเสียก่อน
- 3.9.2 เมื่อต้องการจะฉาบปูนทับผิวหน้าคอนกรีต ทำให้ผิวหน้าคอนกรีตให้ขรุขระ ราวน้ำให้ขึ้นแล้วจึงฉาบปูน เมื่อฉาบปูนเสร็จแล้ว ให้มีการป้องกันผิวหน้าแห้ง เป็นเวลาต่อเนื่องไม่น้อยกว่า 3 วัน
- 3.9.3 การฉาบปูนภายในของผิวคอนกรีตที่จะใช้ขังน้ำ ให้ฉาบปูนขัดมัน ส่วนผิวคอนกรีตภายนอกให้ฉาบปูน ตกแต่งให้เรียบร้อยหรือตามที่ได้ระบุไว้ในแบบรายละเอียด

3.10 ส่วนหุ้มของคอนกรีต

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียดแล้ว ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวไม้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมดังต่อไปนี้ ยกเว้นโครงสร้างที่สัมผัสดินเค็ม หรือน้ำเค็ม

พื้น	1.5 เซนติเมตร
เสา และคาน	2.5 เซนติเมตร
เสาตอม่อ	4.0 เซนติเมตร
ฐานราก	5.0 เซนติเมตร

3.11 การหล่อตัวอย่างคอนกรีตและการทดสอบ

- 3.11.1 ในการเทคอนกรีตต้องทำ SLUMP TEST ทุกครั้งที่เปลี่ยนอัตราส่วนผสมของน้ำกับปูนซีเมนต์หรือผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นว่า คอนกรีตชั้นหรือเหลวเกินไปวิธีทำ SLUMP TEST ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบการยุบตัวของคอนกรีต ค่าการยุบตัวของคอนกรีตควรเป็นไปตามค่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าการยุบตัวสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ เมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือน

ชนิดของงานก่อสร้าง	ค่าการยุบตัว (ซม.)	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	7.5	5
แผ่นพื้น, คาน, ผนัง ค.ส.ล.	10	5
เสา	12.5	5
คาน ค.ส.ล. และผนังบาง	15	5
ๆ		

3.11.2 เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพ...

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

- 3.11.2 เพื่อเป็นการตรวจคุณภาพของคอนกรีตว่าเป็นไปตามข้อกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องจัดหาแบบเหล็กมาตรฐานมาหล่อตัวอย่างคอนกรีต ขนาด 15x15x15 เซนติเมตร หรือทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร แล้วเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้านั้น ๆ ต่อหน้าผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง แล้วนำไปเก็บบำรุงรักษาตามมาตรฐานการเก็บตัวอย่างคอนกรีตในหน้างานและการนำไปบำรุงรักษา ของกรมทางหลวงชนบท
- 3.11.3 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบ ต้องเก็บอย่างน้อย 3 ก้อน เพื่อทดสอบกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 28 วัน โดยใช้วิธีการเก็บ ดังนี้
- เก็บเมื่อหล่อคอนกรีตแต่ละส่วนของโครงสร้าง เช่น ฐานราก เสา คาน และพื้น
 - เก็บทุกครั้งที่มีการเทคอนกรีตทุกๆ 50 ลูกบาศก์เมตร และเศษของ 50 ลูกบาศก์เมตร
 - เก็บทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงแหล่งทราย หรือหิน-กรวด สำหรับคอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) การเก็บให้เก็บที่ปาก กลาง และก้นไม้ จำนวนตัวอย่างที่เก็บให้เป็นไปตามข้อ ก. และ ข.
 - หรือเก็บเมื่อผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ร้องขอ
- 3.12 การพิจารณาผลการทดสอบ
- 3.12.1 คอนกรีตที่หล่อแล้ว จะยอมรับได้ต่อเมื่อผลการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตทดลองมาตรฐาน ที่เก็บมาทั้งสามก้อนเมื่ออายุครบ 28 วัน นั้น ตรงตามความต้องการข้อใดข้อหนึ่งในสองข้อต่อไปนี้
- กำลังอัดของแท่งคอนกรีตแต่ละก้อน ต้องไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1
 - ถ้าก้อนใดมีกำลังอัดต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 แล้ว กำลังอัดเฉลี่ยของทั้งสามก้อนนั้นต้องสูงกว่าที่กำหนดไว้ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 5 และผลต่างของกำลังอัดของก้อนที่มีกำลังต่ำสุดกับค่าที่กำหนดไว้ ต้องไม่เกินร้อยละ 10 ของค่าที่กำหนดไว้
- ในกรณีที่ทดสอบค่าของกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ 7 วัน ค่ากำลังอัดของแต่ละก้อนต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของค่าที่กำหนดเมื่ออายุครบ 28 วัน อย่างไรก็ตามการพิจารณาตัดสินกำลังคอนกรีตขั้นสุดท้าย ถือเป็นเมื่อก่อนคอนกรีตอายุครบ 28 วัน เป็นเกณฑ์
- 3.12.2 หากปรากฏว่าค่าแรงอัดประลัย ของผลการทดสอบดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ไม่เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้ ผู้รับจ้างต้องสกัด หรือรื้อส่วนที่เทคอนกรีตไปแล้วนั้นออกเสียแล้วจัดการหล่อใหม่โดยใช้คอนกรีต ซึ่งมีคุณภาพได้แรงอัดประลัยไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ใน หรือผู้รับจ้างจะต้องใช้วิธีตรวจสอบที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ ความเสียหายหรือค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเนื่องจากการหล่อคอนกรีตใหม่ หรือการตรวจสอบความมั่นคงแข็งแรงของโครงสร้างส่วนนั้น ๆ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบเองทั้งสิ้น จะคิดมูลค่าเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 3.12.3 การทดสอบหาค่าแรงอัดประลัยของตัวอย่างคอนกรีตมาตรฐานนั้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งมาให้กรมทางหลวงชนบท หรือส่วนราชการอื่นใด หรือที่ที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างสามารถร่วมทำการทดสอบได้ เป็นผู้ทดสอบค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

3.13 แบบหล่อ...


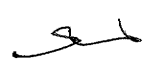

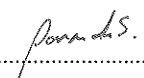

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

3.13 แบบหล่อ

- 3.13.1 แบบหล่อต้องทำจากวัสดุที่แข็งแรง ไม่ผุ ไม่คดงอ อาทิ เหล็ก ไม้ ฯลฯ
- 3.13.2 แบบหล่อต้องเข้าแบบให้สนิท เพื่อกันน้ำปูนรั่ว ผิวด้านในของแบบที่ถูกับคอนกรีตต้องเรียบและต้องล้างให้สะอาดก่อนลงมือเทคอนกรีตเสมอ
- 3.13.3 แบบหล่อและนั่งร้านรองรับคอนกรีตเหลวต้องมั่นคงแข็งแรงพอรับน้ำหนัก และแรงสั่นสะเทือนเมื่อใช้เครื่องสั่นสะเทือนคอนกรีตได้ โดยไม่ทรุดตัวหรือแอ่นตัวจนเสียระดับ หรือแนว หากเกิดการเสียระดับหรือแนวหรือผิดขนาดจนเห็นว่าจะเกิดผลเสียหาย ผู้รับจ้างต้องทุบทำลายชิ้นส่วนนั้นทิ้งขึ้น แล้วหล่อใหม่ให้ถูกต้องโดยจะคิดมูลค่าเพิ่มเติมจากผู้ว่าจ้างไม่ได้ ทั้งนี้มิได้ทำให้ผู้รับจ้างพ้นความรับผิดชอบต่อผลเสียหายใด ๆ ที่อาจจะเกิดจากการทุบทำลายชิ้นส่วนนั้น ๆ
- 3.13.4 แบบหล่อจะถอดออกไม่ได้จนกว่าจะได้กำหนดเวลา การถอดแบบต้องไม่ให้คอนกรีตได้รับความกระเทือน และให้ถือกำหนดเวลาการถอดแบบดังต่อไปนี้
- | | |
|--|--------|
| แบบข้างคาน กำแพง ฐานราก | 2 วัน |
| แบบข้างเสา | 3 วัน |
| แบบล่างรองรับพื้น-คาน | 14 วัน |
| และเมื่อถอดแล้วให้ค่าตามจุดต่าง ๆ ที่เหมาะสมไว้อีก | 14 วัน |

ทั้งนี้ ให้ยกเว้นในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดแข็งตัวเร็ว ซึ่งให้ถือกำหนดถอดแบบได้ทั้งหมดเมื่อคอนกรีตมีอายุครบ 7 วัน

- 3.13.5 ห้ามมิให้ขึ้นไปทำการก่อสร้างที่เทคอนกรีตแล้วจนกว่าจะพ้น 24 ชั่วโมง หลังจากเทคอนกรีตครั้งสุดท้ายแบบหล่อส่วนนั้น
- 3.13.6 แบบหล่อที่รื้อออกแล้ว ก่อนที่จะนำมาใช้ใหม่จะต้องทำความสะอาดและตกแต่งให้เรียบร้อยเสียก่อนจึงจะนำไปใช้อีกได้

1.  2.  3.  4.  5. 

งานเหล็กเสริมคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งหมดที่จะนำมาใช้ในงาน จะต้องเป็นเหล็กเส้นที่ผลิตโดยโรงงานที่ได้รับใบรับรองคุณภาพสินค้าตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรม

2. วัสดุ

2.1 มาตรฐานของเหล็กเสริมคอนกรีต

เหล็กเสริมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

- 2.1.1 เหล็กเส้นกลม เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเท่ากับ 9 มม. หรือเล็กกว่าให้ใช้เหล็กเส้นกลมผิวเรียบที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 20-2527
ชั้นคุณภาพ SR 24 (เหล็กรีดซ้ำห้ามใช้)
- 2.1.2 เหล็กข้ออ้อย เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. จนถึง 28 มม. ให้ใช้เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก.24 - 527 ชั้นคุณภาพ SD40
- 2.1.3 เหล็กข้ออ้อย เหล็กเส้นกลมที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตั้งแต่ 10 มม. จนถึง 28 มม. ให้ใช้เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อยที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก.24 - 527 ชั้นคุณภาพ SD40
- 2.1.4 สำหรับเหล็กข้ออ้อยที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใหญ่กว่า 28 มม. ให้ใช้เหล็กข้ออ้อยชั้นคุณภาพ SD50
- 2.1.5 ลวดผูกเหล็ก ลวดที่ใช้ผูกเหล็กเสริมคอนกรีตให้ใช้ลวดเหล็กเหนียวขนาดตามมาตรฐานเบอร์ 18 S.WG. (ANNEALED-IRON WIRE)
- 2.1.6 เหล็กเสริมตาข่าย (Wire Mesh) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม ของกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก. 24-2527

2.2 การตัดและการงอขอ


เหล็กเสริมคอนกรีตที่จะนำมาใช้ในโครงการจะต้องได้มาตรฐานดังนี้

- 2.2.1 เหล็กเสริมจะต้องตัดให้ถูกขนาดและได้ความยาวตามที่กำหนดไว้ในแบบ การตัดและตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหายและคุณสมบัติเปลี่ยนไป
 - 2.2.1.1 การงอขอ หากในแบบไม่ได้ระบุรัศมีของการงอขอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้


ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม (ใช้เฉพาะเหล็กเส้นกลม) จะต้องมีขายื่นออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่า ของขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ทั้งนี้ระยะนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 ซม. โมง
 - 2.2.1.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก (ใช้กับเหล็กข้ออ้อย) จะต้องมีขายื่นออกไปอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางของเหล็กนั้น

2.2.1.3 ฉพาะเหล็กลูกตั้ง...

1.....



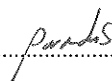
2.....




3.....



4.....



5.....



- 2.2.1.3 เฉพาะเหล็กลูกตั้งหรือเหล็กปลอกใ้ห้จ้อ 90 องศา หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นออกไปจากปลาย ส่วนโค้งอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก แต่ทั้งนี้จะต้องไม่น้อยกว่า 6 ชั่วโมง
- 2.2.1.4 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับกรงขอ (วัดที่ด้านในของเหล็กที่จ้อ) ยกเว้นเหล็กปลอก จะต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ในตารางต่อไปนี้

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

2.3 การจัดวางเหล็กเสริม

2.3.1 ที่รองรับ จะต้องจัดวางเหล็กเสริมในตำแหน่งที่ถูกต้องและมีที่รองรับแข็งแรงและเพียงพอที่จะคงสภาพของเหล็กให้เป็นเส้นตรงซึ่งอาจจะเป็นแท่นคอนกรีต ขาตั้งโลหะ หรือเหล็กยึดเป็นระยะ โดยจะต้องมีการยึดระหว่างที่รองรับกับเหล็กเส้นให้แน่นพอซึ่งอาจจะใช้วิธีผูกด้วยลวด หรือใช้ตัวล็อก เพื่อไม่ให้เหล็กเส้นเคลื่อนที่ไปจากตำแหน่งเดิมในระหว่างการเทคอนกรีต

2.3.2 ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริม (วัดจากผิวเหล็ก) คอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กเสริม (เฉพาะคอนกรีตเทในที่) จะต้องมีความหนาน้อยดังนี้

7.5 ซม. สำหรับฐานราก

5 ซม. สำหรับเสาและคานคอดินและผนังที่ฝังอยู่ในดิน

3.5 ซม. สำหรับเสาและคานขนาดใหญ่ที่ไม่สัมผัสดิน

3.5 ซม. สำหรับผนังรับน้ำหนักที่อยู่เหนือพื้นดิน พื้น คานและเสาขนาดเล็กที่มีหน้ากว้าง

ไม่เกิน 30 ซม. แผ่นพื้นที่ถูกแดดฝน

ไม่ว่ากรณีใดก็ตาม ความหนาของคอนกรีตที่ห่อหุ้มเหล็กจะต้องไม่น้อยกว่า 1.5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริมนั้น


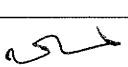

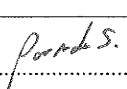
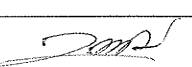
2.4 การต่อเหล็กเสริม

2.4.1 การต่อเหล็กเสริม ให้พิจารณาตาม ACI-318-99

2.4.1.1 เหล็กเสริมของเสา ต้องต่อตรงจุดหลังพื้น

2.4.1.2 รอยต่อของเหล็กเสริมแต่ละเส้นที่อยู่ข้างเคียง ต้องไม่อยู่ในแนวเดียวกัน และควรเหลื่อมกันประมาณ 1.0 เมตร หากไม่จำเป็นจริง ๆ แล้วห้ามต่อเหล็ก การต่อเหล็ก นอกเหนือจากที่ระบุและแสดงไว้ในแบบจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ออกแบบก่อน

2.4.1.3 การต่อเหล็ก...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.4.1.3 การต่อเหล็กอาจทำได้หลายวิธี คือ




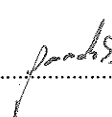

2.4.1.3.1 ต่อเหล็กแบบวางทาบเหลื่อมกัน สำหรับเหล็กเส้นกลม ให้วางทาบโดยเหลื่อมกัน มีระยะยาวเท่ากับ 40 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น ส่วนเหล็กข้ออ้อยให้วางทาบกัน มีระยะเท่ากับ 30 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กข้ออ้อยเส้นนั้น

2.4.1.3.2 เหล็กที่นำมาต่อแบบวางทาบเหลื่อมกัน จะต้องดัดปลายหนึ่งมีระยะดัดเท่ากับระยะทางดังกล่าว เพื่อให้แนวศูนย์กลางของเหล็กที่นำมาต่อกันนั้นอยู่ในแนวเดียวกัน

2.4.1.4 การต่อโดยวิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า ในกรณีที่เป็นจริง ๆ และจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเท่านั้น

2.5 การเก็บตัวอย่างเหล็กเสริมเพื่อการทดสอบ

ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีความสงสัยในคุณภาพของเหล็กเสริมที่จะนำมาใช้ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดเหล็กที่สงสัยนั้น ขนาดหนึ่งไม่น้อยกว่า 3 ท่อนยาวท่อนละ 60 ซม. ต่อน้ำผู้ควบคุมงาน แล้วจัดส่งไปทดสอบคุณภาพยังสถาบันที่เชื่อถือได้ ถ้าผลการทดสอบได้ผลตามข้อกำหนดแล้วจึงจะอนุญาตให้ใช้เหล็กจำนวนนั้นได้ ค่าใช้จ่ายในการนำส่งและทดสอบตัวอย่าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

1.  2.  3.  4.  5. 

งานเหล็กรูปพรรณ

1. ทั่วไป

- 1.1 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด
- 1.2 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม“มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

2. วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก.1227-2539 , มอก.107-2533 หรือตามที่ระบุในแบบ ในกรณีที่มีได้ระบุให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400

3. การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระงับรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

การกองเก็บวัสดุหน้างาน ให้ผู้รับจ้างกองเก็บวัสดุในพื้นที่ที่ผู้ควบคุมงานกำหนดเท่านั้น ไม่กีดขวางเส้นทางจราจรและการให้บริการ

4. การจัดทำ Shop Drawing


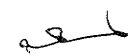

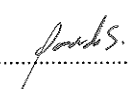
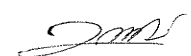
ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

- 4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน
- 4.2 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล
- 4.3 จะต้องมีสำเนาเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

5. การตัด

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

6. รูและช่องเปิด...

1.  2.  3.  4.  5. 

6. รูและช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกัดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำต้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสมโดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมรูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น


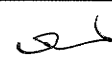

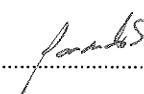
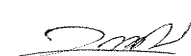
7. การประกอบ และยกติดตั้ง

- 7.1 การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกัดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต
- 7.2 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า
- 7.3 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ
- 7.4 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ที่ 1003-18 ทุกประการ”
- 7.5 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

8. การเชื่อม

- 8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
- 8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
- 8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
- 8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
- 8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม
- 8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้
- 8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
- 8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น

8.9 สำหรับเหล็กหนา...

1.  2.  3.  4.  5. 

8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อมโดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อ
วิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ

8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

8.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมผ้ากันสะเก็ดไฟงานเชื่อมตลอดเวลาที่ทำการเชื่อม และป้องกัน
อุปกรณ์และสิ่งของรอบบริเวณที่ปฏิบัติงาน

9. การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือ
วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้
ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ร้องขอให้ผู้รับจ้างดำเนินการตรวจสอบ
รอยเชื่อมด้วยวิธีการทดสอบที่ได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้เป็นไปตามมาตรฐาน
AWS

10. การซ่อมแซมรอยเชื่อม

10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการ
เชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

10.2 ในบริเวณโลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า
50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ได้รูปทรงที่
ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

11. งานสลักเกลียว

11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่นโดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้องขนาด

11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่นโดยมีเกลียวโผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้
ทูปปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว


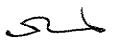

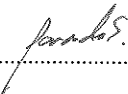
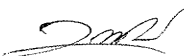
12. การต่อ และประกอบในสนาม

12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้งโดยเครงครัด

12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึดโครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนว และ
ตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

12.4 หมด...

1.  2.  3.  4.  5. 

- 12.4 หมุด (Rivet) ให้ใช้สำหรับยึดชิ้นส่วนต่าง ๆ เข้าหากันโดยไม่ให้เหล็ก (โลหะ) เกิดการบิดเบี้ยวซ้ำรดเท่านั้น
- 12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร
- 12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น
- 12.7 แผ่นรอง (Base Plate)
- 12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยายให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก
- 12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่
- 12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้องและระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดขึ้นกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

13. การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป




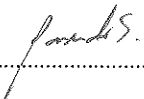
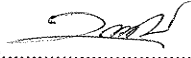
งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามข้อกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญานี้ทุกประการ

13.2 ผิวที่จะทาสี

13.2.1 การทำความสะอาด

- (ก) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทารองพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
- (ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)
- (ค) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขัดสีที่ร้อนหลุด และสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกน้ำมัน และไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

13.3 สีรองพื้นและสีจริง อ้างอิงตามงานทาสี

1.  2.  3.  4.  5. 

งานก่อผนังอิฐมวลเบา

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในการจัดหาวัสดุ แรงงานฝีมือที่มีความชำนาญโดยเฉพาะ สำหรับทำการก่อสร้างงานก่อผนังอิฐมวลเบาให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิดของวัสดุก่อขนาด และความหนา ระยะ และแนวต่างๆ ตามที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

1.3 การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญและมีฝีมือดี

มาดำเนินการก่อผนัง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพ ไม่ได้ตั้ง ไม่ได้แนว หรือไม่เรียบร้อย ตามการพิจารณาของผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขใหม่ให้เรียบร้อยโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียดข้อมูลคุณสมบัติของวัสดุที่ระบุแต่ละชนิด พร้อมตัวอย่างวัสดุที่จะใช้จริง เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการสั่งซื้อ เมื่อได้รับอนุมัติแล้ว ให้เก็บตัวอย่างวัสดุไว้ที่ชั้นตัวอย่างสำหรับเปรียบเทียบกับวัสดุที่ส่งเข้าหน่วยงานก่อสร้าง

2. วัสดุ

2.1 วัสดุอิฐมวลเบา

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

2.1.2 ปูนก่อบางสำเร็จรูปหรือปูนขาว (Thin Bed Mortar) ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ปูนก่อสำเร็จรูปสำหรับอิฐมวลเบา โดยเฉพาะ เช่น ผลิตภัณฑ์ตราเสือมอร์ตาร์ หรือ ทีพีไอ M310 หรือ อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ หรือเทียบเท่า การผสมปูนก่อให้เป็นไปตามคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต




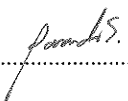
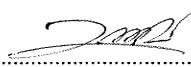
2.1.3 น้ำจะต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรด ต่าง เกลือ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคูคลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงาน

2.2 การกองเก็บ

2.2.1 วัสดุทุกชนิด จะต้องจัดวางให้เป็นระเบียบเรียบร้อย การเก็บเรียงซ้อนกันไม่ควรสูงเกิน 2.00 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่สกปรก หรือวางโดยตรงกับพื้นดิน ไม่มีความชื้น ที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือเชื้อราได้ วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่น หรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา ตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ก่อไม่ได้

2.2.2 การเก็บรักษาปูนขาว ให้เก็บไว้ในโรงเก็บซึ่งสามารถป้องกันฝนและความชื้นได้ ปูนขาวที่แข็งหรือเป็นก้อนหรือเสื่อมคุณภาพแล้วห้ามนำมาใช้เป็นอันขาด

2.3. ความคลาดเคลื่อน...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

2.3.1 ความคลาดเคลื่อนในแนวตั้ง ไม่เกิน 6 มม. ในแต่ละช่วงผนังก่อ 3.00 เมตร

2.3.2 ความคลาดเคลื่อนในแนวระดับ ไม่เกิน 6 มม. ในแต่ละช่วงผนังก่อ 6.00 เมตร

3. การดำเนินการ

3.1 ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อผนังอิฐมวลเบา แล้วกำหนดระยะตีเส้นแนวก่อให้ถูกต้อง ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคารจะต้องเทคอนกรีตเสริมเหล็กต่อเนื่องเป็นเนื้อเดียวกันกับคอนกรีตพื้น กว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก 10 เซนติเมตรก่อน จึงเริ่มก่อผนังได้

3.2 เริ่มก่อโดยการใส่ปูนทราย อัตราส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายหยาบ 3 ส่วน วางลงไปตามแนวที่ จะก่อเพื่อช่วยปรับระดับพื้นให้ได้แนวระนาบเดียวกัน แล้ววางอิฐก้อนแรกลงไปบนปูนทราย ใช้ค้อนยางและระดับน้ำ ช่วยจัดให้ได้แนวและระดับ

3.3 เริ่มก่ออิฐมวลเบาก่อนต่อไป โดยป้ายปูนกาวบริเวณด้านข้างของก้อนแรกด้วยเกรียงก่อให้ได้ความหนาของปูนประมาณ 3 มม. แล้ววางอิฐมวลเบาก่อนต่อไปให้ชิดกับก้อนแรก ใช้ค้อนยางเคาะให้ชิดกัน ตรวจสอบเช็คแนวระดับด้วยระดับน้ำ ในกรณีมีเศษให้ตัดก้อนอิฐมวลเบาด้วยเลื่อยมือหรือเลื่อยไฟฟ้า


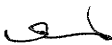



3.4 การก่ออิฐมวลเบาชั้นต่อไป ให้ก่อด้วยวิธีสลับแนวระหว่างแถว โดยให้แนวหลวมกันครึ่งก้อน ก่อให้ได้แนวทั้งแนวตั้ง และแนวนอน ปูนกาวจะต้องเต็มต่อเนื่องตลอดแนวไม่มีรูโพรง

3.5 ปลายก้อนที่ก่อชนเสาโครงสร้างหรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่น Metal Strap เข้ากับเสาด้วยพุกสกรูทุกระยะ 2 ชั้นของอิฐ

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

3.7 ผนังก่ออิฐมวลเบาที่มีความยาวและ/หรือความสูงเกินกว่าที่กำหนดในตารางด้านล่างนี้ จะต้องเสริมเสาเอ็นและ/หรือคานทับหลัง คสล. ตามที่ระบุไว้ในข้อ 3.6 โดยรอบ ผนังก่ออิฐมวลเบาที่มีความยาวและ/หรือความสูงมากกว่าที่ระบุไว้ในตาราง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

ตารางแสดงการ...


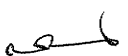



1.  2.  3.  4.  5. 

ตารางแสดงการเสริมเสาเอ็นและทับหลัง

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

3.8 ผนังก่อที่ชนวงกบประตู หน้าต่าง จะต้องมีเสาเอ็นและคานเอ็น ค.ส.ล. โดยรอบ

3.9 รายละเอียดอื่นๆ ที่ไม่ได้กล่าวถึงให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิตที่ได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว

1.  2.  3.  4.  5. 

งานฉาบปูน

1. ขอบเขตของงาน

1.1 งานฉาบปูนหมายรวมถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนังคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานฉาบปูนโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก เช่น เสา คาน และท้องพื้นตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่ต่อเนื่องจากที่ใต้ระบุในแบบก่อสร้าง

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

2. วัสดุ

2.1 วัสดุปูนฉาบ/ปูนฉาบผิวบาง

2.1.1 ปูนฉาบ ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูป คุณสมบัติให้เป็นไปตาม มอก. 1776-2542

2.1.2 น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจากคู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ควบคุมงาน

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

2.1.4 ปูนฉาบผนังอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จรูปที่ผลิตขึ้นสำหรับงานฉาบอิฐมวลเบาโดยเฉพาะ เช่น ผลิตภัณฑ์ตราเสือมอร์ตาร์ หรือ ทีพีไอ M210 หรือ อินทรีมอร์ตาร์แมกซ์ หรือเทียบเท่า

2.2 การผสมปูนฉาบ

2.2.1 การผสมปูนฉาบจะต้องเติมน้ำให้พอเหมาะสำหรับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไป อันจะทำให้ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนังและให้ผสมตามกรรมวิธีของผู้ผลิต ที่ได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว ปูนฉาบที่ผสมแล้ว นานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ไม่อนุญาตให้นำมาใช้

2.3 การเตรียมผิว

2.3.1 ผิวคอนกรีตเสริมเหล็กที่จะฉาบจะต้องได้รับการทำความสะอาดโดยใช้ทรายพ่นขัดหรือใช้แปรงลวดขัดล้างขจัดเศษวัสดุและน้ำยาทาไม้แบบออกให้หมด และได้รับการพิจารณาเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานแล้ว


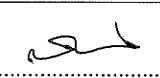
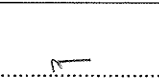
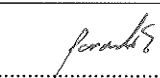
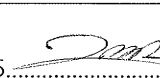
2.4 ผิววัสดุ

การก่อวัสดุต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้วเสียก่อน อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน จึงทำการสกัดเศษปูนออก แล้วทำความสะอาดผิวให้ปราศจากคราบไขมันและสิ่งสกปรกต่างๆ

2.4.1 ผิววัสดุก่อประเภทอิฐมวลเบา

2.4.2 ใช้แปรงตีน้ำ หรือไม้กวาดปาดเศษผงที่ติดอยู่บนผนังออกให้หมด

2.4.3 หากมีรอยแตก...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.4.3 หากมีรอยแตกบิ่นของผนังให้อุดซ่อมก่อนด้วยปูนซ่อม โดยผสมเศษผงของอิฐมวลเบาจากการตัดเข้ากับปูนก่อ คนให้เข้ากันกับน้ำ แล้วนำไปป้ายอุดจุดที่ต้องซ่อม ทิ้งไว้ให้แห้งก่อนฉาบไม่ต่ำกว่า 1 วัน

2.4.4 ราคาน้ำที่ผนังก่อนฉาบ เช่นเดียวกับผนังก่อทั่วไป แต่ไม่ถึงกับเปียกโชก

2.4.5 รอให้ผิวผนังดูดซับน้ำ จนแห้งเล็กน้อยจึงเริ่มดำเนินการฉาบปูน

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเชิ้ยมทำระดับ จับเหลี่ยม เสก คาน ขอบคอนกรีตเสริมเหล็กต่างๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้งและแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดานให้ทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่ว เพื่อให้การฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อย ภายหลังปูนที่ตั้งเชิ้ยมทำระดับแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำส่วนที่จะฉาบปูนให้เปียกทั่วกัน แล้วจึงทำการฉาบปูน โดยใช้เกรียงไม้ฉาบกดอัดให้ปูนฉาบเกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูนจนได้ระดับกับแนวที่ทำไว้ ความหนาโดยเฉลี่ยของปูนฉาบให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต ทิ้งให้ผิวปูนฉาบหมาดตัวจึงทำการขัดแต่งผิวให้เรียบ พรมน้ำในบริเวณที่จำเป็นเพื่อความสะดวกในการขัดแต่ง เมื่อผิวปูนฉาบแข็งตัวพอประมาณให้ลูบแต่งเบาๆ ด้วยฟองน้ำ (ห้ามขัดด้วยฟองน้ำนานเกินไปจนเป็นเหตุให้ดูตื้นออกจากปูนฉาบจะทำให้เกิดการแตกร้าวได้) แล้วใช้ไม้กวาดดอกหญ้ากวาดทรายออกจากผิวหน้าปูนฉาบ

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

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

3.4 ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผิวขัดมัน ให้ฉาบปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับให้ทั่วก่อนที่ปูนฉาบจะแข็งตัว แล้วทำการขัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก


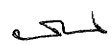



3.5 ในส่วนที่ระบุให้ฉาบผิวบางพิเศษ (Skim Coat) เมื่อทำการฉาบปูนจนได้ระดับแล้ว ให้ผู้รับจ้างดำเนินการฉาบส่วนผสมปูนฉาบผิวบางพิเศษ (Skim Coat) ทับผิวหน้าปูนฉาบตามกรรมวิธีของผู้ผลิตให้ได้ความหนาเฉลี่ย 2 มิลลิเมตร แล้วแต่งผิวให้เรียบ ในส่วนรอยต่อคอนกรีต ให้สกัดผิวรอยต่อที่ไม่เรียบร้อยออก ทำความสะอาดแล้วจึงแต่งผิวตามกรรมวิธีของผู้ผลิต

3.6 การฉาบปูนผนังอิฐมวลเบา

3.6.1 ผู้รับจ้างจะต้องตั้งเชิ้ยมทำระดับเช่นเดียวกับงานฉาบปูนผนังทั่วไป ภายหลังปูนที่ตั้งเชิ้ยมทำระดับแห้งดีแล้ว จึงเริ่มทำการฉาบปูนโดยใช้เกรียงฉาบกดอัดปูนฉาบให้เกาะติดแน่นกับผิวอิฐมวลเบา ความหนาปูนฉาบโดยเฉลี่ยประมาณ 10 มม. การฉาบให้ฉาบ 2 ชั้น ๆ ละครั้งหนึ่งของความหนาทั้งหมด

3.6.2 เมื่อฉาบชั้นแรกแล้วทิ้งไว้ให้ผิวหน้าแห้งหมาด บางส่วนจะเกิดรอยแตกเป็นปกติจากการหดตัวของปูนที่ฉาบต้องผสมไม่เหลวจนเกินไป

3.6.3 ดำเนินการฉาบ...

1.....  2.....  3.....  4.....  5..... 

3.6.3 ดำเนินการฉาบปูนชั้นที่สองให้ได้ความหนาที่ต้องการ ปาดหน้าให้เรียบร้อยแล้วทิ้ง ไว้ให้ผิวหน้าแห้ง หมาดมากๆ

3.6.4 ตีน้ำด้วยแปรงให้ทั่วพอดีกับการป่นหน้า กดเกรียงแรงๆ แล้วขัดผิวหน้าให้เรียบก่อนลงฟอง

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


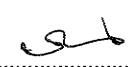

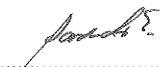

3.6.6 ไม่อนุญาตให้ใช้ปูนฉาบชนิดอื่นฉาบปูนผนังอิฐมวลเบา ให้ใช้ปูนฉาบสำเร็จของผู้ผลิตอิฐหรือตามที่ กำหนดให้

3.6.7 รายละเอียดอื่นๆ ให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต ซึ่งต้องได้รับความเห็นชอบจาก ผู้ควบคุมงานแล้ว

3.7 การซ่อมผิวปูนฉาบ

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าวหลุดร่อน หรือผิวปูนที่ไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไว้ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบ เดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร ฉีดล้างด้วยน้ำ สะอาด ทาด้วยน้ำยาช่วยการยึดเกาะ(Bonding Agent) ผลิตภัณฑ์ Vitaflex หรือ Durabond S หรือ Masterbond หรือ Uniflex หรือเทียบเท่า แล้วจึงทำการฉาบปูนที่มีส่วนผสมของน้ำยาช่วยการยึดเกาะ ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ ควบคุมงานแล้ว โดยให้ผิวที่ฉาบใหม่เรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกันกับผิวปูนฉาบเดิม

3.8 การป้องกันผิวปูนฉาบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ ให้มีความชื้น อยู่ตลอดเวลา 3 วัน โดยใช้น้ำพ่นเป็นละออง หรือวิธีอื่นที่เหมาะสม และป้องกันมิให้ผิวปูนฉาบถูกแสงแดดโดยตรง การ บ่มผิวปูนฉาบนี้ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

1.  2.  3.  4.  5. 

งานทาสี

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งแค็ตตาล็อกสี หรือตัวอย่างสีที่ใช้ สีรองพื้น และอื่นๆ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติ พิจารณาตามวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบก่อนการสั่งซื้อ โดยจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ให้ดำเนินการภายใต้การแนะนำ การตรวจสอบ และการเก็บตัวอย่างของผู้เชี่ยวชาญจากผู้ผลิตสี
- 1.3 สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุอยู่ในถังหรือภาชนะที่ปิดสนิทเรียบร้อยมาจากโรงงาน โดยมีใบส่งของ และรับรองคุณภาพจากโรงงานผู้ผลิตที่สามารถตรวจสอบได้
- 1.4 การเก็บรักษาจะต้องเก็บในท้องที่ไม่มี ความชื้น สีที่หลีกเลี่ยงการผสมหรือการทำแต่ละครั้ง จะต้องนำไป ทำลายทันที พร้อมภาชนะที่บรรจุสีนั้น หรือตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 การผสมสีและขั้นตอนการทาสี จะต้องปฏิบัติตามวิธีการของผู้ผลิตสีอย่างเคร่งครัด โดยได้รับอนุมัติจาก ผู้ควบคุมงาน
- 1.6 ห้ามทาสีขณะฝนตก อากาศชื้นจัด หรือบนพื้นผิวที่ยังไม่แห้งสนิท
- 1.7 งานทาสีทั้งหมด จะต้องเรียบร้อยสม่ำเสมอ ไม่มีรอยแปรง รอยหยดสี หรือข้อบกพร่องอื่นใด และจะต้อง ทำความสะอาดรอยสีเปื้อนส่วนอื่นๆ ของอาคารที่ไม่ต้องทาสี เช่น พื้น ผนัง กระจก อุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

2. วัสดุ

2.1 สีทาภายนอกและสีทาภายในอาคาร เช่น สีทาผนังปูนฉาบ, ผนังยิบซั่ม, ฝ้าเพดานยิบซั่ม, ฝ้าเพดานไม้สังเคราะห์, ฝ้าเพดาน ค.ส.ล. เป็นต้น ให้ใช้สีน้ำชนิด Acrylic 100% กึ่งเงา หรือตามวัตถุประสงค์ ของผู้ออกแบบ ดังนี้


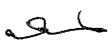

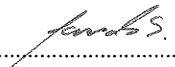
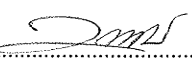
สีทาภายนอก

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

สีทาภายใน

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

2.2 สีรองพื้น...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.2 สีรองพื้น ปูนให้ใช้ตามมาตรฐานผู้ผลิตสีตามข้อ 2.1 โดยปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตสีนั้น
อย่างเคร่งครัด

2.3 สีน้ำมันสำหรับงานโลหะ หรือส่วนที่ระบุให้ทาสีน้ำมัน ให้ใช้ของ

GLIPTON ENAMEL ของ TOA

DULUX GLOSS FINISH ของ AKZO NOBEL (ICI)

PAMMASTIC SUPER GLOSS ของ PAMMASTIC

GARDEX ENAMEL ของ JOTUN หรือเทียบเท่า

2.4 สีรองพื้นกันสนิม ให้ใช้รุ่น 769 สีรองพื้นเหล็กป้องกันสนิม ของ RUST-OLEUM บริษัท
สีไดโน จำกัด หรือเทียบเท่า

3. การดำเนินการ

3.1 การทาสีสำหรับงานปูนหรือคอนกรีต

3.1.1 ก่อนทาสีรองพื้นต้องแน่ใจว่าพื้นผิวจะต้องแห้งสนิท ปราศจากคราบไขมัน สิ่งสกปรก และคราบฝุ่น
ละอองต่างๆ ให้ขัดและลอกฟิล์มสีเก่าที่เสื่อมสภาพออกให้หมด และปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิต

3.1.2 ทาสีรองพื้นปูน 1 ครั้ง ทิ้งระยะ 2 ชั่วโมง

3.1.3 ทาสีทับหน้า 2 ครั้ง ทิ้งระยะ 4 ชั่วโมง ตามมาตรฐานและคำแนะนำของผู้ผลิต


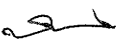



3.2 การทาสีสำหรับงานโลหะ

3.2.1 พื้นผิวโลหะทั่วไปหรือพื้นผิวเหล็ก ให้ขจัดคราบน้ำมันด้วยทินเนอร์หรือน้ำมันก๊าด
ขจัดสนิมออกโดยการขัดด้วยกระดาษทรายหรือแปรงลวด ขจัดตะกรันรอยเชื่อมโดยขัดด้วยเครื่องเจียร
ทำความสะอาดและเช็ดด้วยผ้าสะอาด ทิ้งให้แห้งไม่เกิน 4 ชั่วโมง ทาสีรองพื้นกันสนิม Red lead 1 ครั้ง
ขณะส่งเหล็กถึงหน่วยงานก่อสร้าง (หากเป็นเหล็กกลวง ให้ใช้วิธีชุบสีกันสนิม) ทาครั้งที่ 2 ด้วย Red lead เมื่อประกอบ
หรือเชื่อมเป็นโครงเหล็ก และเจียรแต่งรอยเชื่อมเรียบร้อยแล้ว และทาครั้งที่ 3 ด้วย Red lead รอบรอยเชื่อมอีกครั้ง
(การทาสีรองพื้นกันสนิมทิ้งระยะครั้งละ 6 ชั่วโมง) ทาสีทับหน้า 2 ครั้งด้วยสีน้ำมันเฉพาะโครงเหล็ก
ที่ต้องการทาสีทับหน้า (การทาสีทับหน้าทิ้งระยะครั้งละ 8 ชั่วโมง)

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

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


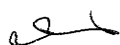

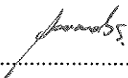

4. การบำรุงรักษา...

1.  2.  3.  4.  5. 

4. การบำรุงรักษา

งานทาสีทั้งหมดที่เสร็จแล้วและแห้งสนิทดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความเรียบร้อย พร้อมทั้งซ่อมแซม ส่วนที่ไม่เรียบร้อย และทำความสะอาดรอยสีเป็นอื่นส่วนอื่นของอาคารที่ไม่ต้องการทาสีทั้งหมด

ตามขั้นตอนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน และจะต้องป้องกันไม่ให้งานสีสกปรกหรือเสียหายจากงานก่อสร้างส่วนอื่นๆ ของอาคารตลอดระยะเวลาก่อสร้าง หากมีความสกปรก เสียหาย หรือไม่เรียบร้อยสวยงามใดๆ ที่เกี่ยวกับงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขในทันที ตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

1.  2.  3.  4.  5. 

งานฝ้าเพดาน

1. ขอบเขตของงาน


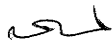

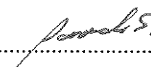

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานฝ้าเพดานตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างและประสานงานกับผู้ติดตั้งงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับผนังและงานฝ้าเพดาน เช่น งานเตรียมโครงเหล็กยึดวงกบประตู โครงเหล็กในฝ้าสำหรับยึด ลวดแขวนโครงเคร่าฝ้าเพดาน, ยึดดวงโคม, ยึดท่อลมของระบบปรับอากาศ เป็นต้น เพื่อให้ฝ้าเพดานแข็งแรง และเรียบร้อย สวยงาม
- 1.3 ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดาน หรือผนัง สำหรับซ่อมแซมงานระบบต่างๆ ของ อาคารหรือซ่อมแซมหลังคาในภายหลัง ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งให้แข็งแรงและเรียบร้อย ตามที่กำหนดในแบบ หรือตาม วัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบ
- 1.4 ระดับความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในแบบ แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้เล็กน้อย ตามความเห็นชอบ ของผู้ควบคุมงาน
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างพร้อมรายละเอียด และขั้นตอนการติดตั้งฝ้าเพดาน เช่น แผ่นยิปซัม โครงเคร่าผนังและฝ้าเพดาน พร้อมอุปกรณ์ต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ
- 1.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง ดังนี้
 - 1.6.1 แบบแปลน, รูปตัด, รูปตัด ของผนังหรือฝ้าเพดาน แสดงแนวโครงเคร่าระยะและตำแหน่ง สวิทช์ ปลั๊ก ดวงโคม หัวจ่ายลม หัวดับเพลิงและอื่นๆ ให้ครบถ้วนทุกระบบ
 - 1.6.2 แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ การชนผนังและโครงสร้างของอาคาร
 - 1.6.3 แบบรายละเอียดการยึด ห้อยแขวนกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงหลังคา หรือผนังอาคาร
 - 1.6.4 แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็น เช่น การติดตั้งท่อร้อยสายไฟ ท่อน้ำทิ้งของระบบ ปรับอากาศ สวิทช์ ปลั๊ก ช่องซ่อมบำรุง เป็นต้น

2. วัสดุ

2.1 โครงเคร่าโลหะ

(1) โครงเคร่า ที-บาร์ ให้ใช้โครงเคร่าฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสี ที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อย กว่า 7.4 กิโลกรัมต่อเมตร (LIGHT DUTY) ความหนาไม่น้อยกว่า 0.35 มิลลิเมตร ขนาดของช่องฝ้าตาม ระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวน จะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ การยึดแผ่นกับโครงเคร่าจะต้องมีตัวยึด (CLIP LOCK) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงเคร่า ที-บาร์ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน

2.2 ยิปซัมบอร์ด...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.2 ยิปซัมบอร์ด

ให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนา และชนิดของยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มิลลิเมตร แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบน โครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาด ขนาด 1.20 x 2.40 เมตร แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที- บาร์ ให้ใช้ขนาด 60x60 เซนติเมตร หรือ 60x120 เซนติเมตร ตามระบุในแบบก่อสร้าง

2.3 เส้นลวดยึด

ให้ใช้ชนิดปรับระดับได้โดยกรรมวิธีปรับน็อตสกรู ห้ามยึดลวดกับส่วนที่ไม่ใช่โครงสร้าง เช่น ท่อน้ำหรือจุดยึด (SUPPORT) ของท่อแอร์ ในกรณีที่ใช้ปูนยิงทุกคอนกรีต ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างพร้อมกรรมวิธีการติดตั้งให้สถาปนิกผู้ออกแบบหรือผู้ ควบคุมงานตรวจสอบก่อนนำเข้าหน่วยงาน

3. การติดตั้ง

3.1 ฝ้าเพดานยิปซัมบอร์ด โครงคร่าวที - บาร์

(1) การติดตั้งโครงคร่าว การติดตั้งโครงคร่าวที-บาร์ ให้จับยึดหรือแขวนกับโครงสร้างอย่างมั่นคง แข็งแรงด้วยพุกโลหะ ให้ได้ระดับตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง โครงเคร่าที-บาร์ทุกตัวจะต้องได้แนว ตรงไม่คดงอ เส้นตัดกันต้องได้ฉากรอยต่อของคร่าวที-บาร์ จะต้องชนกันสนิทเรียบร้อย ระยะโครงคร่าวที- บาร์ จะต้องสามารถวางแผ่นขนาด 60 x 120 เซนติเมตร ได้สะดวก โครงเคร่าหลักของที-บาร์ ต้องวาง ห่างกัน 60 เซนติเมตร หัวด้วยตัวแขวนชนิดปรับระดับได้ระยะห่างไม่เกิน 60x120 เซนติเมตร

(2) การติดตั้งแผ่นยิปซัมบอร์ด แผ่นที่จะนำมาติดตั้งต้องมีขนาด 60x120 เซนติเมตร ขอบแผ่น ทุกด้านจะต้องปิดด้วยเทปให้เรียบร้อย แล้วทาด้วยสี EMULSION ตามรายละเอียดในหมวดงานทาสีก่อน วางแผ่นฝ้า ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบระดับฝ้าเพดาน ความถูกต้องเรียบร้อยของงานระบบต่าง ๆ จากนั้นให้ ปรับแนวเส้นโครงที-บาร์ ให้เป็นแนวตรงได้ฉากทุกช่อง แล้วจึงดำเนินการวางแผ่นได้

4. การบำรุงรักษา

งานฝ้าเพดานที่ติดตั้งเสร็จแล้ว จะต้องได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานฝ้าเพดาน T-Bar จะต้อง ได้แนวของ T-Bar ที่ตรง ไม่คดเคี้ยว ได้แนวระดับและแนวฉากที่เรียบร้อยสวยงาม งานทาสีให้ปฏิบัติตามที่ระบุไว้ใน หมวดงานทาสี ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันไม่ให้งานฝ้าเพดานสกปรกหรือเสียหายตลอดระยะเวลาก่อสร้าง

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

งานพื้นและผนังปูกระเบื้อง

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีความชำนาญโดยเฉพาะ และสิ่งประกอบอื่นๆที่จำเป็น สำหรับการก่อสร้างงานปูกระเบื้อง ตามที่กำหนดในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ

2. วัสดุ

2.1 แผ่นโลหะรีดลอน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ LYSAGHT หรือ PERMSIN STEEL WORKS หรือ STEEL 2.2 กระเบื้องเซรามิคสำหรับปูพื้นและผนัง จะต้องมีขนาดตามที่แสดงในแบบ คุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 37-2529

2.2 กระเบื้องชนิดเนื้อเดียวกันตลอดแผ่น (Homogeneous Tile) ให้ใช้กระเบื้องพอร์ซเลน หรือกระเบื้องแกรนิต มีขนาดตามที่แสดงในแบบ คุณสมบัติตามมาตรฐาน ISO13006 กระเบื้องปูพื้นจะต้องมีอัตราการดูดซึมน้ำไม่เกิน 0.5% สีให้ เป็นไปตามผู้ออกแบบกำหนด

2.3 กาวซีเมนต์สำหรับปูกระเบื้องเซรามิคทั่วไปทั้งพื้นและผนังภายในอาคาร ให้ใช้ผลิตภัณฑ์

เวเบอร์ ไทล์ฟิกซ์ หรือ ตราผึ้ง No.300 หรือ ตราจระเข้สีเขียว หรือ Davco TTB Dustless หรือเทียบเท่า

2.4 กาวซีเมนต์สำหรับปูกระเบื้องชนิดเนื้อเดียวกันตลอดแผ่น ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ เวเบอร์ ไทล์เกรส หรือ ตราผึ้ง No.320 หรือ ตราจระเข้สีเงิน หรือ Davco Super TTB Dustless หรือเทียบเท่า

2.5 กาวยาแนวกระเบื้อง ให้ใช้กาวยาแนวชนิดมีส่วนผสมสารป้องกันเชื้อรา


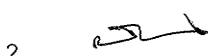

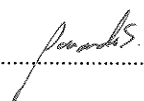
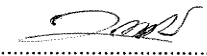
2.6 น้ำยาช่วยการยึดเกาะ การใช้ให้ปฏิบัติตามคู่มือการใช้งานของผู้ผลิต

3. การดำเนินการ

3.1 การปู

ผู้รับจ้างต้องทำระดับปูนทรายเสียก่อน การทำระดับจะต้องให้มีความลาดเอียงระบุในแบบ ปูนทรายที่ใช้ทำระดับ จะต้องมีส่วนผสมซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 2 ส่วน ภายหลังจากปูเริ่ม SET ตัว ให้ปูกระเบื้องได้ โดยกระเบื้องที่ใช้ปูต้อง แขน้ำให้อิ่มตัวเสียก่อน ปูนทรายที่ทำระดับจะต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง ในกรณีที่เป็นโพรง เคาะมีเสียง ต้องทำการรื้อ ออกและทำการปูใหม่ กระเบื้องที่ปูเสร็จแล้วจะต้องเรียบได้แนวและระดับ และมีความลาดเอียงตามระบุไว้ในแบบ กระเบื้องที่ชนกับผนัง ฝาครอบท่อระบายน้ำ หรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบสม่ำเสมอ พื้นที่ปูเรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งให้ แห้งโดยไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาด และอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วย วัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

3.2 การปู...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.2 การบุ

3.2.1 การบุภายในอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายหยาบ อัตราส่วน 1:2 ให้ได้ระดับเสียก่อน เมื่อผิวปูนฉาบเริ่ม SET ตัว ให้บุกระเบื้องได้เลย การบุให้บุทีละแผ่น แผ่นกระเบื้องจะต้องแนบไม่เป็นโพรงเมื่อบุเสร็จเรียบร้อยแล้ว ในกรณีที่ เป็นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการบุใหม่ กระเบื้องที่บุเสร็จแล้วจะต้องเรียบ ได้แนวและระดับ ส่วนที่ชนกับผนังหรือขอบต่าง ๆ จะต้องตัดให้เรียบร้อยสม่ำเสมอ พื้นที่ที่ระบุงกระเบื้องแล้ว จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยวัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน

3.2.2 การบุภายนอกอาคาร ผู้รับจ้างจะต้องฉาบปูนทรายผนังที่จะบุกระเบื้องภายนอกอาคารเสร็จแล้ว ไม่ต่ำกว่า 48 ชั่วโมง ทำความสะอาดผิวให้ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สารอื่น ๆ การบุกระเบื้องให้ใช้สารสำหรับยึดแผ่นกระเบื้องโดยเฉพาะ การใช้ตามกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิต ภายใต้การควบคุมงานผู้ควบคุมงานแล้วปล่อยให้แห้งเป็นเวลา 48 ชั่วโมง จึงล้างทำความสะอาดและอุดรอยต่อของกระเบื้องด้วยวัสดุสำหรับยาแนวกระเบื้องชนิดสำเร็จรูปหรือตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน




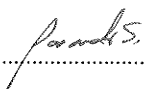

3.3 การทำความสะอาด

ภายหลังบุกระเบื้อง ปูกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างทำความสะอาด คราบปูนที่ติดบนแผ่นกระเบื้องให้หมดแล้วขัดด้วย WAX จำนวน 2 ครั้ง โดยเฉพาะผนังภายนอกที่บุจะต้องทาด้วยน้ำยาซิลิโคน

1 ครั้ง โดยทาให้ทั่วทั้งผนัง

3.4 การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังบุกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะสมกับกระเบื้อง สีปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

1.....  2.....  3.....  4.....  5..... 

งานประตู่ หน้าต่างและวงกบอลูมิเนียม

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา วัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานประตู่-หน้าต่าง ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ พร้อมการทดสอบ

1.2 ผู้รับจ้างติดตั้งงานอลูมิเนียม จะต้องเป็นบริษัทที่มีเครื่องมือที่ทันสมัย และมีช่างที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี มีประวัติและผลงานการติดตั้งที่ดี

1.3 ผู้รับจ้างจะต้อง จัดหาวัสดุซึ่งมีหน้าตัดและความหนาที่เหมาะสมและแข็งแรง และสามารถป้องกันการรั่วซึมของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี โดยเสนอผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการสั่งซื้อ

1.4 ผู้รับจ้างจะต้องวัดขนาดที่แน่นอนของประตู-ผนังกระจก จากสถานที่ก่อสร้างจริงทันทีที่สามารถจัดทำ ได้ และจัดทำ Shop drawing พร้อมรายละเอียดต่างๆ ซึ่งจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation) การยึด (Fixed) และแสดงระยะต่าง ๆ ตลอดจนความคลาดเคลื่อน (Tolerance) โดยละเอียดให้ถูกต้องตามมาตรฐาน มอก.744-2530 วงกบและกรอบบานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง : หน้าต่างอะลูมิเนียม และ มอก.829-2531 วงกบและกรอบบานโลหะสำหรับประตูและหน้าต่าง : ประตูอะลูมิเนียม เพื่อให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจัดซื้อและการประกอบติดตั้ง

1.5 กระจกที่ใช้จะต้องมีคุณภาพดี ผิวเรียบสม่ำเสมอตลอดทั้งแผ่น ปราศจากริ้วรอยขีดข่วน ไม่หลอกตาหรือฝ้ามัว

1.6 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตกระจกในการติดตั้งกระจก ใช้เครื่องมือตัดและเจาะกระจกที่ดี ถูกต้องตามหลักวิชาช่าง และจะต้องแต่งลบมุมขอบกระจกให้เรียบร้อย ไม่ให้มีคมก่อนนำไปติดตั้ง

1.7 ความหนาของกระจก หากไม่ระบุในแบบ ให้ใช้ความหนาของกระจกดังนี้

1.7.1 สำหรับหน้าต่าง ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.

1.7.2 สำหรับประตู ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.

1.7.3 สำหรับกระจกติดตาย ขนาดไม่เกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) 6 มม.


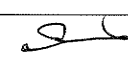

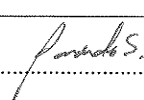

1.7.4 สำหรับประตูกระจกเปลือย ให้ใช้กระจกนิรภัยอบความร้อน (Tempered Glass) 12 มม.

1.7.5 สำหรับกระจกประตูหรือหน้าต่างที่มีการเจียรขอบ 8 มม.

1.7.6 สำหรับกระจกภายนอกอาคารสูง (ตามกฎหมายควบคุมอาคาร) ต้องใช้กระจกชนิดอัดชั้นสองชั้น (Laminated Glass) ความหนาของกระจกและฟิล์ม PVB ไม่น้อยกว่า 3+0.76+3 มม.

1.7.7 สำหรับกระจกติดตาย ที่มีขนาดเกิน 2 ตารางเมตร (20 ตารางฟุต) หนาไม่น้อยกว่า 8 มม.

2. ผลិតภัณฑ์

1.  2.  3.  4.  5. 

2. ผลิตภัณฑ์

2.1 อลูมิเนียม จะต้องมึคุณสมบัติดังนี้

2.1.1 เนื้ออลูมิเนียมเป็น Alloy 6063 T5 หรือเทียบเท่า โดยมีคุณสมบัติตาม ASTM ดังต่อไปนี้

2.1.1.1 Ultimate tensile strength ไม่น้อยกว่า 151.7 เมกะปาสกาล (22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว)

2.1.1.2 Yield ไม่น้อยกว่า 21,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.1.1.3 Shear ไม่น้อยกว่า 17,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.1.1.4 Elastic Modulus ไม่น้อยกว่า 10,000,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.1.1.5 มีขนาดหน้าตัดที่เหมาะสม หรือตามที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ

2.1.2 ผิวของอลูมิเนียมจะต้องเคลือบสีตามแบบ โดยกำหนดความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ ± 2 ไมครอน

2.1.3 ขนาดและความหนาหน้าตัดอลูมิเนียม จะต้องเหมาะสมกับลักษณะของตำแหน่งที่จะใช้ และ ไม่ต่ำกว่าที่ระบุไว้ดังต่อไปนี้

2.1.3.1 ช่องแสง หรือกรอบติดตาย ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.1.3.2 ประตู-หน้าต่างชนิดบานเลื่อน ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร

2.1.3.3 บานประตูสวิง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.3 มิลลิเมตร

2.1.3.4 อลูมิเนียมตัวประกอบต่างๆ ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร

2.1.3.5 เกล็ดอลูมิเนียม ชนิดพับปลายกันน้ำฝน ความหนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร

2.1.3.6 วงกบอลูมิเนียมสำหรับประตูภายในทั่วไป ถ้าไม่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้างเป็นอย่างอื่น ให้ใช้
ขนาดไม่เล็กกว่า 1-3/4" X 4"

2.1.3.7 หน้าต่างชนิดผลักระหัง ความหนาไม่ต่ำกว่า 2.0 มิลลิเมตร ขนาดของวงกบให้มีขนาด
เท่ากับขนาดของผนัง หรือตามที่สถาปนิกกำหนดให้

2.1.3.8 Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองไม่เห็น ความหนาไม่น้อยกว่า 2.0 มิลลิเมตร




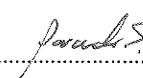

2.1.3.9 Flashing อลูมิเนียมในส่วนที่มองเห็น และ/หรือเป็นแผ่นผิวของผนังอาคาร ความหนา
ไม่ต่ำกว่า 3.0 มิลลิเมตร

2.1.3.10 กรอบบานมุ้งลวด หนาไม่ต่ำกว่า 1.5 มิลลิเมตร ขนาดต้องสามารถติดตั้งอุปกรณ์ปิด-เปิดได้

2.2 กระจก

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

2.2.2 กระจกนิรภัย

1.  2.  3.  4.  5. 

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

2.3 อุปกรณ์ประกอบ (Accessories)

2.3.1 สกรู

2.3.1.1 ยึดวงกบ และยึดตัวบานทุกตัวต้องใช้ชนิดที่เป็นสแตนเลสเท่านั้น

2.3.1.2 สกรูที่ขันติดกับส่วนที่เป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. หรือผนังฉาบปูน ให้ใช้สกรูที่ใช้ร่วมกับพุกโลหะที่เหมาะสม โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.3.2 ยางอัดกระจก (Gasket) ให้ใช้ชนิด Neoprene หรือชนิด EPDM หรือเทียบเท่า

2.3.3 สักหลาด (Wool Pile) ซึ่งเสียบที่กรอบบานประตูโดยรอบ ให้ใช้ของ Schlegel หรือ Hafele หรือเทียบเท่า

2.4 วัสดุยาแนวรอยต่อ

2.4.1 รอยต่อรอบๆ วงกบอลูมิเนียมทั้งภายนอกและภายใน ส่วนที่ติดกับปูนฉาบ หรือคอนกรีต หรือวัสดุอื่นใด จะต้องเขาร่องกว้างประมาณ 5 มิลลิเมตร ลึก 3 มิลลิเมตร ยาแนวด้วยวัสดุยาแนวชนิดทาสีทับได้ของ SONNEBORN หรือ TREMCO หรือ DOW CORNING หรือเทียบเท่า และจะต้องรองรับด้วย Backing หรืออื่นๆ ตามคำแนะนำของผู้ผลิต วัสดุยาแนว โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2.4.2 ส่วนรอยต่อกระจกกับกระจก และกระจกกับอลูมิเนียม หรือกระจกกับวัสดุอื่นให้ยาแนวด้วยซิลิโคนของ MOMENTIVE หรือ TREMCO หรือ DOW CORNING หรือเทียบเท่า ชนิดป้องกันคราบสกปรก (Non-Staining) ตามคำแนะนำของผู้ผลิตซิลิโคน โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ให้ใช้สีที่ใกล้เคียงหรือสีเดียวกันกับสีของอลูมิเนียม

2.4.3 การยาแนวรอยต่อต่างๆ จะต้องทำด้วยฝีมือประณีตและสวยงามทั้งภายนอกและภายใน

2.5 อุปกรณ์ประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม


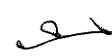

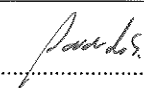

2.5.1 ประตูบานสวิง

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

2. กุญแจประตูสวิง ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ ISON หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกุญแจล๊อคภายในด้วยปุ่มหมุน

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

4. กลอนสปริง

1.  2.  3.  4.  5. 

4. กลอนสปริงสำหรับบานประตูสวิงคู่ ให้ใช้ของ ISON หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดด้วยสแตนเลสฝังในบานกรอบ ทั้งบนและล่างขนาด 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว) สำหรับบานที่ไม่ติดกุญแจ ประตูบานสวิง จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

2.5.2 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อน

1. กุญแจประตูบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน ของ COLT หรือ SCL หรือ CENZA PLUS หรือเทียบเท่า ชนิดล๊อคภายนอกด้วยกุญแจ ล๊อคภายในด้วยปั๊มหมุน

2. มือจับประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ชนิดฝังในกรอบบาน พร้อมล๊อคภายในได้ ของ VBH หรือ CENZA PLUS หรือ COLT หรือเทียบเท่า

3. ลูกล้อประตู-หน้าต่างบานเลื่อน ให้ใช้ลูกล้อ Nylon ชนิดมี Ball Bearing และมีความแข็งแรงเป็นพิเศษ ของ VBH หรือ CENZAPLUS หรือ COLT หรือเทียบเท่า

ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบกันไม่ให้บานหน้าต่างหลุดจากรางอย่างปลอดภัย และกันน้ำฝนรั่วได้อย่างดี

2.5.3 หน้าต่างบานกระทุ้ง

1. บานพับสำหรับหน้าต่างบานกระทุ้ง ให้ใช้ชนิดสแตนเลสแบบเปิดค้างได้ของ VBH หรือ CENZAPLUS หรือ ISON หรือเทียบเท่า ขนาดตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

2. มือจับพร้อมล๊อคสำหรับบานกระทุ้ง ให้ใช้ของ VBH หรือ CENZAPULS หรือ ISON หรือเทียบเท่า

2.5.4 ประตูบานกระจกเปลี่ยน (กระจกนิรภัย)

ให้ใช้อุปกรณ์ชนิดสแตนเลส ของ VBH หรือ CENZAPULS หรือ COLT หรือเทียบเท่า โดยเสนอตัวอย่างพร้อมรายละเอียดให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้งประตูกระจกเปลี่ยน จะต้องไม่ติดตั้งอยู่ในส่วนของอาคารที่ฝนรั่วเข้าได้ ถ้ามีผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขเป็นประตูเปิดทางเดียว โดยเสนอ Shop drawing บานประตูดังกล่าวให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง




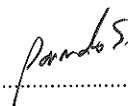
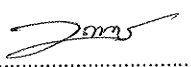
2.5.5 อุปกรณ์เปิดปิดประตูระบบ Key Card ให้ใช้ของ COLT หรือ ASSA ABLOY หรือเทียบเท่า ตามความเห็นชอบของผู้ออกแบบและผู้ว่าจ้าง

3. การดำเนินการ

3.1 การประกอบประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งตามแบบและรายละเอียดที่ได้รับอนุมัติด้วยฝีมือประณีต

3.2 การเคลื่อนย้ายประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม ระหว่างการขนส่งและในสถานที่ก่อสร้าง ต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ต้องห่อหุ้มให้เรียบร้อย การวางพิงหรือเก็บกอง ต้องมีค้ำยันหรือวัสดุรองรับที่เหมาะสม ต้องมีหลังคาคลุมและไมโดนน้ำหรือฝนสาดกุญแจ มือจับและอุปกรณ์อื่นๆ ต้องห่อหุ้มไว้เพื่อป้องกันความเสียหายจนกว่าจะส่งมอบงาน หากเกิดความเสียหายใดๆ ผู้รับจ้างต้องแก้ไข หรือเปลี่ยนให้ใหม่ทันที โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.3 การติดตั้งประตู...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม จะต้องติดตั้งให้ถูกต้องครบถ้วนตามช่องเปิดที่เตรียมไว้ และต้องรับผิดชอบในการตรวจสอบและประสานงานการปรับระดับเสาเอ็นและคานทับหลังโดยรอบช่องวงกบ เพื่อให้วงกบขนานกับผิวของเสาเอ็นและคานทับหลัง และมีระยะเว้นโดยรอบด้านละประมาณ 5 มิลลิเมตร ได้ตั้งและได้ฉากทุกมุม

3.4 การยึดวงกบอลูมิเนียมกับโครงสร้าง หรือเสาเอ็นและคานทับหลัง ให้ติดตั้งชิ้นส่วนสำหรับยึดไว้อย่างมั่นคงก่อน การยึดจะต้องเว้นช่องห่างไม่เกิน 500 มิลลิเมตร การยึดวงกบทุกจุดทุกด้าน จะต้องมั่นคงแข็งแรง

3.5 ผู้รับจ้างจะต้องไม่พยายามใส่บานประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม เข้ากับช่องวงกบที่ไม่ได้ฉาก หรือขนาดเล็กเกินไป ช่องวงกบจะต้องมีระยะเว้นโดยรอบบานประมาณ ด้านละ 2 มิลลิเมตร

3.6 การติดตั้งโดยการขันสกรู ต้องระมัดระวังมิให้วงกบและบานประตู-ผนังกระຈก กรอบอลูมิเนียมเสียรูปได้

3.7 ผู้รับจ้างจะต้องยาแนวระหว่างวงกบอลูมิเนียมกับผิวปูนฉาบให้เรียบร้อยสวยงามทั้งภายในและภายนอก

3.8 ภายหลังจากติดตั้งประตู-หน้าต่างอลูมิเนียม และอุปกรณ์ทั้งหมดแล้ว จะต้องทำการทดสอบบานเปิดทุกบานให้เปิด-ปิดได้สะดวก และจะต้องมีการหล่อลื่นตามความจำเป็น




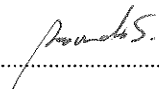

3.9 การบำรุงรักษาและทำความสะอาด

3.9.1 เมื่อติดตั้งวงกบและ/หรือประตูอลูมิเนียมเสร็จแล้ว แต่งานก่อสร้างส่วนอื่นยังดำเนินการอยู่ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันผิวของอลูมิเนียมไม่ให้เกิดความเสียหายจากน้ำปูนหรือจากสิ่งอื่นใด

3.9.2 เมื่อติดตั้งงานอลูมิเนียมแล้วเสร็จ ข้อบกพร่องใดๆ ก็ตามที่เกิดขึ้นโดยเฉพาะการรั่วซึมของน้ำฝน จะต้องได้รับการแก้ไขจนใช้งานได้ดี และไม่มีกรั่วซึม ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง

3.9.3 ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมส่วนต่างๆ ของอาคารที่ชำรุดอันเนื่องจากการติดตั้งอลูมิเนียม พร้อมทำการทดลองเปิด-ปิดประตูและทดลองอุปกรณ์ต่างๆ ให้สามารถใช้งานได้ดี

3.9.4 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้ติดตั้งจะต้องทำความสะอาดผิวอลูมิเนียมและกระຈกทั้งด้านนอกและด้านในให้สะอาด ปราศจากคราบฝุ่น คราบสี หรือสิ่งอื่นใด เพื่อให้ดูสวยงาม ผู้รับจ้างต้องไม่ใช้เครื่องมือและน้ำยาทำความสะอาดที่อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อผิวอลูมิเนียม และกระຈกได้

1.  2.  3.  4.  5. 

งานแผ่นโลหะรีดลอน

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งแผ่นโลหะรีดลอน ตามระบุในแบบและรายการ

1.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาตัวอย่างวัสดุ แสดงรายละเอียดคุณสมบัติของวัสดุ สี ขนาด และวิธีการติดตั้ง ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการ

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing แสดงถึงรายละเอียดการติดตั้ง (Installation), การยึด (Fixed) การป้องกันการรั่วซึมของน้ำ (Watertight) และรายการคำนวณต่าง ๆ เพื่อขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนการติดตั้งหลัง การติดตั้งจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมของหลังคาที่อาจจะเกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องออกหนังสือรับประกันคุณภาพของ วัสดุเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 ปี และรับประกันการติดตั้งการรั่วซึมไม่น้อยกว่า 1 ปี

2. วัสดุ

2.1 แผ่นโลหะรีดลอน ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ LYSAGHT หรือ PERMSIN STEEL WORKS หรือ STEEL INTERTECH หรือเทียบเท่า วัสดุและอุปกรณ์จะมีเครื่องหมายแสดงบริษัทผู้ผลิต หลังคาโลหะ จะต้องมีรูปร่างขนาดตามระบุในแบบ หากไม่ระบุในแบบให้ใช้ดังนี้

2.1.1 แผ่นโลหะรีดลอน จะต้องเป็นชนิดเคลือบกันสนิม ตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 1397 - G550 - AZ150 หรือเทียบเท่า

2.1.2 แผ่นโลหะรีดลอน มีความแข็งแรง ณ จุดครากของเหล็ก (ค่า Minimum Yield Strength) ต้องไม่น้อยกว่า 550 MPa (G550)

2.1.3 การเคลือบสีแผ่นเหล็ก ตามมาตรฐานออสเตรีย AS 2728 "Pre-painted and Organic Film/ Metal Laminate Products" หรือเทียบเท่า ชั้นเคลือบด้านบน ประกอบด้วย

สีรองพื้นชนิด หนา 5 ไมครอน เคลือบทับด้วยสีโพลีเอสเทอร์หนา 20 ไมครอน ชั้นเคลือบด้านล่าง ประกอบด้วย สีโพลีเอสเทอร์ หนา 5 ไมครอน เคลือบทับสีรองพื้น หนา 5 ไมครอน

2.1.4 ความหนาแผ่นเหล็กเปลือยตามที่กำหนดในแบบ


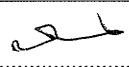


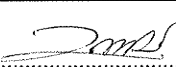
2.1.5 แผ่นโลหะรีดลอน ต้องเป็นแผ่นเดียวยาวตลอดความสูง การยึดให้ใช้ระบบยึดด้วยสกรู

2.1.6 ในกรณีขนส่งสามารถผลิตได้ความยาวสูงสุด 24 ม. และในกรณีต้องการแผ่นยาวมากกว่า 24 ม. ขึ้นไป สามารถนำเครื่องไปรีดที่หน้างานได้ ให้ปรึกษากับบริษัทผู้ผลิตก่อนการเลือกใช้งาน

2.2 สกรู Self-Drilling เป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 3566 Class 4 หรือเทียบเท่า ขนาดที่ใช้แต่ละจุดให้เป็นไปตามคู่มือการติดตั้งของผู้ผลิต

2.3 อุปกรณ์ขยัดตามระบบรีดตะเข็บ (Standing Seam) ให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต

3. การดำเนินการ

1.  2.  3.  4.  5. 

3. การดำเนินการ

3.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างหลังคา ความลาดเอียง ระดับแป ความเรียบร้อยสมบูรณ์ของสีพื้นโครงรองรับ หากพบปัญหาที่คาดว่าจะเป็นการอุปสรรคต่อการติดตั้งให้แจ้งผู้ควบคุมงานทราบทันที

3.2 แผ่นโลหะรีดลอนที่จะนำมาใช้ติดตั้ง จะต้องมีรูปลักษณะถูกต้องตามแบบ และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากคราบน้ำมัน ไขมัน และคราบสกปรกต่างๆ

3.3 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งแผ่นหลังคาโลหะให้เป็นไปตาม Shop Drawing ที่ได้รับอนุมัติ การติดตั้งส่วนอื่นที่เกี่ยวข้องกับงานหลังคาโลหะ เช่น แผ่นปิดมุม(Flashng) แผ่นปิดปลาย(End Closer) แผ่นปิดลอน(Filler Strip) และอุปกรณ์ทั้งหมด จะต้องถูกต้องตามกรรมวิธีและคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

3.3.1 ติดตั้งแผ่นหลังคาโลหะด้วยระบบยึดสกรู ในการติดตั้งให้ยึดสกรูที่สันลอนหลังคา โดยให้ยึดทุก ๆ สันลอน อย่างน้อย 4 ตัวต่อ 1 แผ่น

3.3.2 ระยะแปกกลางที่แนะนำ 1.5 ม. ระยะแปกกลางสูงสุดสำหรับหลังคา 2.3 ม. ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐานออสเตรเลีย AS 1562-1992 และ AS 4040.1 – 1992

3.4 ในกรณีต้องการตัดโค้งแผ่นหลังคาโลหะ




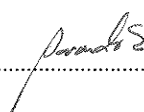

3.4.1 รัศมีตัดแผ่นโค้งที่สุดที่ทำได้คือ 700 มม. โดยจะต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น Crimp Curve

3.4.2 การตัดแผ่นโค้งแผ่นตรงตามโครงสร้าง โดยไม่ต้องเข้าเครื่องตัดโค้งซึ่งเรียกว่าแผ่น Sprung Curve รัศมีต่ำสุดที่ทำได้คือ 50 ม. โดยจะต้องวางแปกกลาง 1.20-1.50 ม. ให้ปรึกษาผู้ผลิตก่อนทำการติดตั้ง

3.5 การทดสอบและการทำความสะอาด

3.5.1 หลังการติดตั้ง จะต้องมีการทดสอบการรั่วซึมของหลังคา โดยการฉีดน้ำตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน หากมีการรั่วซึม ผู้รับจ้างจะต้องเปลี่ยน หรือซ่อมแซมให้เรียบร้อยโดยไม่คิดมูลค่าใด ๆ ทั้งสิ้น

3.5.2 ก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดหลังคาให้ปราศจากสิ่งสกปรกและเศษวัสดุต่าง ๆ ทั้งบนหลังคาและรางน้ำให้สะอาดเรียบร้อย

1.  2.  3.  4.  5. 

งานฉนวนป้องกันความร้อน

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้งฉนวนป้องกันความร้อน ตามที่กำหนดเพื่อการป้องกันการยึดฉนวนกันความร้อนรวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุปิดรอยต่อในพื้นที่ที่กำหนด ตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์และเป็นไปตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.2 ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ SHOP DRAWING ของ DETAIL ส่งให้กับผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

1.3 การขนส่งและการจัดเก็บบริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่มีผู้ผลิตกำหนด และจัดเก็บในพื้นที่ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2. วัสดุ


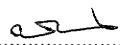

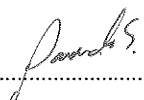
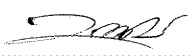
2.1 แผ่นฉนวนกันความร้อนปิดผิวทั้งสองด้านด้วยแผ่นอลูมิเนียมฟอยล์บริสุทธิ์ (Pure Aluminium Foil) ภายในประกอบด้วยพลาสติกฟิล์ม 2 ชั้น(LLDPE Coating) ภายในบุฉนวนโพลีเอทิลีนโฟม (PE FOAM) ความหนารวมไม่ต่ำกว่า 10 มม.

Physical Property Data of M-PE Standard		
ค่าการสะท้อนรังสีความร้อน (Reflectivity)	95%	JIS R 3106
ค่าการแผ่รังสีความร้อน (Emissivity)	0.05	
ค่าการนำความร้อน (Thermal Conductivity)	0.029 W/m.k	ASTM C 177
การดูดซึมน้ำ (Water Absorption)	0.00029 g/cm ²	JIS K 6767
การลามไฟ (Surface spread of flame)	Class 1	UL 94
ความคงทนต่อโอโซน (Concentrated Ozone Stability)	Not Cracked	ASTM D 1149
ความคงทนต่อสารเคมี (Chemicals Resistance)	Not Changed	ASTM D 1308
อุณหภูมิใช้งาน (Working Temperature)	-85C – 85C	

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง

2.2.1 สกรู หรือสลักเกลียว และแหวน ที่ใช้ในการติดตั้งต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

3. การดำเนินการ

1.  2.  3.  4.  5. 

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์ เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ระบบโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง แข็งแรง ได้ระดับและ เส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก แห้ง สะอาด และปราศจากข้อเสียหาย ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความ ประณีตเรียบร้อย

3.2 การติดตั้ง

3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้อง ได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2.2 ขั้นตอนการติดตั้ง

3.2.2.1 วัดระยะหาแนวเพื่อทำการวาง M-Strip จะวางให้ตั้งฉากกับแนวแปขนานกับแนวจันทันโดย ระยะห่างของแนวขึ้นอยู่กับหน้ากว้างของฉนวนที่จะใช้ โดยมาตรฐานของฉนวนจะมีหน้ากว้าง 1.20ม.

3.2.2.2 ตีง M-Strip ให้ตั้งตามแนวที่กำหนด จากนั้นทำการยึด M-Strip กับแปโดยใช้สกรู


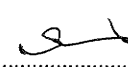

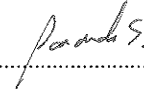
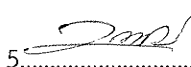
3.2.2.3 ปูแผ่นฉนวนกันความร้อน M-PE ตามแนวการปูหลังคา โดยให้รอยต่อของฉนวนแต่ละแผ่นอยู่บน กึ่งกลาง M-Strip ยึดแผ่นฉนวนโดยใช้สกรูและปิดรอยต่อของแผ่นด้วย Aluminium-Tape (เทปกาวยาสะท้อนรังสี ความร้อน) กรณีติดตั้ง Connector ให้ทำการติดตั้ง Connector ไปพร้อมกับการยึดฉนวน

3.2.2.4 ติดตั้งหลังคา Metal Sheet ตามแนวของฉนวน พร้อมทำการยึดหลังคาตามวิธีของผู้ผลิตหลังคา

3.2.2.5 ปูฉนวนแผ่นต่อไป ตามวิธีข้างต้นจนเต็มพื้นที่ และตรวจสอบความเรียบร้อยและทำความสะอาด อีกครั้งก่อนส่งมอบงาน

4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ชุติขีด รอยต่าง หรือมี ตำนาน และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน และก่อนการส่งมอบงาน

1.  2.  3.  4.  5. 

งานแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน เครื่องมือ และอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อดำเนินการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต ตามที่กำหนดเพื่อการยึดแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต รวมทั้งอุปกรณ์อื่น ๆ และวัสดุยาแนว เพื่อเป็นการป้องกันการรั่วซึมของน้ำ และการรับแรงลม ในพื้นที่ที่กำหนดตามระบุไว้ในแบบก่อสร้างให้แล้วเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามมาตรฐานวิธีการติดตั้งโดยตรงจากบริษัทผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

1.2 ยื่นเสนอวัสดุที่จะใช้แต่ละชนิด รวมถึงอุปกรณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งแบบ SHOP DRAWING ของ DETAIL ส่งให้กับผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติและตรวจสอบก่อนที่จะนำไปติดตั้ง

1.3 การขนส่ง จัดเก็บ และการโยกย้าย และการนำออกจากบรรจุภัณฑ์ จะต้องมีการมีแผ่นฟิล์มป้องกันผิวอลูมิเนียมคอมโพสิตปกป้องอยู่โดยตลอด การจัดเก็บที่สถานที่ก่อสร้างจะต้องบรรจุอยู่ในบรรจุภัณฑ์ที่มีผู้ผลิตกำหนด และจัดเก็บในพื้นที่ตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

2. วัสดุ

2.1 แผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิต พื้นผิวของแผ่นอะลูมิเนียมผลิตขึ้นโดยใช้อะลูมิเนียมอัลลอย ชนิด ALLOY 3105-H14 มีความหนา 0.5 มม.

2.1.1 ด้านหน้าเคลือบสีระบบ Fluorocarbon Coating ชนิด F.E.V.E. (Fluoro Ethylene Vinyl Ether) คุณภาพสูง หรือ PVDF (Poly Vinylidene Fluoride)

2.1.2 ด้านหลังแผ่นต้องมี Service Coating เคลือบสีด้วยระบบ Polyester Coating เพื่อป้องกันการสึกกร่อนจากปฏิกิริยา Oxidation

2.1.3 การ Coating ผิวแผ่นอะลูมิเนียมส่วนที่สัมผัสกับแกนกลางหรือติดกับแกนกลาง ต้องมีการใช้สีป้องกันสนิมด้วย

2.1.4 ผิวหน้ามีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย (Protective Film) บนแผ่นอลูมิเนียมคอมโพสิตโดยจะต้องไม่หลุดลอกออกมา ก่อนกำหนดเปิดใช้งานแผ่น

2.2 อุปกรณ์ที่ใช้ในการติดตั้ง


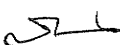


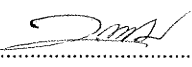
2.2.1 วัสดุสำหรับการยาแนว กำหนดให้เป็น ซิลิโคนยาแนว ชนิดไม่ก่อให้เกิดคราบ

2.2.2 สกรู หรือสลักเกลียว และแหวน ต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด

2.2.3 โครงคร่าวย่อยต้องเป็นไปตามที่แบบก่อสร้างกำหนด โดยให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

2.2.4 การเสริมกำลังแผ่น ให้เป็นไปตามข้อกำหนดของผู้ผลิต

3. การดำเนินการ...

1.  2.  3.  4.  5. 

3. การดำเนินการ

3.1 การตรวจสอบ

3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องมีการประสานงานกับผู้รับจ้างหลัก เพื่อกำหนดตำแหน่งของโครงสร้างต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ในการติดตั้ง เพื่อกำหนดตำแหน่งโครงคร่าว และตรวจสอบสถานที่ก่อสร้างทุกแห่งที่จะมีการติดตั้ง ให้สมบูรณ์ เรียบร้อย ถ้ามีข้อบกพร่องใด ๆ ให้แก้ปัญหาให้ถูกต้องก่อนที่จะมีการติดตั้ง

3.1.2 ระบบโครงคร่าวที่ใช้ในการติดตั้งจะต้องได้รับการตรวจสอบว่ามีความถูกต้อง แข็งแรง ได้ระดับและ เส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก แห้ง สะอาด และปราศจากข้อเสียหาย ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความ ประณีตเรียบร้อย

3.2 การติดตั้ง





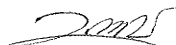
3.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างติดตั้งฝีมือดี มีความชำนาญในการติดตั้งแผ่นอลูมิเนียม ทุกส่วนที่ติดตั้งจะต้อง ได้ระดับ และเส้นแนวตรงเรียบร้อย หรือลวดลายได้ฉาก ตามที่ผู้ออกแบบกำหนดด้วยความประณีตเรียบร้อย

3.2.2 ระยะเวลาต่อของแผ่น แต่ละแผ่นต้องได้แนวเท่ากันตลอด และต้องเสริมโพน (Backer Rod) ก่อนยาแนวด้วยซิลิโคนที่กำหนด

3.2.3 กรณีที่ติดตั้งแผ่นอลูมิเนียมเป็นผนังโค้ง แผ่นอลูมิเนียมนั้นจะต้องตัดโค้ง โดยใช้แทนลูกกลิ้งและให้ทำใน ขณะที่มีแผ่นฟิล์มป้องกันความเสียหาย ติดตั้งอยู่เท่านั้น

4. การทำความสะอาด

ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดทุกแห่งหลังจากการติดตั้ง ผิวของวัสดุต้องปราศจากรอย ขูดขีด หรือรอยแตกกร้าว ของสี รอยดำ หรือมีตำหนิ และต้องไม่เปรอะเปื้อน ก่อนการอนุมัติตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน และก่อนการส่งมอบ งาน

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบสุขาภิบาล

1. ขอบเขตของงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุอุปกรณ์ที่มีคุณภาพ แรงงานที่มีฝีมือและความชำนาญ มีระบบควบคุมคุณภาพที่ดี ในการติดตั้งงานกระจุก ตามระบุในแบบและรายการประกอบแบบ

1.2 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ 100% ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากตำหนิใดๆ และไม่เคยใช้งานมาก่อน

2. วัสดุ

2.1. วัสดุ ท่อ และข้อต่อ

2.1.1 ท่อน้ำประปา ให้ใช้ท่อพีวีซีตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.17-2523 ประเภท 13.5

2.1.2 ข้อต่อสำหรับท่อ พีวีซี ทำด้วยแบบ Rigid Unplasticized PVC ตามที่กำหนดไว้ใน ASTM D 2241, ASTM D 1785 SCH 40

2.2 วาล์วและอุปกรณ์ประกอบ (Valve and Accessories)

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และติดตั้งวาล์วตามที่ระบุไว้ในข้อกำหนด และตามความต้องการของงาน เพื่อให้การปฏิบัติการควบคุมระบบท่อ และอุปกรณ์ต่อเชื่อมกันสมบูรณ์ที่สุด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่น รวบรวมรายละเอียดทั่วไปของวาล์วจะต้องเป็นดังนี้

2.2.1 วาล์วประตูน้ำ (Gate Valve)

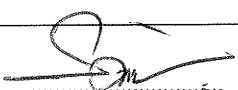
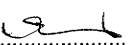


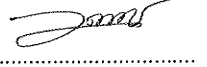
2.2.1.1 วาล์วประตูน้ำขนาด 2 นิ้ว และเล็กกว่า ให้ใช้วาล์วทองเหลืองหรือ Bronze แบบ Screw Bonnet, Rising Stem, Solid Wedge, Screw Ends, Steam Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน W.O.G. Pressure Rating ได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.2.1.2 วาล์วขนาด 2 ½ นิ้ว และใหญ่กว่า ให้ใช้วาล์วทำด้วย Cast Iron, Bolted Bonnet, Bronzetrimmed, Outside Screw and YPKE, Rising Stem, Solid Wedge, Flange Ends, Class 150 lb, Steam Pressure Rating และทนแรงดันใช้งาน (W.O.G. Pressure Rating) ได้ไม่น้อยกว่า 125 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว

2.3 ช่องระบายน้ำพื้น (Floor Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ โดยที่ส่วนบนเป็นทองเหลืองหรือชุบโครเมียมมีปีก โดยรอบ ป้องกันน้ำรั่ว ตะกร้าที่เก็บผงถอดได้ เมื่อใช้ติดตั้งกับพื้นกันน้ำซึม ต้องใช้ Flashing Clamp ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ภายในประเทศ ที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในหมวดวัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

2.4 ช่องระบายน้ำฝน (Roof Drain) ทำด้วยเหล็กหล่อ มีปีกโดยรอบป้องกันน้ำรั่ว ต้องทำการติดตั้งให้เรียบร้อยก่อน การเทคอนกรีต ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ผลิตภายในประเทศที่มีคุณภาพการใช้งานเทียบเท่ากับที่ระบุไว้ในหมวดวัสดุอุปกรณ์มาตรฐาน

3. ข้อกำหนด...

1.  2.  3.  4.  5. 

3. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้งระบบท่อโดยทั่วไป

3.1 ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่ชำนาญงานโดยเฉพาะในแต่ละประเภท มาปฏิบัติงานติดตั้งระบบท่อเครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ และต้องควบคุมการทำงานของช่างเหล่านี้ให้ดำเนินไปโดยชอบด้วยหลักปฏิบัติ ดังนี้

3.1.1 การตัดท่อแต่ละท่อ ต้องให้ได้ระยะพอดีตามความต้องการที่ใช้งาน ณ จุด นั้นๆ ซึ่งเมื่อต่อท่อบรรจบกันแล้ว ต้องได้แนวท่อที่สม่ำเสมอไม่คดและคลาดเคลื่อนจากแนวไป

3.1.2 การติดตั้งท่อ ต้องวางให้ลักษณะที่เมื่อเกิดการหดตัว หรือขยายตัวท่อ เนื่องจากการ LOOP หรือ EXPANSION JOINT ในที่ๆ จำเป็นและเหมาะสมด้วย ถึงแม้จะไม่ได้กำหนดไว้ในแบบแปลนก็ตาม

3.1.3 การตัดต่อท่อ ให้ใช้เครื่องมือสำหรับตัดต่อท่อโดยเฉพาะ และต้องคว้านปากท่อขัดเศษท่อที่ยังติดค้างอยู่ปากท่อออกเสียให้หมด หากทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวที่มีฟันคมเพื่อให้ฟันเกลียวเรียบและได้ขนาดตามมาตรฐาน

3.1.4 พื้นที่ที่ต้องเปลี่ยนแนวหรือทิศทางของท่อ ให้ใช้ข้อต่อตามความเหมาะสม (ข้อต่อหมายถึง ข้อโค้ง, ของ, สามตา ฯลฯ เป็นต้น) และหากมีการเปลี่ยนขนาดของท่อ ณ จุดใดให้ใช้ข้อลดเท่านั้น

3.2 ลักษณะการเดินท่อ การติดตั้งท่อต้องกระทำด้วยความประณีต ปรากฏความเป็นระเบียบเรียบร้อยแก่สายตา การเลี้ยว การหักมุม การเปลี่ยนแนวระดับต้องใช้ข้อต่อที่เหมาะสมให้กลมกลืนกับลักษณะ รูปร่างของอาคารในส่วนนั้นๆ แนวท่อใดต้องแขวนท่อจากเพดานหรือจากโครงสร้างเหนือศีรษะ และมิได้กำหนดตำแหน่งที่แน่นอนไว้ในแบบแล้ว ต้องแขวนท่อนั้นให้ชิดด้านบนให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ทั้งนี้เพื่อมิให้ท่อนั้นเป็นที่กีดขวางแก่งสิ่งติดตั้งที่เพดาน หรือเหนือศีรษะ เช่น โคมไฟ ท่อลม ฯลฯ เป็นต้น

3.3 การวางตำแหน่งของส่วนประกอบการเดินท่อ บรรดาส่วนประกอบต่างๆ ของระบบท่อ เช่น วาล์วน้ำ มาตรวัดน้ำ เกจวัดแรงดัน ฯลฯ เป็นต้น ต้องวางให้อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมกับการใช้งานโดยปกติ และสามารถถอดซ่อมบำรุง หรือเปลี่ยนใหม่ได้โดยง่าย

3.4 ข้อห้ามในการต่อท่อร่วมระหว่างระบบท่อ ระบบท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคนั้น ห้ามต่อบรรจบกับระบบท่อโสโครก และท่อระบายน้ำทั้งเป็นอันขาด หากแนวของท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องเดินขนาน หรือตัดกับแนวท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทั้งแล้วแนวที่ขนานหรือตัดกันนั้นท่อน้ำที่ใช้ในการบริโภคต้องอยู่เหนือท่อโสโครก หรือท่อระบายน้ำทั้งเป็นระยะไม่น้อยกว่า 30 ซม.(12 นิ้ว)

3.5 ปลายทางของท่อน้ำ และท่อระบายน้ำ หากในแผนผังปรากฏว่ามีท่อน้ำ หรือท่อระบายน้ำแสดงไว้ สำหรับต่อเติมขยายออกไปในอนาคต จะต้องต่อท่อเหล่านี้ออกไปให้พ้นจากตัวอาคารไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร แล้วใช้ปลี๊กอุดหรือฝาครอบเกลียวปิดไว้และหากจำเป็นจะต้องกลบดินในระยะนี้ก่อน ก็อาจจะทำโดยตอกหลัก และตีด้ายแสดงตำแหน่งปลายท่อเหล่านี้ไว้

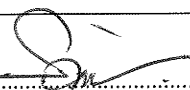
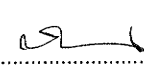
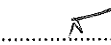
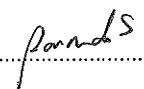
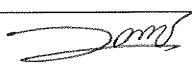
3.6 การป้องกันการชำรุดบุบสลายระหว่างการติดตั้ง ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติตามแนวทาง ดังต่อไปนี้

3.6.1 ปลายท่อทุกปลายให้ใช้ปลี๊กอุด หรือฝาครอบไว้ หากต้องละจากงานต่อท่อในส่วนนั้นไปชั่วคราว

3.6.2 เครื่องสูบน้ำและอุปกรณ์ ให้หุ้มหรือคลุมกันไว้ เพื่อป้องกันมิให้เกิดการแตกหักบุบสลาย

3.6.3 วาล์วน้ำ ข้อต่อ และส่วนประกอบอื่นๆ สำหรับการติดตั้งท่อให้ตรวจดูและทำความสะอาดภายในให้ทั่วถึง ก่อนการนำมาประกอบติดตั้ง

3.6.4 วาล์วน้ำ...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.6.4 เมื่อได้กระทำการติดตั้งเสร็จสมบูรณ์แล้ว ต้องตรวจดูความเรียบร้อย และทำความสะอาดเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์เหล่านี้อย่างทั่วถึง เพื่อส่งมอบงานให้แก่ผู้ว่าจ้างในสภาพที่ปราศจากตำหนิและข้อบกพร่อง และใช้การได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้ว่าจ้างเป็นอย่างดี

3.7 การแขวนโยงท่อและยึดท่อ ท่อที่เดินภายในอาคารและไม่ได้ฝัง ต้องแขวนโยงหรือยึดติดไว้กับโครงสร้างอย่างมั่นคงแข็งแรง อย่าให้โยกคลอนแกว่งไกวได้ ที่แขวนโยงและยึดท่อทำด้วยเหล็กเหนียวตามแบบ โดยขุบสีกันสนิม 1 ชั้น แล้วทาสีจริง 2 ชั้น การติดตั้งระบบท่อต่างๆ ให้ใช้มาตรฐาน ดังนี้คือ

3.7.1 ท่อที่ติดตั้งในแนวดิ่งหรือแนวตั้ง

3.7.1.1 ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอาบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหน้าจาน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะครึ่งหนึ่งของความยาวท่อแต่ละท่อนต้องมีที่ยึด หรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือทุกๆ ชั้น

3.7.1.2 ท่อ PVC. ทุกๆ รอยต่อต้องมีที่ยึดหรือแขวนรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง หรือที่ทุกๆ ชั้นของอาคาร

3.7.1.3 ท่อ PB. ต้องมีที่ยึด หรือแขวนหรือรองรับท่อทุกๆ ชั้นของอาคาร

3.7.1.4. ท่อในแนวดิ่ง ต้องมีที่ยึดมาตรฐานของท่อทุกท่อด้วย

3.7.2 ท่อที่วางในแนวราบ หรือแนวระดับ

3.7.2.1 ท่อเหล็กหรือท่อเหล็กอาบสังกะสี ซึ่งต่อกันด้วยเกลียวหน้าจาน หรือเชื่อมเข้าด้วยกันทุกๆ ระยะไม่เกิน 2 เมตร ต้องมีที่ยึดหรือแขวนหรือรองรับอย่างน้อยหนึ่งแห่ง ยกเว้นในกรณีที่ได้ระบุรายละเอียดไว้ในแบบ

3.7.2.2 ท่อ PVC. ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ต้องมีที่ยึดท่ออย่างน้อยหนึ่งแห่ง

3.7.2.3 เหล็กเส้นที่รองรับ ต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่าขนาด ดังต่อไปนี้

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


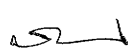

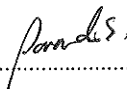

3.7.2.4 ในบริเวณที่มีการสั่นสะเทือน เช่น ห้องเครื่อง จะต้องมียึดหรือลูกยางรองรับเพื่อป้องกันการสั่นสะเทือนของท่อไปยังโครงสร้างอาคาร

3.8 การตัดเจาะ และซ่อมสิ่งกีดขวาง หากมีสิ่งก่อสร้างใด ๆ กีดขวางแนวของท่อแล้วผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบพร้อมกับเสนอวิธีการตัดเจาะสิ่งกีดขวางนั้นกับวิธีการซ่อมกับคืนที่เดิมด้วยและต้องได้รับอนุญาตจากผู้ควบคุมงานก่อน ผู้รับจ้างต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญในงานนั้นๆ โดยเฉพาะและต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง

3.9 SLEEVES, CUTTING NAD PATCHING ท่อที่เดินผ่านฐานราก หรือผนังฝ้ากันและเพดานนอก อาคาร ต้องติดตั้งโดยอาศัยหลักเกณฑ์ดังนี้คือ

3.9.1 ตรงตำแหน่งที่ท่อ ปล่อง ฯลฯ จะต้องเดินผ่านเพดาน พื้น กำแพงหรือคอนกรีตให้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องจัดหาและติดตั้ง SLEEVES หรือ BLOCKING ต่างๆ ที่จำเป็น

3.9.2 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้าง...

1.....  2.....  3.....  4.....  5..... 

3.9.2 ทุกครั้งที่ผู้รับจ้างทำการเจาะ ตัด ปะ เพื่อติดตั้งใดๆ เกี่ยวกับงานของตนต้องขอความเห็นชอบต่อผู้ควบคุมงานก่อนเสมอ

3.9.3 SLEEVES ทำด้วยเหล็กอบสังกะสี หรือเหล็กดำ ในกรณีที่ต้องป้องกันไม่ให้น้ำซึมผ่านต้องเชื่อมแผ่นเหล็กเป็นปลอกกันน้ำภายนอกของท่อ (รวมฉนวนหุ้มถ้ามี) ที่ลอดผ่านภายในไม่ต่ำกว่า 25 มม. (1 นิ้ว) และผู้รับจ้างต้องใช้ใยแอสเบสตอสอดช่องว่างระหว่างท่อ กับ SLEEVES ให้แน่นทุกแห่ง

3.9.4 ปลอกรองท่อที่มีพื้นอาคาร ต้องฝังให้ปลอกสูงกว่าระดับพื้นที่ตบแต่งแล้ว 50 มม. (2 นิ้ว) และเมื่อเดินท่อเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้อัดช่องว่างระหว่างท่อ กับปลอกท่อด้วยวัสดุประเภทพลาสติกให้แน่น และเรียบร้อยแล้ว จนแน่ใจว่าน้ำรั่วซึมผ่านไม่ได้

3.10 ทุก ๆ จุดที่ท่อเดินผ่านทะเล ผืน ผนัง ฝ้าเพดาน และพื้นอาคาร ซึ่งตบแต่งผิวหน้าแล้วผู้รับจ้างต้องจัดหาปิดช่องโหว่ทั้งทางเข้าทางออกด้วยแผ่นเหล็กหนา 2 มม. ซึ่งมีขนาดโตพอที่จะปิดช่องรอบ ๆ ท่อได้อย่างมิดชิด แผ่นเหล็กที่ใช้ที่เพดาน และผนังต้องยึดด้วยสกรู ห้ามใช้คริปสปิง แผ่นเหล็กดังกล่าวจะต้องได้รับการทาสีกันสนิมและสีที่เข้ากับบริเวณโดยรอบที่ติดตั้ง

3.11 การติดตั้งท่อที่ผนังใต้ดิน ให้ปฏิบัติดังต่อไปนี้

3.11.1 กั้นร่อง ต้องกระทุ้งดินให้แน่นโดยตลอด ถ้าดินเดิมไม่ดีต้องขุดออกให้หมดแล้วนำวัสดุอื่น ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างมาใส่แทน แล้วกระทุ้งให้แน่น

3.11.2 แนวท่อต้องตรงไม่คดไปมา ความลาดต้องถูกต้องตามแบบ

3.11.3 รอยต่อทุกรอยต่อ ต้องแน่นสนิทน้ำซึมไม่ได้ เมื่อหยุดทำงานต้องปิดปากท่อ เพื่อป้องกันมิให้น้ำ ทราบย ดินเข้าไปในท่อ

3.11.4 ท่อลอดถนน ท่อลอดถนนต้องเทหุ้มด้วยคอนกรีตหยาบหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม. และดินที่อยู่ใต้และเหนือท่อส่วนนี้จะต้องกระทุ้งให้แน่นเป็นชั้นๆ ไป


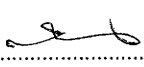

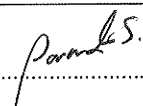
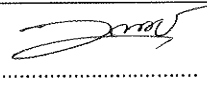
3.12 ช่องทำความสะอาด (PIPE CLEANOUTS)

3.12.1 มีช่องทำความสะอาดที่พื้น (FLOOR CLEANOUT) ทุกๆ ระยะ 15.0 เมตร สำหรับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาด 4" หรือเล็กกว่า และติดตั้งทุกๆ ระยะ 30 เมตร สำหรับท่อส้วมหรือท่อน้ำทิ้งในแนวนอนที่มีขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไป และในกรณีที่ท่อหรือท่อน้ำทิ้งเปลี่ยนทิศทางเกินกว่า 45 องศา และที่ฐานของท่อไฮโครกหรือท่อน้ำทิ้งในแนวตั้ง (RAST OF STACKS)

3.12.2 ท่อไฮโครก หรือท่อน้ำทิ้งที่ฝังดิน ต้องมีช่องทำความสะอาด (SURFACE CLEANOUT OR YARD CLEANOUT) ต่อขึ้นมาจนถึงระดับดิน

3.12.3 ช่องทำความสะอาด ต้องมีขนาดเท่ากับท่อส้วม หรือท่อน้ำทิ้ง สำหรับท่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 100 มม. (4 นิ้ว) และต่ำกว่าสำหรับที่ขนาดใหญ่กว่า 100 มม. (4 นิ้ว) ขึ้นไป ช่องทำความสะอาดจะต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 100 มม. (4 นิ้ว)

3.13 การจัดระบบ...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.13 การจัดระบบท่อระบายอากาศให้อาศัยหลักเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

3.13.1 ท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกนั้น ต้องต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังอาคารเสมอ เว้นไว้แต่จะปรากฏในแบบเป็นอย่างอื่น

3.13.2 หากกระทำได้ ถ้ามีท่อระบายอากาศจากท่อโสโครกมากกว่าท่อเดียว ให้ต่อท่อเหล่านั้นรวมเป็นท่อเดียวกันเสีย และต่อท่อให้สูงพ้นระดับหลังคาอาคาร

3.13.3 ท่อระบายอากาศที่ติดตั้งแนวตั้งเหนือเครื่องสุขภัณฑ์ทั้งหลาย อาจต่อรวมเข้าเป็นท่อเดียวกันได้

3.13.4 ท่อรับน้ำโสโครก ซึ่งรับจากเครื่องสุขภัณฑ์ตั้งแต่ 2 เครื่องขึ้นไป จะต้องต่อท่อระบายอากาศออกทางปลายข้างหนึ่งของท่อ เว้นไว้แต่จะปรากฏว่าเครื่องสุขภัณฑ์แต่ละเครื่องมีท่อระบาย อากาศของตนเองแล้ว

3.13.5 การต่อท่อระบายอากาศนั้นให้ต้องในลักษณะที่ว่า หากเกิดสนิมหรือคราบเกาะติดข้างในท่อแล้ว จะถูกน้ำชะให้ออกไปทางท่อระบายได้

3.13.6 ปลายบนของท่ออากาศนั้น จะต้องติดตั้งให้ปลายท่อนบนอยู่สูงพ้นหลังคาขึ้นไปเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. (6 นิ้ว) และต้องมีแผ่นกันหลังคาตามแบบ

3.14 ผู้รับจ้างต้องทาสีก่อน พร้อมตัวอักษรและลูกศร แสดงชนิดท่อ และทิศทางการไหลเฉพาะท่อที่อยู่ในที่เปิด ที่ที่สามารถมองเห็นได้ และในช่องท่อดังนี้

3.14.1 ท่อส้วม ให้ทาสีดำ ลูกศรสีขาว

3.14.2 ท่อน้ำทิ้ง ให้ทาสีน้ำตาล ลูกศรสีขาว

3.14.3 ท่ออากาศ ให้ทาสีขาว

3.14.4 ท่อน้ำเย็น ให้ทาสีเขียว ลูกศรสีดำ

3.15 ผู้รับจ้างต้องจัดทำรหัสป้ายชื่อเครื่อง และอุปกรณ์ต่างๆ ตามรายการเครื่องและอุปกรณ์ที่แสดงในแบบอาจใช้วิธีเขียนบนสีหรือทำเป็นแผ่น LAMINATE PLASTIC ขนาดตัวอักษร และป้ายชื่อให้พิจารณาตามความเหมาะสม และความเห็นชอบของผู้คุมงาน

4. การดำเนินการ


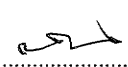


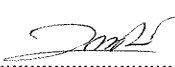
4.1 การต่อท่อ

ท่อและข้อต่อต่างๆ ให้ใช้วัสดุท่อ และข้อต่อตามที่กำหนดไว้ในรายการเฉพาะ ของแต่ละแบบและมีรายละเอียดการต่อท่อ ดังต่อไปนี้

4.1.1 การต่อท่อเหล็กเหนียว

4.1.1.1 การต่อท่อแบบเกลียว (THREADED JOINTS) เกลียวท่อโดยทั่วไปทำเกลียวแบบ TAPER THREAD ตามมาตรฐาน RS.21 หรือ ISO R.7 ซึ่งได้ระบุไว้เป็นมาตรฐานกระทรวงอุตสาหกรรมที่ มอก.281 ใช้ PERMATEX, PIPE JOINT COMPOUND TAPE พันเฉพาะเกลียวตัวผู้ เมื่อขันเกลียวแน่นแล้วเกลียวจะเห็นได้ไม่เกิน 2 เกลียว เต็มและต้องขันเข้าไม่น้อยกว่า 5 เกลียว

4.1.1.2 การต่อท่อแบบเชื่อม (WELDED JOINTS) ก่อนการเชื่อมต้องทำความสะอาด ส่วนปลายที่จะนำมาเชื่อม ตั้งปลายท่อที่จะนำมาเชื่อมให้ได้แนว ท่อที่นำมาเชื่อมให้ลบปลายเป็นมุม (REVEL) ประมาณ 20-40 องศา การเชื่อมท่อโดยทั่วไป...

1.  2.  3.  4.  5. 

ท่อโดยทั่วไปเป็นแบบ BUTT-WELDING ใช้วิธีการเชื่อมด้วยไฟฟ้า (ARC-WELDING) แนวเชื่อมต้องเป็นไปอย่างสม่ำเสมอ ตลอดแนวเชื่อม ให้โลหะที่นำมาเชื่อมละลายเข้ากันได้อย่างทั่วถึง

4.1.1.3 การต่อแบบหน้าแปลน (FLANGED JOINTS) เลือกมาตรฐานขนาดหน้าแปลน และการเจาะรูให้เหมาะสมกับมาตรฐานท่อ (OUTSIDE-DIAMETER) ที่เลือกใช้งาน และหน้าแปลนที่ติดมากับอุปกรณ์ต่างๆ หน้าแปลนที่ใช้ประกอบกับท่อโดยทั่วไป ต้องเป็นแบบเชื่อมการยึดจับหน้าแปลนต้องจัดให้หน้าสัมผัส (FACING FLANGE) ได้แนวขนานกันใส่แหวนยาง (ORING) การเชื่อมหน้าแปลนกับตัวท่อให้เชื่อมที่ขอบทั้งด้านนอกและด้านใน ยกเว้นหน้าแปลนชนิด NECK FLANGE ที่เชื่อมเฉพาะแนวด้านนอกท่อ ส่วนสลักเกลียว (BOLT) และน็อต (NUT) ที่ใช้กับหน้าแปลน โดยทั่วไปเป็น CARBON STEEL ยกเว้นที่ใช้กับระบบท่อชุบสังกะสี (GALVANIZED STEEL PIPE) จะต้องใช้เป็น GALVANIZED OR CADMIUM PLATED BOLT AND NUT สลักเกลียวต้องมีความยาวพอเหมาะกับการยึดหน้าแปลนเมื่อขันเกลียวต่อแล้ว ปลายโผล่จากน็อตไม่น้อยกว่า 1/4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของสลักเกลียว

4.1.2 การต่อท่อ PVC

ปลายท่อจะต้องตัดด้วยเลื่อยให้ได้ฉาก ตะไบขัดเศษรอยตัดให้เรียบ ขัดปลายท่อที่ผิวนอกและผิวในของ SOCKET FITTING ที่จะนำมาต่อใช้ผ้าเช็ดทำความสะอาดแล้วใช้น้ำยาชนิดที่ใช้ สำหรับการต่อท่อ PVC. ตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต ทาตามแนวยาวของท่อที่ปลายที่ละที่ FITTING แล้วสวมเข้าอย่างรวดเร็ว โดยห้ามมิให้ท่อขยับเขยื้อน จนกว่าน้ำยาจะแห้งสนิท

4.2 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์ประกอบท่อ

4.2.1 ผักบัวล้างชำระ ให้ติดตั้ง STOP VALVE ไว้ที่ท่อน้ำก่อนเข้าสายอ่อนเครื่องสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ทุกแห่ง และตามตำแหน่งที่ได้แสดงไว้ในแบบ

4.2.2 ในจุดที่มีน้ำไหลกลับได้ และถ้าการไหลกลับของน้ำจะนำสิ่งสกปรกเข้าสู่ระบบของท่อน้ำ หรือไม้ก็ตาม จะต้องติดตั้ง VACUUM BREAKERS ไว้ด้วย สำหรับ FLUSH VALVE จะต้องมีการติดตั้ง VACUUM BREAKERS เป็นส่วนประกอบส่วนหนึ่ง

4.2.3 วาล์ว สเตรนเนอร์ และข้อต่ออ่อน ต้องมีขนาดเท่ากับท่อน้ำที่อุปกรณ์ดังกล่าวติดตั้งอยู่


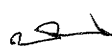



4.2.4 โดยทั่วไปวาล์วที่ติดตั้งในท่อน้ำในแนวนอน (HORIZONTAL PIPE) ต้องให้ก้านวาล์วอยู่ในแนวตั้ง เว้นแต่จะมีสาเหตุจำเป็น หรือมีอุปสรรคในการติดตั้งหรือใช้งานจึงอนุญาตให้ก้านวาล์วติดตั้งในแนวเอียงได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการพิจารณาและอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นแต่ละกรณีไป

4.2.5 วาล์วที่เปิด-ปิด ขณะใช้งานบ่อย หากสามารถทำได้ต้องติดตั้งให้ตัววาล์วไม่สูงกว่า 1.50 เมตร จากพื้น

4.2.6 วาล์วขนาด 100 มม. (4 นิ้ว) และใหญ่กว่าที่ติดตั้งอยู่สูงเกิน 2.50 เมตร จากพื้นต้องติดตั้ง CHAIN WHEEL และโซ่ทำด้วยเหล็กไม่เป็นสนิมห้อยลงมาสูงจากพื้นประมาณ 1.00 เมตร พร้อมทั้งคล้องโซ่ในตำแหน่งที่เหมาะสม

4.2.7 วาล์วและลิ้นต่างๆ ต้องมีแผ่นป้ายทองเหลืองขนาดกว้าง 50 มม. (2 นิ้ว) พร้อมตัวหนังสือแสดงชนิด และหน้าที่ของวาล์ว หรือลิ้นนั้นด้วยอักษรสีดำ ป้ายต้องผูกเข้ากับวาล์วด้วยตะขอแบบ "S" ทำด้วยทองเหลือง

4.2.8 ผู้รับจ้างต้องติดตั้ง AIR CHAMBER ไว้ที่ปลายสุดของท่อแยกที่จ่ายให้กับเครื่องสุขภัณฑ์ AIR CHAMBER ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าท่อที่แยกไปเข้าเครื่องสุขภัณฑ์นั้นๆ และต้องมีขนาดไม่เล็กกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว) และยาวไม่น้อยกว่า 450 มม. (18 นิ้ว) ที่ปลายของ AIR CHAMBER ให้ใส่ CAP อุดและเชื่อมโดยรอบเพื่อกันลมรั่วจาก CHAMBER

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบระบายน้ำ

1. ขอบเขตงาน

ประกอบด้วย การจัดหาวัสดุอุปกรณ์ การขุดร่องเพื่อวางท่อ การเตรียมรองรับพื้นที่ก่อสร้างฐานรองรับท่อ การเชื่อมต่อท่อ การทดสอบแรงดัน และการถมกลบคืน ในการก่อสร้างท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก และรวมถึงการก่อสร้าง บ่อพักน้ำ บ่อรับน้ำ และอาคารส่วนประกอบที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ทั้งนี้ จะต้องถูกต้องและเป็นไปตามที่แสดงไว้ในแบบหรือตาม คำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการเพื่อผันน้ำ ซ่อมผิวจราจร คันหิน เกาะกลางถนน ทางเดินเท้าปลูกต้นไม้ หรือปลูกหญ้า ที่ชำรุดเสียหายเนื่องจากการก่อสร้างให้คงสภาพเดิมหรือดีกว่าสภาพเดิม ก่อนเริ่มการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการเคลื่อนย้าย สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคต่างๆ ที่กีดขวางแนวการวางท่อ และจะต้องติดตั้งใหม่ให้อยู่ในสภาพเดิมโดยได้รับความ เห็นชอบจากผู้ว่าจ้าง หรือจากเจ้าของสิ่งปลูกสร้างนั้น ๆ หากมิได้ระบุไว้เป็นรายการแยกต่างหากแล้ว ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่ เกี่ยวข้องเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

2. วัสดุอุปกรณ์

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินการก่อสร้างงานท่อระบายน้ำและ งานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ตามที่กำหนดในแบบและมาตรฐานการก่อสร้างท่อระบายน้ำและวัสดุอุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ จะต้อง เป็นของใหม่ ไม่เคยใช้ที่ใดมาก่อน และผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง

1) ท่อระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็ก


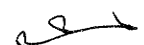

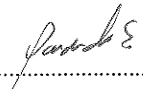

ท่อคอนกรีตเสริมเหล็กโดยทั่วไป เป็นท่อชนิดปากลิ้นราง ขนาดของท่อให้ใช้ขนาดตามที่แสดงไว้ ในแบบ โดยที่ความหนาและความแข็งแรงจะต้องเป็นไปตามที่กำหนดในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 128/2528 ชั้นที่ 3 นอกจากกรณีที่ได้ระบุคุณสมบัติไว้ในแบบเป็นอย่างอื่น

2) อาคารระบายน้ำคอนกรีตเสริมเหล็กอื่น ๆ

- คอนกรีต : งานคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง “งานคอนกรีตและคอนกรีตเสริม เหล็ก” มยธ. 101-2533 และหากมิได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ชนิดของคอนกรีตโดยทั่วไปจะต้องเป็นชนิดชั้นคุณภาพ ค1

- เหล็กเสริมคอนกรีต : งานเหล็กเสริมคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามมาตรฐานการก่อสร้าง “งานเหล็กเสริมคอนกรีต” มยธ. 103-2533 และหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่นเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 9 มม. ลงมาให้เป็นชั้นคุณภาพ SR 24 และถ้าขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 มม.ขึ้นไปจะต้องเป็นเหล็กเส้นข้ออ้อย ชั้นคุณภาพ SD 30

3) โครงสร้างคอนกรีต...

1.  2.  3.  4.  5. 

3) โครงสร้างคอนกรีตหล่อสำเร็จ

ผู้รับจ้างอาจจะก่อสร้างทางระบายน้ำรูปตัวยูหรือทางระบายน้ำรูปสี่เหลี่ยมหรือบ่อพัก หรือท่อกลมรวมบ่อพักโดยวิธีการหล่อสำเร็จรูป โดยผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อสร้างตามรายละเอียดซึ่ง แสดงในแบบก่อสร้างมากที่สุดเท่าที่สามารถจะทำได้ และต้องเสนอรายละเอียดรายการคำนวณทางโครงสร้างพร้อมทั้งแบบขยายรายละเอียด (Shop Drawings) และกรรมวิธีการผลิตให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา และได้รับอนุมัติก่อน จึงจะเริ่มดำเนินการก่อสร้างได้

4) เหล็กอาบสังกะสี

การอาบสังกะสีจะต้องเป็นการชุบแบบจุ่มร้อน ตามกรรมวิธีของ AASHTO M111 ผิวเหล็กก่อนที่จะนำมาชุบสังกะสีจะต้องสะอาดปราศจากสิ่งสกปรก เศษกระเด็นของการเชื่อม น้ำมัน ไขมัน สีหรือสารอื่น ๆ ที่ทำให้ผิวเหล็กเสียหาย ผิวเหล็กจะต้องทำความสะอาดการทำความสะอาดสนิมเหล็กขี้ดินหรือทราย และสิ่งสกปรกอื่น ให้ใช้กระดาษทรายหรือแปรงลวดหรือค้อนหรือเครื่องมืออื่นๆ ที่จำเป็น น้ำมัน ไขมัน หรือสีจะต้องล้างทำความสะอาดด้วยน้ำมันเบนซินหรือน้ำยาเคมีชนิดอื่นที่เหมาะสม

สังกะสีที่เคลือบบนผิวเหล็กจะมีความหนาสม่ำเสมอ ปราศจากรอย ชีต แตก แยกพอง จุดที่ถูกสารเคมี หรือข้อบกพร่องอื่น ๆ เนื้อสังกะสีจะต้องยึดติดแน่นกับผิวเหล็ก น้ำหนักของสังกะสีที่ เคลือบอยู่จะต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 600 กรัมต่อตารางเมตร บริเวณผิวใดที่เสียหายหลังจากที่อาบสังกะสีแล้วจะต้องทาผิวนั้นด้วยสาร Amercoat No. 62 หรือเทียบเท่า ทับ 2 ครั้ง

5) ฝาตะแกรงเหล็กกล้า

ฝาตะแกรงเหล็กพร้อมกรอบรองรับปิดบ่อพัก หรือส่วนอื่นขององค์ประกอบของระบบท่อระบายน้ำ ที่เป็นเหล็กแผ่นที่นำมาเชื่อมประกอบ เหล็กที่ใช้ประกอบจะต้องเป็นเหล็กกล้าละมุนที่มีคุณสมบัติ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 55 การเคลือบผิวเหล็กหากมิได้กำหนดเป็นอย่างอื่นจะต้องเคลือบผิว ตามมาตรฐานการก่อสร้าง “งานทาสี”

6) ตะแกรงรับน้ำฝนริมถนน

ตะแกรงรับน้ำฝนที่อยู่ในถนนหรือก่อสร้างไว้ในขอบคันหินจะต้องทำด้วยเหล็กหล่อที่มีคุณสมบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 536-2527

7) งานเหล็กกล้าไร้สนิม

งานเหล็กไร้สนิมตามที่ระบุในแบบ จะต้องใช้เหล็กไร้สนิม (Stainless Steel) ตามมาตรฐาน ASTM A-264 หรือ JIS G 4303, 4304, 4317 หรือ เทียบเท่าโดยจะต้องส่งผลการทดลองหรือเอกสาร อย่างใดอย่างหนึ่งจากผู้ผลิต เพื่อแสดงว่าเป็นเหล็กไร้สนิม ตามมาตรฐานที่บ่งชี้จริง

3. การระบายน้ำ...

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

3. การระบายน้ำบริเวณหน้างาน

3.1 ทั่วไป

ในระหว่างก่อสร้างงานใด ๆ ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมวัสดุและแรงงานสำหรับการผันน้ำออกจากบริเวณหน้างาน โดยจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับน้ำโสโครก น้ำฝน และน้ำใต้ดินพร้อมทั้งจัดเตรียมทางระบายน้ำสำหรับระบายน้ำจากทางระบายน้ำที่มีอยู่เดิมออกจากบริเวณหน้างานด้วย

3.2 วิธีการระบายน้ำ

ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมอุปกรณ์สูบน้ำอย่างพอเพียง เพื่อสูบน้ำออกจากร่องขุดหรือบริเวณหลุมที่ขุดตลอดเวลาที่ทำการขุดร่อง วางท่อ ก่อสร้างงานคอนกรีต ทดสอบและการถมกลับ กำลั้งดำเนินอยู่

4. การขุดร่องดินสำหรับวางแนวท่อและทางระบายน้ำ

1) ทั่วไป

ขอบข่ายของงานส่วนนี้ครอบคลุมถึงการขุดดินทั้งหมด สำหรับวางแนวท่อทางระบายน้ำ คอนกรีตและโครงสร้างคอนกรีต ร่องขุดจะต้องขุดให้ได้แนวระดับ และความลาดเอียงตามที่ระบุไว้ใน แบบก่อสร้างงานทั้งหมด จะต้องดำเนินการก่อสร้างด้วยวิธีปฏิบัติที่ถูกต้อง สอดคล้องกับกฎหมายและข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

2) สิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ใต้ดินที่กีดขวางการก่อสร้าง

ก่อนทำการขุดร่องสำหรับวางแนวอาคารระบายน้ำ ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจกำหนดแนวอาคารระบายน้ำที่จะทำการก่อสร้าง และหาตำแหน่งที่ตั้งของสิ่งก่อสร้างและโครงสร้างสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่บนพื้นดินและอยู่ใต้ดินทั้งหมด

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เคลื่อนย้ายหรือทุบทำลายหรือดำเนินการใด ๆ ซึ่งอาจก่อให้เกิดความกระทบกระเทือนแก่โครงสร้างหรือสาธารณูปโภคใดๆ ก่อนจะได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรจากผู้ว่าจ้างและหน่วยงานที่รับผิดชอบ

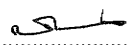
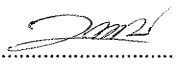
3) การขุดร่องดิน

ก่อนที่ผู้รับจ้างจะดำเนินการขุดร่องดิน ณ บริเวณใด ผู้รับจ้างต้องได้รับความยินยอมหรือเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

การขุดร่องดินสำหรับวางท่อระบายน้ำ ต้องเป็นเส้นตรงตามแนวและระดับที่แสดงไว้ในแบบแปลน ผู้รับจ้างต้องขุดดินที่ขุดออก แล้วทำการบดอัดดินที่บริเวณกันหลุมให้แน่น บรรดาดินอ่อนที่กันหลุมต้องขุดออก แล้วถมกลับด้วยวัสดุคัดเลือก และทำการบดอัดให้แน่นวัสดุรองพื้นที่ต้องเป็นวัสดุคัดเลือกหรือวัสดุที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นตามที่แสดงในแบบแปลน ต้องทำการถม เกลี่ยและบดอัดแล้วขุดให้ได้รูปร่างตามรูปร่างของท่อและปากของท่อบริเวณจุดต่อท่อ ระหว่างการทำการขุดร่องดิน จนกระทั่งวางท่อและถมดินเสร็จเรียบร้อย จะต้องป้องกันมิให้น้ำอยู่ภายในร่องที่ขุดในทุกขณะ

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรแอสฟัลต์ ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวแอสฟัลต์นั้นโดยใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสม เพื่อให้ผิวจราจรที่ถูกขุดนั้นเป็นแนวสม่ำเสมอและเป็นการลดพื้นผิวจราจรที่เกิดความเสียหายให้น้อยที่สุด ส่วนของพื้นผิวจราจรแอสฟัลต์ซึ่งชำรุดเสียหายหรือเกิดการแตกร้าวเนื่องจากการก่อสร้างจะต้องดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมให้เป็นที่เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม

ในกรณี...

1.  2.  3.  4.  5. 

ในกรณีที่แนวการวางท่อตัดผ่านผิวจราจรคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องทำการตัดหรือเจาะผิวจราจรนั้นให้เป็นแนวตรง เหล็กเสริมในแนวขวางให้ตัดตรงกึ่งกลางแล้วงอพับไว้หากต้องรื้อทาบ คอนกรีตทั้งแผง จะต้องไม่ตัดเหล็กเดือยซึ่งยึดระหว่างแผง ออก หากดินชั้นรองพื้นทางของผิวจราจร เดิมเกิดช่องว่างขึ้นในระหว่างการก่อสร้าง ซึ่งอาจเป็นเหตุให้ผิวจราจรนั้นชำรุดเสียหาย ในภายหลัง ผิวจราจรนั้นจะต้องรื้อทุบทิ้งและให้ก่อสร้างใหม่ด้วย

สำหรับการขุดร่องดินบนทางเท้า ซึ่งเป็นกระเบื้องแผ่น กระเบื้องที่แตกก็จะต้องนำไปทิ้งส่วนที่มีสภาพใช้งานได้ก็ คงนำมาใช้ใหม่ได้ การขุดร่องดินเพื่อวางท่อใต้คันทันหรือผนังเดิมให้ใช้วิธีขุดออกหากคันทันหรือผนังเดิมบริเวณใกล้เคียงกับที่ทำการก่อสร้างได้รับความเสียหายระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดซ่อมให้เรียบร้อยและมีสภาพดีดังเดิม และเป็นผู้ออก ค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

วิธีการขุด และเครื่องมือที่จะใช้ขุดจะต้องเหมาะสมกับงาน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะสั่งให้ผู้รับจ้างขุดร่องโดยใช้ แรงงานคนเท่านั้น สำหรับในสถานที่ที่ผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น เพื่อหลีกเลี่ยงความเสียหายหรืออันตรายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่ง ปลูกสร้าง ในกรณีที่การขุดร่องดินกระทำโดยใช้เครื่องมือกลจะต้องทำการขุดให้ขอบร่องเป็นเส้นตรงเรียบเสมอกัน

การขุดร่องสำหรับการก่อสร้างท่อระบายน้ำ และสำหรับโครงสร้างอื่นๆ จะต้องสอดคล้องกับแนวและระดับซึ่ง แสดงในแบบก่อสร้าง และก่อนทำการขุดร่องดินในตำแหน่งใดๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหากผู้รับจ้างทำการ ขุดร่องกว้างเกินกว่าความกว้างที่ระบุในแบบก่อสร้างผู้ว่าจ้างอาจเปลี่ยนแปลงชั้นคุณภาพของท่อให้มีมาตรฐานสูงกว่าที่กำหนด ไว้ในแบบก่อสร้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายส่วนเกินอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงชั้นของท่อ ซึ่งเป็นผล จากการขุดร่องกว้างเกินกว่าที่ระบุ

ผู้รับจ้างต้องขุดร่องให้ได้ความกว้างน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ต้องเพียงพอและสอดคล้องต่อการก่อสร้าง การถมและบดอัด ตลอดจนเพียงพอสำหรับสำหรับงานส่วนอื่นๆ ที่สัมพันธ์กันส่วนความกว้างทั่วไปของการขุดให้ใช้ตามที่แสดง ไว้ในแบบก่อสร้าง


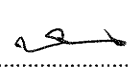

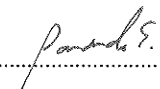
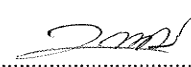
4) การป้องกันความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับสิ่งก่อสร้าง และอุปกรณ์สาธารณูปโภคต่าง ๆ

ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบเต็มที่ ในการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับอาคารบ้านเรือนสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ อุปกรณ์ สาธารณูปโภค สาธารณสมบัติ หรือทรัพย์สินส่วนบุคคล ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังป้องกันความเสียหาย อันอาจจะเกิด กับสิ่งต่างๆ ดังกล่าวทุกประการและความเสียหายใดๆ ที่เกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซมหรือ แก้ไขสิ่งก่อสร้างและอุปกรณ์ต่างๆดังกล่าว เป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

5) พื้นที่ซึ่งมีชั้นน้ำขังหรือพื้นที่ที่ไม่เหมาะสม

งานส่วนนี้จะรวมถึงการขุดใด ๆ ซึ่งผู้ควบคุมงานเห็นว่าหลีกเลี่ยงไม่ได้เกี่ยวกับวัสดุ ซึ่งมีอยู่โดยธรรมชาติในพื้นที่ ซึ่งอยู่ในขอบข่ายการขุด บริเวณที่มีชั้นน้ำขังหรือพื้นที่ซึ่งมีลักษณะไม่เหมาะสมต่อการวางท่อหรือการก่อสร้างทางระบายน้ำ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานโดยอาจต้องทำการขุดร่องดินให้ลึกลงกว่าฐานของฐานรองรับท่อ เพื่อให้ พื้นล่างของร่องมีฐานบดอัดที่เหมาะสม ส่วนที่ถูกขุดเกินออกไปจะต้องถูกถมกลับคืนด้วยวัสดุประเภท Non-cohesive ที่ได้รับความ เห็นชอบเช่นทรายหรือวัสดุเม็ดย่อยกลมแม่เป็นชั้น ๆ ให้มีความหนาาก่อนบดอัด ไม่มากกว่าชั้นละ 15 ซม. และกระทุ้งบดอัด จนแน่น ถ้าดินที่ขุดนั้นไม่ดีพอและไม่มีวัสดุประเภท Non-cohesive ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาดินประเภทนี้มาจาก แหล่งอื่น ให้โดย รับผิดชอบเรื่องค่าใช้จ่ายในส่วนนี้ทั้งหมด ในกรณีพื้นที่ซึ่งยุบอ่อนโดยธรรมชาติ และไม่เกิดประโยชน์ที่จะขุดลึกลงไปกว่าที่ จำเป็นจะต้องปูทับด้วยหินขนาดไม่เล็กกว่า 80 มม. และไม่โตกว่า 150 มม. และกระทุ้งบดอัดให้ได้ระดับตามแบบก่อสร้าง

6) ผนังกันดิน...

1.  2.  3.  4.  5. 

6) ผนังกันดินและค้ำยัน

ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง ตลอดจนซ่อมแซมผนังกันดินและค้ำยันด้านข้างของร่องชุดเพื่อป้องกันการพังทลายและเคลื่อนตัวของดินด้านข้าง ซึ่งอาจทำให้ขนาดความกว้างของบริเวณที่ขุดดินแคบกว่าขนาดที่จำเป็นสำหรับการก่อสร้างและเพื่อป้องกันไม่ให้สิ่งปลูกสร้างในบริเวณใกล้เคียงหรือถนนเกิดความเสียหาย ก่อนที่จะทำการขุดดิน ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบขยายรายละเอียด รวมทั้งแสดงวิธีการก่อสร้างผนังกันดินและค้ำยันที่จะใช้ในงานต่างๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

7) การปรับตกแต่งร่องชุด

พื้นและด้านข้างของร่องชุดต้องสะอาดปราศจากเศษวัสดุใดๆ ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อ หรือก่อนจะเสร็จงานในแต่ละวัน พื้นของร่องชุดจะต้องตกแต่งให้เรียบไม่เป็นแอ่งในการขุด ยอมให้ขุดได้ลึกเท่าที่สามารถจะทำการก่อสร้างฐานรองรับซึ่งอยู่ใต้ขอบท่อ

8) การระบายน้ำจากบริเวณที่ขุดดิน

การระบายน้ำหรือสูบน้ำออกจากหลุมที่ขุด ต้องใช้เครื่องจักรกลและอุปกรณ์ที่เหมาะสม และเพียงพอตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน หากปรากฏว่าการระบายน้ำนั้น ใช้เครื่องมือเครื่องจักรกลและอุปกรณ์หรือวิธีการที่ไม่เหมาะสม ซึ่งอาจเป็นเหตุให้เกิดความเสียหายต่องานวางท่อหรืออาจเป็นอันตรายหรือทำความเดือดร้อนต่อประชาชน ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งการให้แก้ไขวิธีการดำเนินงานหรือเพิ่มจำนวนเครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ แล้วแต่กรณี ค่าใช้จ่ายเพื่อการนี้เป็นของผู้รับจ้าง ทั้งสิ้น

5. ฐานรองรับท่อ

วัสดุซึ่งใช้สำหรับก่อสร้างฐานรองรับท่อจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และปราศจากวัสดุเม็ดหยาบซึ่งมีขนาดค้ำบนตะแกรงเบอร์ 4 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างเพื่อให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนนำไปใช้งาน


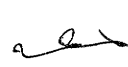

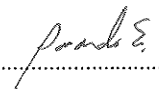
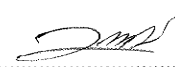
ก่อนทำการก่อสร้างฐานรองรับท่อร่องชุด จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานจึงเริ่มดำเนินการวางวัสดุซึ่งใช้ก่อสร้างฐานรองรับท่อ และบดอัดให้ได้ความลึกและชนิดของวัสดุที่ใช้ตามที่แสดงในแบบก่อสร้าง ฐานรองรับท่อต้องได้รูปพอดีกับท่อหรือโครงสร้างที่มีช่องสำหรับก่อสร้างข้อต่อหรือ จุดเชื่อมต่อและผิวบนของชั้นวัสดุที่บดอัดแล้วของฐานรองรับจะต้องได้ระดับถูกต้อง สำหรับการก่อสร้างทางระบายน้ำและฐานรองรับจะต้องถูกบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดเมื่อทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบความแน่นแบบสูงกว่ามาตรฐาน (Modified Compaction Test) มยธ. (ท) 501.2-2532

6. การวางท่อ

การวางท่อจะต้องวางตามแนวและระดับที่ระบุไว้ในแบบแปลน ขนาดของร่องชุดฐานรองรับท่อ และการถมกลบ ต้องทำการก่อสร้างตามที่กำหนดในแบบก่อสร้าง

ก่อนที่จะวางท่อหรือทางระบายน้ำจะต้องขจัดความสกปรก ซึ่งอาจมีอยู่ภายในท่อบริเวณด้านนอกของปลายเสียบ (Spigot) และบริเวณด้านในของปลายสวม (Socket) จะต้องสะอาดปราศจากวัสดุแปลกปลอมใด ๆ

เมื่อจัดเตรียมร่องชุด...

1.  2.  3.  4.  5. 

เมื่อจัดเตรียมร่องชุด และฐานรองรับท่อไว้ให้พร้อมแล้ว จึงนำท่อยกลงในร่องชุดก่อนที่จะปล่อยให้ท่อวางลงบนพื้นรองรับเต็มที ให้ประคองปลายท่อที่จะต่อเข้า ให้อยู่ในตำแหน่งที่พร้อมที่จะสวมต่อต่อกับท่อที่วางไว้แล้วโดยมิให้เกิดความเสียหายต่อพื้นฐานรองรับท่อที่ได้จัดเตรียมไว้ ในการสวมต่อจะต้องให้ปลายท่อชนกันให้สนิท การใช้รอกโซ่รั้งเพื่อให้ท่อเคลื่อนตัวเข้าสวมต่อ จะต้องกระทำโดยระมัดระวังไม่ให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด การเคลื่อนตัวท่อโดยใช้ไม้บีบอัดกับปลายท่อห้ามกระทำ ยกเว้นเป็นท่อขนาดเล็กและได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานโดยจะต้องไม่ทำให้ระดับกันท่อเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนด

การวางท่อแต่ละท่อนจะต้องให้ปลายเสียหันไปตามทิศทางการไหลของน้ำและปลายสวมหันไปในทิศตรงข้าม และวางให้ต่อเชื่อมได้ถูกต้องตามแนว ความลาดเอียงและระดับซึ่งแสดงในแบบก่อสร้าง การวางท่อต้องอยู่ในลักษณะซึ่งตัวท่อมีการรองรับที่แข็งแรงตลอดความยาวของท่อ และหากมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น การวางท่อจะต้องเริ่มจากด้านท้ายน้ำขึ้นไปหาเหนือน้ำ

ความคลาดเคลื่อนของท่อแต่ละท่อนที่วางจะมีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดไว้ในแบบแปลนได้ไม่มากกว่าค่าที่กำหนดให้ตามตารางดังต่อไปนี้


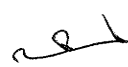

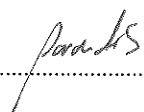

ตารางความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ได้ในการวางท่อระบายน้ำ

ความลาดเอียงของท่อระบายน้ำตามที่ระบุ	ความคลาดเคลื่อนของท่อแต่ละท่อน		ความลาดเอียงของในช่วงความยาว 10 เมตรแตกต่างไปจากที่กำหนด
	แนวราบ	ตามแนวตั้ง	
1:150 หรือราบกว่า	+10 มม.	+10 มม.	+10 มม.
1:149 หรือชันกว่า	+10 มม.	+10 มม.	+20 มม.

หากท่อหรือทางระบายน้ำใด เมื่อการวางและก่อสร้างแล้วมีความคลาดเคลื่อนของระดับและความลาดเอียงเกินกว่าค่าที่กำหนดข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนปรับแนววางท่อทำการวางก่อสร้างใหม่พร้อมกับทำการตรวจสอบให้อยู่ในข้อกำหนด โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายส่วนนี้ทั้งหมด

ระยะห่างระหว่างปลายท่อตรงบริเวณข้อต่อ ต้องไม่มากกว่าร้อยละ 0.5 ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางท่อ หากเป็นการเชื่อมต่อแบบใช้ปูนทรายโดยรอบ หรือใช้ท่อแบบปากกระชังจะต้องเว้น ระยะห่างใต้ท่อเป็นระยะไม่น้อยกว่า 15 ซม. วัสดุจุดเชื่อมต่อของท่อเพื่อทำการเชื่อมต่อท่อ หรือ เพื่อให้ตัวท่อน้อยอยู่บนฐานรองรับตลอดความยาวท่อในกรณีของท่อแบบปากกระชัง

ต้องปิดส่วนปลายของท่อที่เปิดหลังจากเสร็จการทำงานในแต่ละวัน และผู้รับจ้างจะต้องแน่ใจว่าภายในท่อสะอาด และไม่มีสิ่งแปลกปลอมใด ๆ ตกค้างอยู่

1.  2.  3.  4.  5. 

7. การเชื่อมต่อท่อ

1) การต่อท่อปากลิ้นราง

การต่อท่อชนิดปากลิ้นรางให้ยาแนวด้วยปูนทรายโดยรอบท่อ ตามที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างปลายท่อแต่ละท่อน จะต้องต่อกันอย่างสนิท สะอาด และทำให้เปียกก่อนทำการต่อเชื่อมส่วน การเชื่อมต่อซึ่งมีการเสริมเหล็กดังแสดงในแบบก่อสร้าง จะใช้กับรอยเชื่อมต่อซึ่งอยู่ใต้ผิวจราจร รอยต่อที่ใช้ปูนทรายเมื่อปาดได้รูปเรียบร้อยแล้ว จะต้องป้องกันรอยต่อไม่ให้ถูกแสงแดด และให้ชุ่มด้วยความชื้น โดยปิดคลุมด้วยกระสอบชุมน้ำเพื่อป้องกันน้ำระเหยจากปูนฉาบ

2) การเชื่อมต่อท่อปากกระฆัง

ท่อชนิดปากกระฆังให้ทำการเชื่อมต่อ โดยใส่แหวนยางนีโอพรีนบนปลายเสียบ ของท่อท่อนหนึ่งแล้วเคลื่อนท่อ ดังกล่าวโดยให้แหวนยางลิ้งเข้าไปสวมพอดีกับปลายสวม ของท่อที่ต้องการเชื่อมต่อด้วยรอยเชื่อมต่อจะต้องได้รับความมั่นใจว่า ไม่มีสิ่งสกปรกหรือสิ่งกีดขวางอื่นใดปะปนอยู่ และตัวแหวนยางนีโอพรีนวางอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง

3) การเชื่อมต่อท่อโดยทั่วไป

การหล่อคอนกรีตหุ้มโดยรอบท่อดังแสดงในแบบก่อสร้าง จะต้องหล่อคลุมเท่าความกว้างของร่องซุด โดยได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ

การเชื่อมต่อท่อกับบ่อรับน้ำ หรือกับกำแพงปีก จะดำเนินการได้ต่อเมื่อบ่อรับน้ำหรือกำแพงปีกก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้วในกรณีใด ๆ ก็ตาม ภายในท่อจะต้องสะอาดไม่มีเศษวัสดุใด ๆ ตกค้างหลังจากการเชื่อมต่อท่อเสร็จสิ้น

8. การตรวจสอบก่อนการถมกลบ


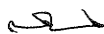

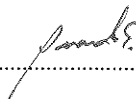

แนวการวางท่อระบายน้ำทุกแนว ระดับของท่อ และการต่อเชื่อมท่อ จะต้องได้รับการตรวจสอบและผ่านการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานหลังจากวางท่อ การเชื่อมต่อ และก่อนทำการถมกลบ จะต้องไม่ปรากฏรอยแตกร้าวของท่อ รวมทั้งรอยต่อเชื่อม ไม่เกิดการรั่วซึมปรากฏให้เห็นหรือทำให้ มีปริมาณน้ำซึมเข้ามาในท่อเป็นเหตุให้ลดขีดความสามารถในการระบายน้ำของท่อนั้น

9. การถมกลบ

เมื่อชุดร่องเรียบร้อยจะต้องทำการวางทางระบายน้ำโดยทันที และดำเนินการถมกลบทันทีที่ผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบ คอนกรีตหุ้มท่อจะต้องบ่มเป็นเวลา 3 วันก่อนทำการถมกลบและบดอัดวัสดุที่ใช้ถมกลบต้องเป็นไปตามที่ระบุในแบบก่อสร้าง และผ่านการตรวจสอบเห็นชอบจากวิศวกร การถมกลบต้องถมเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นที่ยังไม่ได้บดอัดต้องไม่มากกว่า 20 ซม. และบดอัดโดยตลอด วัสดุที่ใช้ถมกลบในแต่ละชั้น ถ้าแห้งมากต้องพรมน้ำอย่างทั่วถึงโดยใช้ความชื้น ตามที่ผู้ควบคุมงานระบุเพื่อให้ได้ความหนาแน่นสูงสุดเทียบกับความหนาแน่นของวัสดุรอบ ๆ ซึ่งไม่ถูกกระทบกระเทือน

การบดอัดวัสดุที่บริเวณด้านข้างท่อหรือทางระบายน้ำจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง เพื่อให้แน่ใจว่าการถมกลบถูกกระทำโดยสม่ำเสมอตลอดทั้งสองข้างของความยาวท่อทั้งหมด การเคลื่อนย้ายดินและเครื่องมือบดอัดที่มีน้ำหนักมาก ต้องกระทำห่างจากท่อน้อยกว่า 1.50 ม. จนกว่าจะมีการถมกลบหลังท่อหนาไม่น้อยกว่า 1/4 ของเส้นผ่าศูนย์กลางของท่อตลอดถนน แต่ไม่น้อยกว่า 60 ซม. เว้นเสียแต่จะได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานอุปกรณ์ ซึ่งมีน้ำหนักเบาอาจทำงานได้ในระยะที่กำหนดข้างต้นได้หลังจากได้ถมคันดิน และบดอัดได้ความหนาของชั้นดินเหนื่อระดับหลังท่อตลอดถนนอย่างน้อย 30 ซม.

1) การถมกลับ...

1.  2.  3.  4.  5. 

1) การถมกลับในบริเวณผิวถนน

เมื่อการวางท่ออยู่ใต้ผิวจราจร ร่องขุดจะต้องถมกลับด้วยทรายซึ่งผ่านการเห็นชอบว่าสะอาดและระบายน้ำได้ดีจนถึงระดับชั้นดินถม (Subgrade) ทรายจะถูกบดอัดเป็นชั้น ๆ แต่ละชั้นมีความหนาไม่มากกว่า 20 ซม. และบดอัดให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดเมื่อทดสอบตามมาตรฐาน การทดสอบความแน่น (Modified Compaction Test) มยธ. (ท) 501.2- 2532

2) การถมกลับในพื้นที่อื่น ๆ

วัสดุที่นำมาใช้ถมจะถูกบดอัดเป็นชั้น ๆ ความหนาของชั้นก่อนบดอัดต้องไม่มากกว่า 20 ซม. รอบ ๆ ท่อและตลอดความกว้างของร่อง แล้วบดอัดด้วยความระมัดระวังจนกระทั่งได้ชั้นดินถมกลับสูง 30 ซม. เหนือหลังท่อในส่วนนี้ การบดอัดต้องให้ได้ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 95% ของความหนาแน่นแห้งสูงสุด เมื่อทดสอบตามมาตรฐานการทดสอบความหนาแน่น (Standard Proctor Compaction Test) มยธ. (ท) 501.1-2532


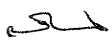

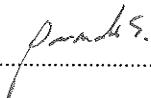

วัสดุคัดเลือกต้องประกอบด้วยวัสดุซึ่งปราศจากเศษต้นไม้ เศษอินทรีย์วัตถุต่าง ๆ และก้อนดิน ซึ่งค้างบนตะแกรงขนาด 75 มม. แต่ผ่านตะแกรงขนาด 26.5 มม.

หลังจากถมกลับเรียบร้อยแล้วผิวบนของแนวร่องซึ่งถูกถมต้องทำเป็นเนินสันมน เพื่อป้องกันการขังหรือการไหลของน้ำบนบริเวณดินถมกลับ

เมื่อเสร็จสิ้นตอนงาน การวางท่อ การเชื่อมต่อท่อ และการถมกลับ แนวท่อทั้งหมดรวมถึงบ่อพัก บ่อรับน้ำ บ่อตรวจสอบและบ่อชนิดอื่นๆ ที่อยู่ในระบบจะต้องได้รับการทำความสะอาดปราศจากขยะมูลฝอย สิ่งกีดขวางใดๆ ตกค้างอยู่ และได้รับความเห็นชอบได้จากผู้ควบคุมงาน

3) การซ่อมแซมผิวจราจร

กรณีที่แนวการวางท่ออยู่ในบริเวณพื้นที่ผิวจราจร เมื่อทำการถมกลับท่อเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมและปรับสภาพผิวจราจรที่ชำรุดเสียหายบริเวณดังกล่าวให้เรียบร้อย และมีสภาพดีดังเดิม โดยจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานและผู้แทนหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

1.  2.  3.  4.  5. 

งานพื้นทางและรองพื้นทาง

1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างชั้นพื้นทางที่เป็นหินคลุกที่ได้ขนาดตามที่ต้องการ โดยเกลี่ยใส่ และบดอัดแน่นบนชั้นรองพื้นทางที่เตรียมไว้ หรือบนผิวทางเดิม หรือบนชั้นพื้นทางอื่นๆ ซึ่งการก่อสร้างชั้นพื้นทางต้องเป็นไปตามข้อกำหนดทางเทคนิค และตามแนวระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัดที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างกำหนด

2. วัสดุ

หินคลุกจะต้องประกอบด้วยเม็ด หรือส่วนของหินที่แข็งแกร่งมีขนาดตามที่กำหนด และวัสดุอัดแทรก ที่มีส่วนละเอียดตามขนาดที่ต้องการ ปราศจากวัชพืช รากไม้ ดินเหนียว หรือShale และต้องมีคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้ ส่วนคละของขนาดเม็ดจะต้องได้ตามตาราง(ก) ส่วนคละชนิด ก, ข, ค, ง หรือ จ ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์200 จะต้องไม่เกินเศษ 2 ส่วน 3 ของส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40


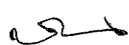

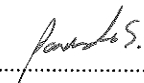

ตาราง(ก) การจัดขนาดวัสดุมวลรวมคละ

ขนาดและ ตะแกรง มาตรฐาน	น้ำหนักที่ผ่านตะแกรงเป็นร้อยละ				
	ชนิด ก.	ชนิด ข.	ชนิด ค.	ชนิด ง.	ชนิด จ.
2"	100	100	-	-	-
1"	-	75-95	100	100	100
3/8"	30-65	40-75	50-85	60-100	-
เบอร์ 4	25-55	30-60	35-65	50-85	55-100
เบอร์ 10	15-40	20-45	25-50	40-70	40-100
เบอร์ 40	8-20	15-30	15-30	25-45	20-50
เบอร์ 200	2-8	5-20	5-15	10-25	6-20

เมื่อทดสอบ วิธีการทดลองของ AASHTO TEST METHOD T 193 วัสดุจะต้องมีค่า CBR อย่างต่ำร้อยละ80 ที่ความหนาแน่นร้อยละ95 ของความหนาแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากวิธีการทดลองของ AASHTO TEST METHOD T 180

มวลหยาบของวัสดุที่เก็บตัวอย่างและทดสอบตามวิธีการทดลองของ AASHTO TEST METHOD T 96 จะต้องมีส่วนสีหรือไม่เกิน 40% ส่วนที่ผ่านตะแกรงเบอร์ 40 ถ้าบั่นได้จะต้องมีขีดเหลวไม่เกิน 25% และขีดพลาสติกไม่เกิน 6%

3. วิธีการก่อสร้าง

1.....  2.....  3.....  4.....  5..... 

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมชั้นรองพื้นทาง

ก่อนที่จะกลี๋ยใส่วัสดุชั้นพื้นทาง รองพื้นทางหรือพื้นผิวเดิมจะต้องปรับแต่งและเตรียมให้ได้แนว ระดับ ความลาดชัน มิติ และรูปตัดดังที่แสดงในแบบแปลน ถึงแม้ว่าชั้นรองพื้นทางจะผ่านความเห็นชอบจากวิศวกร ของผู้ว่าจ้างก่อนแล้ว แต่หากเกิดความเสียหายหรือชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องทำให้สมบูรณ์ก่อนที่จะกลี๋ยใส่วัสดุชั้น พื้นทาง

3.2 การกลี๋ยใส่วัสดุชั้นพื้นทาง




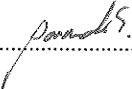

3.2.1 วัสดุชั้นพื้นทางจะต้องกลี๋ยเป็นชั้นๆโดยมีความหนาของแต่ละชั้นหลังการบดอัดแล้วไม่เกิน 15 เซนติเมตร และจะต้องใช้ความระมัดระวังมิให้เกิดการแยกตัวระหว่างมวลละเอียดและมวลหยาบ

3.2.2 วัสดุชั้นพื้นทางจะต้องมีความชื้นใกล้เคียงและไม่เกินค่า Optimum Moisture Content ขณะทำการบดอัด

3.2.3 ทันทีที่กลี๋ยและปรับแต่งวัสดุชั้นพื้นทางแต่ละชั้นเรียบร้อยแล้ว ให้บดอัดให้ทั่วถึงด้วยเครื่องมือบดอัดที่เพียงพอและเหมาะสมกับชนิดของวัสดุ การบดอัดให้กระทำจากริมขอบนอกของคันทางเข้าหาศูนย์กลางใน ทิศทางตามความยาวของถนน ยกเว้นในทางโค้งที่มีการยกกระดุมขอบทาง การบดอัดให้กระทำจากระดับที่ต่ำไปหา ระดับที่สูง แต่ละชั้นต้องบดอัดให้แน่นอย่างต่ำ 95% ของความแน่นแห้งสูงสุดที่หาได้จากวิธีการทดลองของ AASHTO Test Method T 180

3.3 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับ

ในพื้นที่ซึ่งอยู่ใต้ผิวจราจร ณ จุดใดๆ ค่าระดับที่ได้จะต้องไม่คลาดเคลื่อนเกิน 1.0 เซนติเมตร จากการวัด ด้วยไม้บรรทัดยาว 3 เมตรวางทาบบนผิวพื้นทาง ทั้งตามแนวยาวขนานกับเส้นศูนย์กลางของถนน และจาก TEMPLATE ที่วางทาบตามแนวขวางของถนน การตรวจสอบให้ทำทุกระยะ 25 เมตรหรือน้อยกว่าตามที่วิศวกร ของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ชั้นพื้นทางตอนใดที่ไม่ได้ตามข้อกำหนด จะต้องปาดออก หรือรื้อแล้วทำการก่อสร้างใหม่

1.  2.  3.  4.  5. 

งานพิจารณาจราจรคอนกรีตเสริมเหล็ก

1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กบนชั้นพื้นทางหินคลุกที่ได้เตรียมไว้ และผ่านการเห็นชอบแล้วทั้งแนว ระดับ ความลาดชัน และมิติ ดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิค คอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ และเหล็กเส้นเสริม อาจจะเติมหรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

2. วัสดุ

งานนี้ประกอบด้วยการก่อสร้างผิวทางคอนกรีตเสริมเหล็กบนชั้นพื้นทางหินคลุกที่ได้เตรียมไว้ และผ่านการเห็นชอบแล้วทั้งแนว ระดับ ความลาดชัน และมิติ ดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลนและข้อกำหนดทางเทคนิค คอนกรีตเสริมเหล็กจะต้องประกอบด้วยส่วนผสมของปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ประเภท 1 มวลรวมละเอียด มวลรวมหยาบ น้ำ และเหล็กเส้นเสริม อาจจะเติมหรือไม่เติมสารผสมเพิ่มก็ได้

2.1 คอนกรีต จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในงานคอนกรีตและคอนกรีตเสริมเหล็ก

2.2 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

ผิวทางจะต้องเสริมเหล็กดังที่ได้แสดงไว้ในแบบแปลน รวมทั้งเหล็กเดือย เหล็กยึด และเหล็กอื่น ๆ ที่แสดงไว้ในแบบขยาย เหล็กเส้นเสริมจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดในบทที่ 5.3

ขอบของแผงเหล็กจะต้องวางห่างจากขอบรอยต่อตามยาว รอยต่อตามขวางเพื่อขยายหรือเพื่อหด ของแผ่นคอนกรีตแต่ละข้างไม่เกิน 5 เซนติเมตร

แผงเหล็กจะต้องเตรียมจัดวางไว้ ณ บริเวณก่อสร้างใกล้หน้างานที่เทคอนกรีตมากที่สุด ก่อนที่จะอนุญาตให้เทคอนกรีตแต่ละครั้ง

2.3 เหล็กเสริมชนิดตะแกรงเหล็กเส้น


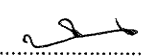

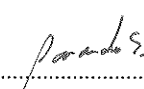
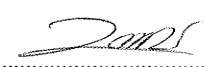
ตะแกรงเหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตาม AASHTO Standard Specification M 54 เหล็กเส้นจะต้องเป็นไปตาม AASHTO Standard Specification M 31 หรือ M 42 องค์กรจะต้องมีขนาดและระยะเรียงของเหล็กเส้นดังแสดงไว้ในแบบแปลน

2.4 เหล็กเดือยและเหล็กยึด

เหล็กเดือยและเหล็กยึดจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของบทที่ 5.3 เหล็กเดือยจะต้องเป็นเหล็กเส้นกลมผิวเรียบปราศจากครีบก หรือเสี้ยน ไม่เปลี่ยนรูปเนื่องจากการเคลื่อนตัวของคอนกรีต ก่อนขนส่งไปยังหน้างาน เหล็กเดือยทุกเส้นต้องทำด้วยวัสดุอย่างแอสฟัลต์ 1 ชั้น ยาวครึ่งหนึ่งของความยาวเหล็กเดือย

เหล็กยึดจะต้องเป็นเหล็กข้ออ้อย เหล็กรางไม่อนุญาตให้ใช้เป็นเหล็กยึด เพราะอาจจำเป็นต้องพับ และตัดให้ตรงใหม่อีกได้ขณะก่อสร้าง

2.5 วัสดุบ่มคอนกรีต...

1.  2.  3.  4.  5. 

2.5 วัสดุบ่มคอนกรีต

ก) กระจก

กระจกที่ใช้บ่มคอนกรีตจะต้องทำด้วยเส้นใยปะเกะหรือป่าน อยู่ในสภาพดีขณะใช้ ปราศจากความสกปรก ดินเหนียว หรือสารอื่นใด ที่มีผลต่อคุณภาพของการดูดซึม ต้องไม่มีสารที่เป็นอันตรายต่อคอนกรีต คุณภาพของกระจกจะต้องดูดซึมน้ำได้อย่างสม่ำเสมอ เมื่อได้รับการจุ่มหรือฉีด และต้องมีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 240 กรัมต่อตารางเมตร เมื่อแห้งสนิท

ข) ทราย

ทรายจะต้องสะอาด เม็ดคม ปราศจากก้อนดินเหนียว หรือสารอันตรายใด ๆ

ค) เยื่อบ่มชนิดสารผสมเหลว

เยื่อบ่มชนิดสารผสมเหลวจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดของ AASHTO Standard Specification M148-82 ชนิดที่ 2 และมีสีขาว

3. วิธีการก่อสร้าง

3.1 การเตรียมชั้นพื้นทาง

หินคลุกชั้นพื้นทาง จะต้องเตรียมไว้ล่วงหน้าตามเวลาอันควร ก่อนเริ่มงานผิวทางคอนกรีต

ก่อนเริ่มติดตั้งแบบหล่อ และก่อนเริ่มงานแผ่นพื้น ชั้นพื้นทางภายใต้ผิวทางคอนกรีตจะต้องได้รับการปรับแต่ง บดอัดแน่น จนเป็นไปตามแนวและระดับที่ต้องการ ชั้นพื้นทาง หรืองานชั้นต้นอื่นๆ ตลอดจนการบดอัดแน่นจะต้องเสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ งานโครงสร้างทั้งหลายจะต้องถูกต้องทั้งระดับและแนว ชั้นพื้นทางจะต้องปรับให้เรียบ ระดับถูกต้อง กว้างอย่างน้อยที่สุด 50 เซนติเมตร เกินขอบทั้ง 2 ข้างของผิวทางคอนกรีต โดยปกติแล้ว ชั้นพื้นทางจะต้องปรับแต่งให้เรียบ และได้รับความเห็นชอบเพื่อให้ตั้งแบบหล่อได้อย่างน้อยที่สุดเป็นเวลา 2 วันก่อนเทคอนกรีตล่วงหน้าไปจากจุดที่กำลังเทคอนกรีต


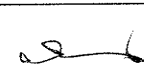


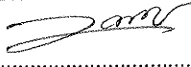
ชั้นพื้นทางมีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน ± 1.5 เซนติเมตร จากระดับกำหนดตามแบบแปลนและความคลาดเคลื่อนยอมได้สูงสุดไม่เกิน 4 มิลลิเมตร โดยใช้บรรทัดตรงยาว 3 เมตร

3.2 การตั้งแบบหล่อ

ก) พื้นรับฐานแบบหล่อ

ชั้นพื้นทางภายใต้แบบหล่อจะต้องบดอัดแน่น และต้องตัดให้ได้ระดับ เพื่อว่าแบบหล่อเมื่อติดตั้งจะได้มีฐานรองรับโดยสม่ำเสมอ และเพียงพอตลอดความยาว ระดับผิวบนของแบบหล่อเมื่อวัดจากเชือกเส้นตรง จะต้องแปรผันได้ไม่เกิน ± 3 มิลลิเมตร ถ้าพบว่าชั้นพื้นทางต่ำกว่าระดับที่ต้องการให้ยกระดับแบบหล่อด้วยไม้หนุนใต้แบบหล่อ ระดับที่ไม่ถูกต้องสมบูรณ์ และแปรผันเล็กน้อย แก้ไขด้วยการกระทุ้ง หรือการตัดจนได้ระดับที่ต้องการ

ข) การตั้งแบบ...

1.  2.  3.  4.  5. 

ข) การตั้งแบบหล่อล่วงหน้า

ก่อนเริ่มงานเทคอนกรีตประจำวัน แบบหล่อจะต้องตั้งล่วงหน้า ได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างอย่างน้อยที่สุดครั้งหนึ่งของความยาวผิวทางคอนกรีตที่จะเทในวันนั้น นอกจากนี้การเทคอนกรีตช่วงสั้น ๆ วิศวกรของผู้ว่าจ้างจะยินยอมให้เริ่มเทคอนกรีตได้ก็ต่อเมื่อแบบหล่อได้ติดตั้ง ผ่านการตรวจสอบ และได้รับความเห็นชอบแล้วเท่านั้น

ค) หลักยึดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องมีหลักตอกยึดไว้ในตำแหน่งจำนวน 3 แห่ง หรือมากกว่าในทุกช่วง 3 เมตร ด้านปลายต้องตอกยึดไว้ข้างละ 1 หลัก หน้าตัดของแบบหล่อจะต้องยึดไว้อย่างหนาแน่น ปราศจากการเคลื่อนตัวในทุกทิศทาง แนวของแบบหล่อจะต้องไม่เบี่ยงเบนไปจากแนวจริงเกิน ± 3 มิลลิเมตร ณ จุดใดจุดหนึ่ง ผิวของแบบหล่อจะต้องสะอาด และทาน้ำมันก่อนเทคอนกรีต

ง) ระดับและแนวแบบหล่อ

ระดับและแนวแบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง และผู้รับจ้างจำเป็นต้องแก้ไขทันทีก่อนเทคอนกรีต เมื่อใดก็ตามที่แบบหล่อถูกรบกวนจนเสียแนว หรือคั่นทางไม่มั่นคงเพียงพอ จะต้องตั้งแบบหล่อและตรวจสอบใหม่

3.3 สภาพของชั้นพื้นทาง

ชั้นพื้นทางจะต้องตรวจสอบให้ถูกต้องตามลาดผิวทาง และค่าระดับดังที่แสดงในแบบแปลน โดยใช้แบบวัดชนิดเป็นซี่วิ่งไปบนแบบหล่อ ถ้ากรณีจำเป็นวัสดุชั้นพื้นทางจะต้องเอาออก หรือเพิ่มเติมเข้าไป เพื่อให้ระดับของชั้นพื้นทางทุกส่วนถูกต้องตามต้องการ เสร็จแล้วบดอัดแน่นให้ทั่วตลอดและตรวจสอบใหม่อีกครั้งด้วยแบบวัด

ผู้รับจ้างจะต้องไม่เทคอนกรีตส่วนใด ๆ บนชั้นพื้นทางโดยที่ยังไม่ได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง


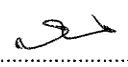


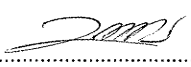
ถ้าพื้นทางได้รับการรบกวนจนเสียหาย ภายหลังจากที่ได้ยอมรับแล้ว จะต้องตบแต่งให้เข้ารูป และอัดแน่นใหม่อีกครั้ง โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม ชั้นพื้นทางที่เสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องผิวเรียบ อยู่ในสภาพอัดแน่นขณะเทคอนกรีต และเปียกชื้น ไม่ว่ากรณีใด ๆ ก็ตาม ห้ามเทคอนกรีตบนผิวพื้นทางที่เป็นโคลนและไม่สะอาด ถ้าผิวพื้นทางแห้งเกินไปก่อนเทคอนกรีตจะต้องพรมน้ำเสียก่อน

วิธีพรมน้ำจะต้องไม่ทำให้น้ำขัง และจะต้องพรมน้ำชั้นพื้นทางก่อนเทคอนกรีตเพียงเวลาเล็กน้อยเท่านั้น

3.4 การเทคอนกรีต

คอนกรีตจะเทลงบนชั้นพื้นทางที่ได้เตรียม ตามที่กำหนดไว้ในข้อ 3.8.4.3 เท่านั้น จะต้องไม่เทคอนกรีตใด ๆ รอบ ๆ โครงสร้างจนกว่าตัวโครงสร้างจะก่อสร้างถูกต้องตามระดับและแนวที่ต้องการ หรือจนกว่าจะวางวัสดุใส่รอยต่อเพื่อขยายรอบโครงสร้างนั้นเรียบร้อยแล้ว

นอกจากกร...

1.  2.  3.  4.  5. 

นอกจากรถบรรทุกผสมคอนกรีต รถบรรทุกติดถังกวน หรือเครื่องจักรที่ใช้ขนส่งอื่น ๆ ที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง จะต้องติดตั้งเครื่องระบายคอนกรีตโดยปราศจากการแยกตัวของวัสดุ คอนกรีตจะต้องเทลงในถังใส่คอนกรีต ซึ่งสามารถยกขึ้นได้เหนือชั้นพื้นทาง และจากนั้นค่อย ๆ เทคอนกรีตลงเพื่อป้องกันการแยกตัวหรือเกิดการอัดแน่นของวัสดุเสียก่อน

3.5 รอยต่อ

ก) การออกแบบรอยต่อ

รอยต่อต่าง ๆ จะต้องเป็นไปตามที่ออกแบบ ดังแสดงไว้ในแบบแปลนและจะต้องก่อสร้างตามที่ระบุในแบบแปลนหรือตามที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างสั่ง ก่อนที่ติดตั้งวัสดุอุดรอยต่อในตำแหน่งชั้นพื้นทางที่ตำแหน่งนั้นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างเสียก่อน

ข) รอยต่อเพื่อขยายตามขวาง

วัสดุสำหรับรอยต่อเพื่อขยายตามขวาง จะต้องวางประกอบให้อยู่เหนือชั้นพื้นทางทั้งชั้น และอยู่ในตำแหน่งเป็นแนวเดียวกัน ส่วนประกอบรอยต่อประกอบด้วยแผ่นเหล็กสำหรับติดตั้งเหล็กเดือย หรือเทียบเท่าที่ได้รับความเห็นชอบ วัสดุอุดรอยต่อ เหล็กเดือย ประกอบในตำแหน่งตามต้องการ ปลอกเหล็กเดือย และส่วนเครื่องช่วยตัวหมุนที่เห็นชอบแล้วสำหรับเหล็กเดือยตรงตำแหน่งที่หรือใกล้ปลายสุดเหล็กเดือย

ค) รอยต่อเพื่อหดตามขวาง

รอยต่อเพื่อหดตามขวางประกอบด้วยระนาบของความเปราะที่เกิดจากการกดไม้แบบ หรือการตัดเป็นร่องบนหน้าของผิวทาง รอยต่อเพื่อหดตามขวางยังรวมถึงเหล็กเดือยถ่ายน้ำหนักบรรทุกด้วยซึ่งทั้งหมดแสดงไว้ในแบบแปลน

ร่องสำหรับระนาบของความเปราะ จะต้องเลื่อยตัดในผิวทางคอนกรีตหลังจากการอยู่ตัวครั้งแรกหรือภายใต้สภาวะพิเศษ โดยได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้างแล้วเท่านั้น ร่องดังกล่าวอาจใช้ไม้แบบกดลงในคอนกรีตสด หลังจากการลากไม้กวาดและก่อนการอยู่ตัวครั้งแรกเพียงเล็กน้อย ร่องจะต้องตั้งฉากกับแนวศูนย์กลางของผิวทาง และจะต้องถูกต้องตามแนวจริง เต็มความกว้างของแผ่นพื้น มีความคลาดเคลื่อนยอมได้ไม่เกิน 5 มิลลิเมตร

ง) รอยต่อตามยาว

รอยต่อตามยาวจะต้องก่อสร้างให้เป็นไปตามแบบดังที่แสดงรายละเอียดในแบบแปลน ระนาบของความเปราะที่เกิดจากการกดไม้แบบหรือจากการใช้เลื่อยตัดร่องในผิวทางแผ่นพื้น

จ) รอยต่อก่อสร้าง...

จ) รอยต่อก่อสร้างตามขวาง

รอยต่อก่อสร้างตามขวางจะเป็นแบบต่อชน (Butt Type) หรือเป็นแบบลิ้นรางก็ได้และให้มีเหล็กเดี่ยตรงบริเวณที่ทำการรอยต่อก่อสร้างตามขวาง รอยต่อก่อสร้างตามขวางจะทำตรงที่เป็นรอยต่อระหว่างคอนกรีตเก่ากับคอนกรีตใหม่ โดยปกติจะทำตรงที่สิ้นสุดการเทคอนกรีตตลอดช่วงความยาวของแผ่นพื้นคอนกรีตแผ่นสุดท้ายในแต่ละวัน

ในกรณีเหตุฉุกเฉิน ต้องหยุดเทคอนกรีตนานเกินกว่า 30 นาที ให้ทำการรอยต่อก่อสร้างตามขวางทันที ห้ามทำการรอยต่อก่อสร้างตามขวางภายในระยะ 3 เมตร ใกล้กับรอยต่อเพื่อขยายรอยต่อเพื่อหดหรือระนาบที่มีความแข็งแรงน้อยลงทั้งนี้ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

3.6 การตัดแต่งสุดท้าย การอัดตัวคาน้ำ และการตกแต่ง

ก) คอนกรีตหลังจากตัดแต่งและอัดแน่นเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำให้ผิวหน้าเรียบ ถูกต้องและอัดแน่นต่อไปอีกด้วยการแต่งผิวด้วยเครื่องแต่งผิวตามแนวยาวที่ออกแบบให้เหมาะสม และได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง ควรเพิ่มความระมัดระวังในการแต่งผิวในเวลาที่เหมาะสมในกระบวนการนี้เครื่องแต่งผิวจะทำงานในลักษณะปาดไปปาดมาตามขวาง พร้อมกับการเคลื่อนตัวไปข้างหน้า




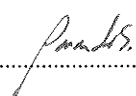

ข) การแต่งขอบที่แบบหล่อ และที่รอยต่อ

หลังจากการลากไม้กวาดแล้ว แต่ก่อนที่คอนกรีตจะครบอายุการอยู่ตัวครั้งแรก ขอบตามยาวทั้งสองข้างของพื้นถนน และขอบรอยต่อเพื่อขยายตามขวางทั้งสองด้านระนาบของความเปราะ ยกเว้นเมื่อใช้เหล็กรอยต่อก่อสร้างตามขวาง และรอยต่อก่อสร้างฉุกเฉิน จะต้องตกแต่งด้วยเครื่องมือที่เห็นชอบแล้วและลบมุมจนได้รัศมี 5 มิลลิเมตร โดยสม่ำเสมอ ผิวเรียบและอัดแน่น ผิวของแผ่นพื้นจะต้องไม่ถูกรบกวนจนขรุขระ จากความเอียงของเครื่องมือขณะใช้

ที่ทุกรอยต่อตามขวาง รอยเปื้อนที่เกิดจากเครื่องมือบนแผ่นพื้นข้างเคียงกับรอยต่อจะต้องเอาออกโดยการลากไม้กวาด การทำดังนี้จะต้องไม่รบกวนมุมของแผ่นพื้นที่ได้ลบมุมแล้ว รอยเครื่องมือตามขอบตลอดแนวของแผ่นพื้นให้คงไว้ เศษคอนกรีตส่วนบนของรอยต่อจะต้องเอาออกทิ้งให้หมด

รอยต่อทุกแห่งจะต้องทดสอบด้วยบรรทัดตรง ก่อนที่คอนกรีตจะก่อตัว และจะต้องแก้ไขถ้ารอยต่อข้างหนึ่งสูงกว่าอีกข้างหนึ่ง หรือถ้าทั้งสองด้านสูงกว่าหรือต่ำกว่าแผ่นพื้นข้างเคียง

3.7 การบ่ม...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.7 การบ่มคอนกรีต

ในทันทีหลังจากลากไม้กวาดและตกแต่งขอบเสร็จสมบูรณ์ ปราศจากความเสียหายแล้ว ผิวคอนกรีตจะต้องบ่มด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

จะไม่อนุญาตให้มีการเทคอนกรีต ถ้าพบว่าเมื่อใดก็ตามการจับน้ำสำหรับใช้บ่มไม่เพียงพอ หรือเมื่อใดก็ตามที่การจัดหาวัสดุอื่นสำหรับใช้บ่มคอนกรีตไม่มีอยู่ที่หน้างาน

วัสดุสำหรับบ่มคอนกรีตจะต้องใช้เพิ่มขึ้นจนเป็นที่พอใจของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง แต่ต้องไม่ก่อให้เกิดการเคลื่อนตัว ถ้ามีส่วนใดส่วนหนึ่งของแผ่นพื้นเปลี่ยนระหว่างระยะบ่มคอนกรีต จะต้องรีบปิดใหม่ทันที จนเป็นที่พอใจของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

แผ่นคอนกรีตจะต้องไม่ปล่อยทิ้งไว้โดยไม่มีวัสดุใดคลุมตลอดระยะเวลาของการบ่ม ทันทีที่แต่งผิวหน้าครั้งสุดท้ายเสร็จสมบูรณ์แล้ว แผ่นคอนกรีตจะต้องบ่มเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน

3.8 การถอดแบบหล่อ

แบบหล่อจะต้องไม่รื้อออกจนกว่าคอนกรีตสดที่เทแล้วจะก่อตัวเป็นเวลาอย่างต่ำที่สุด 12 ชั่วโมง เว้นแต่แบบหล่อสำรองที่ใช้ชั่วคราวสำหรับการขยายความกว้างของแผ่นคอนกรีต แบบหล่อจะต้องรื้อออกด้วยความระมัดระวัง เพื่อป้องกันความเสียหายต่อแผ่นคอนกรีต

ทันทีที่แบบหลอรื้อออก ขอบทั้งสองข้างของรอยต่อเพื่อขยายจะต้องทำความสะอาดโดยนำเศษคอนกรีตและเศษวัสดุอุดรอยต่อทิ้งตลอดความกว้างของแผ่นพื้นและความลึกของร่องรอยต่อ พื้นที่ใดที่พบว่ามีโพรงรังผึ้งเล็กน้อยจะต้องซ่อมด้วยปูนสอประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วน และมวลรวมละเอียด 2 ส่วนโดยน้ำหนัก พื้นที่ที่วิศวกรของผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าเป็นโพรงรังผึ้งใหญ่ พื้นที่นั้นจะถือว่าเป็นข้อบกพร่องต้องรื้อออกทิ้งและก่อสร้างใหม่ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง ส่วนที่รื้อออกทิ้งจะต้องเติมความลึกและเติมความกว้างของแผ่นพื้น และยาวต่ำที่สุด 3 เมตร

3.9 การยานวรอยต่อ

ก่อนเปิดการจราจร และทันทีหลังจากการบ่มคอนกรีตครบอายุ รอยต่อทั้งตามแนวยาวและตามขวางจะต้องหยุดด้วยวัสดุที่เห็นชอบสำหรับใช้ยานวรอยต่อ

รอยต่อต้องทำความสะอาดให้ทั่วโดยแปรงหมุนชนิดหัวได้ และเครื่องอัดลม หรือเทียบเท่าที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว จนผิวหน้าแห้ง ปราศจากฝุ่น กรวด ทราย และจะต้องขัดซีเมนต์ส่วนเกินออกจากผนังรอยต่อให้หมด และเป็นที่พอใจของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง ก่อนที่จะลงวัสดุยานวรอยต่อจะต้องทาผนังรอยต่อด้วยน้ำยาประสานและทิ้งไว้ให้แห้งก่อนหยุดด้วยวัสดุยานวรอยต่อที่ทำให้ร้อนแล้ว ทั้งน้ำยาประสานและวัสดุยานวจะต้องปฏิบัติและใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัด และใช้กับเครื่องมือที่เห็นชอบแล้ว

วัสดุยานวจะต้องหยุดลงไปในเรื่องรอยต่อตามรายละเอียดที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามคำแนะนำของวิศวกรของผู้ว่าจ้าง การหยุดจะต้องกระทำในลักษณะที่วัสดุต้องไม่หกกลับบนผิวคอนกรีตเปลือย วัสดุที่เกินออกมาบนผิวพื้นคอนกรีต จะต้องเก็บออกในทันที และทำความสะอาดผิวทาง

กรณีที่เป็น...

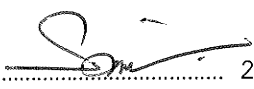
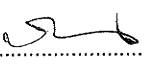

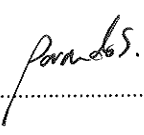

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

กรณีที่ต้องป้องกันวัสดุยาแนวเหนียวติดล้อรถยนต์ ยาน ผีวบนวัสดุยาแนวรอยต่อจะต้องโรยผงฝุ่นซึ่งเป็นวัสดุที่ได้รับความเห็นชอบ วิธีอื่นอาจจะสามารถนำมาใช้ได้เมื่อได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

ควรเพิ่มความระมัดระวังเป็นพิเศษป้องกันการหยดมากเกินไป วัสดุยาแนวจะต้องหยุดให้ถึงระดับรัศมีโค้ง และต่ำกว่าผิวบนเล็กน้อย วัสดุยาแนวรอยต่อจะต้องไม่หยุดขณะอุณหภูมิของอากาศในร่มต่ำกว่า 50 องศาฟาเรนไฮต์ (10 องศาเซลเซียส) เว้นแต่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรของผู้ว่าจ้าง

3.10 การเปิดการจราจร

ผิวถนนใหม่จะต้องไม่เปิดการจราจรจนกว่าจะได้รับอนุญาตจากวิศวกรหรือจากผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

1.  2.  3.  4.  5. 

งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทาง (Pavement Marking)

1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และการตีเส้นและเครื่องหมายต่างๆ บนผิวทาง ตามที่แสดงไว้ในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างประสงค์ งานจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุ สี ป้ายเตือน และป้าย แนะนำการจราจรเท่าที่จำเป็น เพื่อความปลอดภัยและมีประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น

2. วัสดุ

2.1 สีจราจร ต้องมีคุณลักษณะตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม สีจราจร มอก. 415-2551 หรือฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปดำเนินการ

2.2 ลูกแก้วที่ใช้สำหรับโรยบนผิวหน้าของสีจราจร ต้องมีคุณลักษณะตาม มอก.543-2550 หรือฉบับล่าสุด โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนนำไปดำเนินการ

สีจราจรจะต้องจัดใส่ในภาชนะที่ไม่ทำให้ส่วนผสมของสีสกปรก และที่ป้องกันไม่ให้เป็นส่วนผสมของสีเจือปนกับวัสดุอื่น การเก็บรักษาสีจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯของผู้ว่าจ้างสามารถสุ่มตรวจคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ตามรายการประกอบแบบ งานทำเครื่องหมายบนพื้นผิวทางข้อ 2.1 และข้อ 2.2 ได้ตลอดเวลา โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร


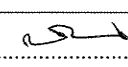


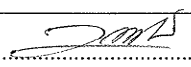
จากงานข้างต้นที่ได้กล่าวมาแล้ว ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมรายงานหนังสือรับรองคุณภาพของวัสดุที่ใช้เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติ การอนุมัติชนิดวัสดุตามรายการที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองคุณภาพไม่ได้หมายความว่าผู้ควบคุมงานยอมรับวัสดุนั้นแล้ว ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะขอตรวจสอบและอนุมัติอีกเมื่อนำวัสดุเข้าเขตการก่อสร้าง ภาชนะบรรจุวัสดุที่เปล่า (หมายถึงที่ใช้หมด) ต้องเก็บรวบรวมไว้ในที่เก็บวัสดุและห้ามขนย้ายหรือทำลายก่อนได้รับอนุมัติ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถจะเรียกนับ ตรวจสอบจำนวนที่ใช้ได้อย่างถูกต้องก่อนการรับงาน

3. เครื่องมือและเครื่องจักรกล

3.1 ผู้รับจ้างต้อง จัดเตรียมเครื่องจักรกล เครื่องมือ และอุปกรณ์ รวมทั้งบุคลากร ในการดำเนินการงานทาตีเส้นเครื่องหมายจราจรทางวิ่ง โดยจะต้องมีเครื่องจักรกล เครื่องมือ และอุปกรณ์ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ผู้รับจ้างต้องมีเครื่องจักรกลขนาดใหญ่สำหรับจัดทำเครื่องหมายจราจรบนผิวทางอย่างน้อย จำนวน 1 ชุด และต้องประกอบด้วยอุปกรณ์พร้อมขีดความสามารถอย่างน้อย ดังต่อไปนี้

ต้องเป็นเครื่องจักร...

1.  2.  3.  4.  5. 

- ต้องเป็นเครื่องจักรที่ทำงานด้วยกำลังขับเคลื่อนด้วยตัวเองหรือเป็นเครื่องจักรที่ติดตั้งบนรถยนต์ที่สามารถควบคุมด้วยความเร็วขณะเคลื่อนที่ตามแนวยาวได้ ความเร็วของการทำงานจะต้องได้ไม่น้อยกว่า 5 กิโลเมตร/ชั่วโมง

- ต้องสามารถตีเส้นจราจรชนิดกว้าง 90 ซม. ได้ภายในครั้งเดียว (Single Pass) และมีขนาดถังบรรจุสีได้ไม่น้อยกว่า 200 ลิตร

- หัวฉีดพ่นสี (Spray Gun) ต้องเป็นแบบ Airless สามารถปรับแต่งให้ตีเส้นจราจรขนาดตั้งแต่ 10 ซม. สามารถเว้นระยะของเส้นได้แม่นยำตามที่กำหนด ของของเส้นต้องคมและมีความหนาสม่ำเสมอตลอดพื้นที่ของเส้น

3.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีเครื่องจักรกลขนาดเล็ก อย่างน้อย 1 เครื่อง และจะต้องมีขีดความสามารถอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ต้องเป็นเครื่องพ่นสีแบบรถเข็นเดินตามชนิด AIRLESS
- ต้องสามารถเคลื่อนย้ายได้สะดวกและรวดเร็ว
- ถังบรรจุสีต้องสามารถบรรจุสีได้ไม่น้อยกว่า 20 ลิตร
- หัวฉีดพ่นสีต้องสามารถปรับแต่งให้ตีเส้นจราจร ขนาด 10 เซนติเมตร ถึง 30 เซนติเมตร

3.2 ผู้รับจ้างจะต้องมีเครื่องเป่าลม อย่างน้อย 1 เครื่อง

3.3 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนจำนวนเครื่องจักรได้ โดยผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด

4. ข้อกำหนดของสภาวะอากาศ

การทาสีจะต้องทำในขณะที่มีผิวจราจรมีความแห้งสนิทและสะอาดเรียบร้อย สภาวะอากาศไม่มีลม ผุน หมอก หรือความชื้นสูง ตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบ

5. วิธีการก่อสร้าง

5.1 การเตรียมผิวก่อนการทาสี

ก่อนการดำเนินการทาสี ผิวทางจะต้องอยู่ในสภาพแห้งและสะอาดปราศจากฝุ่น ไขมัน น้ำมันกรดหรือสิ่งอื่นๆ ที่จะลดแรงยึดเกาะระหว่างสีที่ทากับผิวทาง

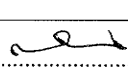
ในกรณีที่มีพื้นที่ผิวบางส่วนไม่สามารถทำให้สะอาดโดยการปัด หรือเป่าด้วยเครื่องเป่าลม ผู้รับจ้างจะต้องทำการแปรงออกโดยใช้น้ำมันผสม Tri-Sodium Phosphate 10% โดยน้ำหนัก เป็นตัวละลายหรือวัสดุอื่นเทียบเท่าตามที่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด หลังจากนั้นล้างออกและเป่าให้แห้งสนิทก่อนการทาสีทุกครั้ง

5.2 การวางตำแหน่ง...

1.

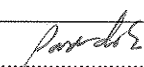


2.

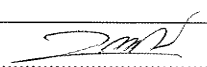


3.

4.



5.



5.2 การวางตำแหน่งและแนวทางของการทาสี

ผิวทางที่ไม่เคยมีการวางเส้นสัญลักษณ์ใดๆ ที่เป็นทางบ่งบอกในการทาสี ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมพนักงานเฉพาะ วางตำแหน่งและแนวทางเพียงพอที่จะดำเนินการทาสีเส้นแนวสัญลักษณ์ต่างๆ ตามความต้องการ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องและเสร็จทันเวลาที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

5.3 การทาสี

การทาสีเพื่อทำเครื่องหมาย แถบ หรือสัญลักษณ์ จะต้องทำให้ได้ตามแบบรูปที่แสดงไว้โดยเครื่องมือที่เหมาะสม และได้รับการเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง

วัสดุที่ใช้ต้องผสมและทำให้มีความเหลวตามที่ผู้ผลิตให้คำแนะนำในการใช้ เพื่อที่จะสามารถทาสีได้สะดวก และให้ผิวเรียบมีความสม่ำเสมอ มีขอบเรียบเกาะติดแน่นกับผิวจราจรอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ปริมาณของสีที่ใช้จะต้องอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.40 ลิตร/ตารางเมตร

ในการทาสีแถบเส้นตรงหรือเป็นแนวความคลาดเคลื่อนของขอบเป็นแนวเอียงออกจากแนวที่ต้องการมีได้ไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในระยะ 15 เมตร แต่จะต้องไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในทุกๆ จุดความกว้าง ความยาวของเครื่องหมายใดๆ จะมีความคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 5%

5.4 การป้องกันรักษา

หลังจากทาสีแล้วผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรักษาไม่ให้เกิดการเสียหายต่อสีที่ทาจนกว่าจะแห้งสนิท ผู้รับจ้างจะต้องติดป้ายเตือนมีสัญลักษณ์บอกตำแหน่งตะแกรงปิดหรืออื่นๆ ที่จำเป็น และผู้รับจ้างจะต้องป้องกันรอยทาสีเดิมจากการเลอะเทอะสกปรกจากการทาสีในส่วนอื่น

6. การควบคุมคุณภาพ


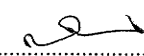


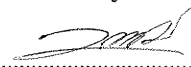
6.1 ในการทาสีแถบเส้นตรงหรือเป็นแนว ความคลาดเคลื่อนของขอบเป็น แนวเอียงออกจากแนวที่ต้องการมีได้ไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในระยะ 15 เมตร

6.2 ความกว้างของแถบสีเส้นตรงหรือเครื่องหมายใดๆ ความคลาดเคลื่อนจะต้องไม่เกิน 1.3 เซนติเมตร ในทุกๆ จุดความกว้าง

6.3 ความยาวของแถบสีเส้นตรงหรือเครื่องหมายใดๆ ความคลาดเคลื่อนจะต้องไม่เกิน 5%

6.4 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมรายงานหนังสือรับรองคุณภาพของวัสดุที่ใช้เสนอต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้การอนุมัติชนิดวัสดุตามรายการที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองคุณภาพไม่ได้หมายความว่าคณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างยอมรับวัสดุนั้นแล้ว คณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะขอตรวจสอบและอนุมัติอีกเมื่อนำวัสดุเข้าเขตการก่อสร้าง

6.5 ภาชนะบรรจุ วัสดุที่เปล่า (หมายถึงใช้หมด) จะต้องเก็บรวบรวมไว้ในที่เก็บวัสดุ และห้ามขนย้ายหรือทำลายก่อนได้รับอนุมัติ เพื่อที่คณะกรรมการตรวจการจ้างของผู้ว่าจ้างสามารถจะเรียกนับตรวจสอบจำนวนที่ใช้ได้อย่างถูกต้อง

1.  2.  3.  4.  5. 

งานรื้อปฏิบัติการเขตการบิน

1. ขอบเขตของงาน

งานนี้ประกอบด้วย การจัดหา และติดตั้งรื้อ ชนิดและขนาดตามที่กำหนด โดยให้ได้แนว ระดับ ตามที่ระบุในแบบแปลน หรือตามที่ผู้ว่าจ้างประสงค์ งานจะต้องรวมถึงการจัดหาแรงงาน เครื่องมือและอุปกรณ์ วัสดุเท่าที่จำเป็น เพื่อความมีประสิทธิภาพเมื่องานทั้งหมดเสร็จสิ้น

2. วัสดุ

2.1 แผงรื้อ ผลิตจากตะแกรงเหล็กกล้า ตามมาตรฐาน มอก. 737-2549 ชนิดทำจากลวดเหล็กกล้าดิ่งเย็นเสริมคอนกรีต (CDR) ตามมาตรฐาน มอก. 747-2531 เกณฑ์ความคลาดเคลื่อนของขนาดแผงรื้อได้ไม่เกิน 25 มม. ตามมาตรฐาน มอก. 747-2549 ข้อ 4.2

2.2 เสารื้อ ผลิตจากท่อเหล็กดำ-กลาง ตามมาตรฐาน มอก. 107-2533

2.3 การเคลือบผิวด้วยวิธี Hot Dip Galvanize

2.3.1 แผงรื้อ และเสาเข็ม อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM A 123


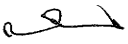



2.3.2 อุปกรณ์ U-Clip, Bolt-M8 และพุกเหล็ก M-12 อ้างอิงตามมาตรฐาน ASTM A 153

คณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯของผู้ว่าจ้างสามารถสุ่มตรวจคุณสมบัติผลิตภัณฑ์ตามรายการประกอบแบบได้ตลอดเวลา โดยขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯของผู้ว่าจ้างจะเห็นสมควร

ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมรายงานหนังสือรับรองคุณภาพของวัสดุที่ใช้เสนอต่อผู้ควบคุมงานเพื่อขออนุมัติการอนุมัติชนิดวัสดุตามรายการที่ระบุไว้ในหนังสือรับรองคุณภาพไม่ได้หมายความว่า ผู้ควบคุมงานยอมรับวัสดุนั้นแล้ว ผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ที่จะขอตรวจสอบและอนุมัติอีกเมื่อนำวัสดุเข้าเขตการก่อสร้างภาชนะบรรจุวัสดุที่เปล่า (หมายถึงที่ใช้หมด) ต้องเก็บรวบรวมไว้ในที่เก็บวัสดุและห้ามขนย้ายหรือทำลายก่อนได้รับอนุมัติ เพื่อให้ผู้ควบคุมงานสามารถจะเรียกนับตรวจสอบจำนวนที่ใช้ได้อย่างถูกต้องก่อนการรับงาน

3. วิธีการก่อสร้าง

เสาของรื้อจะต้องติดตั้งให้ตรงตามแนวตั้งและ แนวราบตามแบบแปลน การขุดและถมกลับจะต้องถมกลับด้วยวัสดุเหมาะสมและได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

1. วัตถุประสงค์

เพื่อให้การใช้งานและการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และเดินสายไฟฟ้า (ให้รวมถึงสายสัญญาณทางไฟฟ้า เป็นต้น) สำหรับงานก่อสร้างอาคารช่องทางรักษาความปลอดภัย 3 (Control Post 3) จำนวน 1 งาน เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และถูกต้องตามมาตรฐาน

2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 โคมไฟ และหลอดไฟฟ้าแสงสว่าง ที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ IEC หรือ CE หรือ UL หรือ มอก.

2.2 โรงงานผลิต, ประกอบ, ซ่อมบำรุงโคมไฟ หรือ หลอดไฟ ต้องได้รับการรับรองตามอนุกรมมาตรฐานระบบบริหารงานคุณภาพ ISO 9001

2.3 โคมไฟประสิทธิภาพสูงชนิด LED ที่ผลิต หรือประกอบในประเทศต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับอนุญาตอุตสาหกรรมที่ได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก.1955-2551 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.4 หลอดไฟแสงสว่าง T8 LED ต้องได้รับการทดสอบหรือรับรองตามมาตรฐานที่กำหนด และลงนามยืนยันรายงานผล โดยสถาบันทดสอบหรือสถาบันรับรองที่ ทอท.เชื่อถือ โดยมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังนี้

2.4.1 IEC หรือ EN 55015 (Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment)

2.4.2 IEC หรือ EN 61547 (Equipment for general lighting purposes-EMC immunity requirements)

2.4.3 IEC หรือ EN 61000-3-2 Electromagnetic compatibility (EMC)-Part 3-2 : Limits-Limits for harmonic current emissions (equipment input current น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16 A per phase)

2.4.4 IEC หรือ EN 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 น้อยกว่าหรือเท่ากับ 16A per phase and not subject to conditional connection


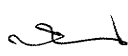

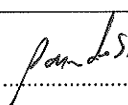
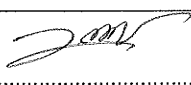
2.4.5 IEC หรือ EN 62471 Photobiological safety of lamp and lamp systems โดยต้องมีผลการทดสอบจัดในกลุ่มระดับความเสี่ยง (Risk Group) 0 หรือ

2.5 เม็ด LED (LED package) หรือ ชุด LED (LED module) ที่ใช้สำหรับโคมไฟ High Bay LED และ Floodlight LED ต้องมีคุณสมบัติได้รับการทดสอบตามมาตรฐานที่กำหนด

2.5.1 IES LM-80-08 Approved method for measuring lumen maintenance of LED light sources

2.5.2 IES TM-21-11 Projecting long term lumen maintenance of LED light sources

2.6 ตัวขับเคลื่อนกระแส

1.  2.  3.  4.  5. 

2.6 ตัวขับเคลื่อนกระแส (Driver) หรือตัวจ่ายไฟ (Power supply) ที่ใช้สำหรับโคมไฟ High Bay LED และ Floodlight LED ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐานที่กำหนด ดังนี้

2.6.1 IEC 61347-2-13 Lamp control gear – Part 2-13 Particular requirements for DC or AC supplied electronic control gear for LED modules

2.6.2 IEC หรือ EN 62384 DC or AC supplied electronic control gear for LED modules – Performance requirements

2.7 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign) ชนิดแอลอีดี (LED) ต้องมีคุณสมบัติตาม มอก. 1955-2551; บริษัทส่องสว่างและบริษัทที่คล้ายกัน: ชีตจำกัดสัญญาบรรณวิทยุ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ผลิตมาจากโรงงานที่ได้รับการรับรองคุณภาพตามมาตรฐานสากล ISO 9001

2.8 แบตเตอรี่ชนิด Seal Lead Acid และ Nickel-Metal Hydride ผลิตจากโรงงานที่ได้รับมาตรฐาน ISO 9001 และ ISO 14000

2.9 สายไฟฟ้าชนิดตัวนำทองแดงหุ้มฉนวนพีวีซี หรือ สายไฟฟ้าชนิด IEC01 (THW) Polyvinyl chloride insulates cable of rated voltage up to and including 450/750V ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

2.10 สายไฟฟ้าชนิด NYY Polyvinyl chloride insulates cable of rated voltage up to and including 450/750V ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

2.11 สายไฟฟ้าชนิด IEC53 (VCT) Polyvinyl chloride insulates cable of rated voltage up to and including 300/500V ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 11-2553

2.12 ท่อร้อยสายไฟชนิดแข็ง เป็นท่อเหล็กกล้าเคลือบสังกะสีสำหรับร้อยสายไฟ ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐาน มอก. 770-2533

2.13 ตู้โหลดเซ็นเตอร์ (Load center) ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน IEC 60439-1 หรือ มอก. 1436-2540

2.14 เซอร์กิตเบรกเกอร์ (Circuit Breaker) ต้องผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 (สำหรับ Molded Case Circuit Breaker), IEC 60898 (สำหรับ Miniature Circuit Breaker)

2.15 เทปพันสายไฟฟ้า ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก. 386-2531

2.16 หากไม่ได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น โคมไฟ, หลอดไฟแสงสว่าง LED และอุปกรณ์ประกอบไฟฟ้าอื่นๆ ที่ใช้งาน ต้องมีคุณสมบัติได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย 1 มาตรฐาน ดังต่อไปนี้

2.16.1 NEMA (National Electrical Manufacturers Association)

2.16.2 IEC (International Electrotechnical Commission)

2.16.3 UL (Underwriter's Laboratories Inc)

2.16.4 ASTM (American Society for Testing and Materials)

2.16.5 ANSI (American National Standards Institute)

2.16.6 EN (European Standard)

2.16.7 JIS (Japanese Industrial Standards)

2.16.8 IES

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

2.16.8 IES (Illuminating Engineering Society)

2.16.9 CE (Conformite Europeene)

2.16.10 BS (British Standard)

2.17 การติดตั้งทางไฟฟ้าให้เป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 (EIT Standard 2001-56) ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) และมาตรฐานระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และโคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน ฉบับล่าสุด

2.18 วัสดุและอุปกรณ์ที่นำมาติดตั้ง ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เป็นของเก่าเก็บและไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

3. คุณสมบัติทางเทคนิค




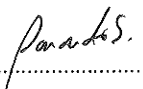

3.1 หลอดไฟ T8 LED มีคุณสมบัติดังนี้

3.1.1 ชนิดของหลอด (Lamp Type)	: T8 LED
3.1.2 กำลังไฟฟ้ารวม (Power Consumption) ต่อหลอด	: 14-18 วัตต์
3.1.3 อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	: 6500K
3.1.4 ดัชนีเทียบสี (CRI)	: ≥ 80
3.1.5 ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	: ≥ 2100 lm
3.1.6 อายุการใช้งาน	: ≥ 50000 ชม.
3.1.7 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด	: $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 Hz (หรือดีกว่า)

3.2 โคมไฟ Floodlight LED ขนาดไม่เกิน 220 วัตต์ มีคุณสมบัติดังนี้

3.2.1 วัสดุของตัวโคม	: Die-cast housing with corrosion resistant หรือ Die-cast Aluminium
3.2.2 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด	: $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 Hz (หรือดีกว่า)
3.2.3 กำลังไฟฟ้าของโคมไฟ	: 200-220 วัตต์
3.2.4 อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin)	: 4000-5700K
3.2.5 ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm)	: $\geq 28,000$ lm
3.2.6 อายุการใช้งาน (Lift time)	: $\geq 50,000$ ชม.
3.2.7 ระดับการป้องกัน (IP)	: $\geq IP66$
3.2.8 การป้องกันการกระแทกทางกล (IK)	: $\geq IK08$
3.2.9 การกระจายแสง	: แบบไม่สมมาตร (Asymmetrical)

3.3 โคมไฟ

1.  2.  3.  4.  5. 

3.3 โคมไฟ High Bay LED ขนาดไม่เกิน 110 วัตต์ มีคุณสมบัติดังนี้

- 3.3.1 วัสดุของตัวโคม : Die-cast Aluminum
- 3.3.2 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด : $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 Hz (หรือดีกว่า)
- 3.3.3 กำลังไฟฟ้าของโคมไฟ : 80-110 วัตต์
- 3.3.4 อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin) : 4000K - 5700K
- 3.3.5 ฟลักซ์การส่องสว่างรวม (System Luminous Flux - lm) : ≥ 11200 lm
- 3.3.6 ระดับการป้องกัน (IP) : \geq IP65
- 3.3.7 อายุการใช้งาน : $\geq 50,000$ ชม.
- 3.3.8 การป้องกันการกระแทกทางกล (IK) : \geq IK07
- 3.3.9 ค่าตัวประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) : ≥ 0.95

3.4 โคมไฟ DOWNLIGHT RECESSED CEILING MOUNTED มีคุณสมบัติดังนี้

- 3.4.1 วัสดุของตัวโคม : Aluminium trim หรือ Steel frame
- 3.4.2 ลักษณะโคม : ฝังผนังเป็น Square
- 3.4.3 ขั้วหลอด : E27
- 3.4.4 สามารถใช้ได้กับแรงดันไฟฟ้าพิกัด : $230 \pm 10\%$ ความถี่ 50 Hz (หรือดีกว่า)
- 3.4.5 อุณหภูมิสี (CCT-Kelvin) : 2700K – 4000K
- 3.4.6 ฟลักซ์การส่องสว่าง (Luminous Flux - lm) : ≥ 460 lm
- 3.4.7 กำลังไฟฟ้าของหลอดไฟ : 5-7 วัตต์

3.5 โคมไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) ชนิดหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.5.1 เป็นแบบที่ใช้หลอดไฟชนิด LED Type ขนาดไม่ต่ำกว่า 2x9 วัตต์ Warm White Color (3000K-4500K), CRI ไม่น้อยกว่า 70
- 3.5.2 กำลังของแสงสว่าง (Luminous power) ไม่น้อยกว่า 700 Lumen/Lamp
- 3.5.3 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการส่องสว่างตามมาตรฐาน IES LM-79 ไม่น้อยกว่า 85 Lumen/Watt
- 3.5.4 โคมไฟต้องมีการออกแบบการระบายความร้อนด้วย Heat Sink
- 3.5.5 มีระบบป้องกันไฟกระชอก (Surge Protection)
- 3.5.6 มีวงจรป้องกันการลัดวงจรหรือกระแสเกินทางด้าน AC Input และ DC Output
- 3.5.7 สามารถควบคุมด้วยรีโมทคอนโทรล (Remote Control) ได้
- 3.5.8 ตัวถัง (Casing) ทำจากเหล็กหรืออลูมิเนียม ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.0 mm และผ่านการเคลือบสีป้องกันสนิมอย่างดี
- 3.5.9 ระบบการชาร์จแบตเตอรี่แบบแรงดันคงที่ (Constant Voltage Charge)

3.5.10 มีระบบ

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

- 3.5.10 มีระบบป้องกันแบตเตอรี่
- 3.5.11 ป้องกันการใช้แบตเตอรี่จนประจุไฟฟ้าหมด (Low Voltage Cut-off)
- 3.5.12 ป้องกันการชาร์จประจุไฟฟ้าเกินกว่าแบตเตอรี่จะทนได้ (High Voltage Cut-off)
- 3.5.13 มีฟังก์ชันการทดสอบการทำงานแบบธรรมดา (Manual-Test) และแบบอัตโนมัติ (Auto-Test)
- 3.5.14 การแสดงผลบนตัวโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน มีไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - 3.5.14.1 สถานะของไฟฟ้าด้านขาเข้า (AC Input)
 - 3.5.14.2 สถานะของแบตเตอรี่ (Charge / Full / Discharge) หรือข้อความอื่น ๆ ที่มีความหมาย
 - 3.5.14.3 สถานะทดสอบเครื่อง (Test Mode)
 - 3.5.14.4 Battery
 - 3.5.14.5 Seal Lead Acid Battery ชนิด VRLA (Valve Regulated Lead Acid Battery)
 - 3.5.14.6 แรงดันไฟฟ้า 12 Volt
 - 3.5.14.7 ความสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าในหนึ่งชั่วโมง ไม่น้อยกว่า 7.0 Ah
 - 3.5.14.8 สามารถสำรองไฟฟ้าให้กับโคมไฟฟ้าฉุกเฉิน ไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง

เหมือนกัน

3.6 โคมไฟฟ้าป้ายทางออกฉุกเฉิน (Exit Sign) ชนิด Slimline สำหรับหลอดแอลอีดี (LED) มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 3.6.1 Input Voltage : 198-242 Vac
- 3.6.2 Input Frequency : 50 Hz
- 3.6.3 Battery Type : Nickel-Metal Hydride (NiMH)
- 3.6.4 Battery Capacity : ไม่น้อยกว่า 1,800 mAh
- 3.6.5 Duration or Backup Time : ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง
- 3.6.6 Lamp Watts : ไม่เกิน 10 วัตต์
- 3.6.7 ตัวกล่อง : เหล็ก หรือ อลูมิเนียม หนาไม่ต่ำกว่า 1 มม. เคลือบด้วยสีฝุ่น
- 3.6.8 แผ่นป้าย : ทำจากอะคริลิก ให้ความสว่างสม่ำเสมอทั่วทั้งแผ่น
ป้ายมีความหนา ไม่น้อยกว่า 6 มม.




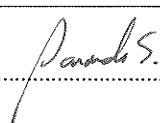

3.6.9 System Protection ต้องมีอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 3.6.9.1 มีระบบป้องกันการลัดวงจรทางด้าน AC Input และด้าน Output ของวงจรชาร์จแบตเตอรี่
- 3.6.9.2 Automatic Low Voltage Cut-Off
- 3.6.9.3 Automatic High Voltage Cut-Off

3.7 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

ท่อร้อยสายไฟฟ้าแบ่งออกเป็น 5 ชนิด ตามลักษณะความเหมาะสมในการใช้งาน โดยท่อทุกชนิด ต้องเป็นท่อโลหะตามมาตรฐาน ANSI ชุบป้องกันสนิมโดยวิธี Hot-Dip Galvanized ซึ่งผลิตขึ้น เพื่อใช้งานร้อยสายไฟฟ้าโดยเฉพาะดังต่อไปนี้

3.7.1 ท่อโลหะ...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.7.1 ท่อโลหะชนิดบาง (Electrical Metallic Tubing : EMT) มีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานในกรณีติดตั้งลอยหรือซ่อนในฝ้าเพดาน ซึ่งไม่มีสาเหตุใดๆ ที่จะทำให้ท่อเสียรูปทรงได้ หรือทำให้ท่อเสียหาย

3.7.2 ท่อโลหะชนิดปานกลาง (Intermediate Metal Conduit : IMC) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 1/2 นิ้ว ติดตั้งใช้งานได้เช่นเดียวกับท่อโลหะบาง และติดตั้งฝัง ในผนังหรือพื้น หรือเข้า-ออกจากตู้ไฟฟ้า แต่ห้ามใช้ฝังดินโดยตรง

3.7.3 ท่อโลหะชนิดหนา (Rigid Steel Conduit : RSC) สามารถใช้งานแทนท่อ EMT และ IMC ได้ทุกประการ

3.7.4 ท่ออ่อน (Flexible Metal Conduit) เป็นท่อโลหะอ่อนที่ใช้ร้อยสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์หรือเครื่องไฟฟ้าที่มี หรืออาจมีการสั่นสะเทือนได้ หรืออุปกรณ์ที่อาจมีการเคลื่อนย้ายได้บ้าง เช่น มอเตอร์ โคมไฟแสงสว่าง เป็นต้น ท่ออ่อนที่ใช้ในสถานที่ชื้นแฉะ และนอกอาคารต้องใช้ท่ออ่อนชนิดกันน้ำ

3.7.5 ท่อโลหะแข็ง (Rigid nonmetallic conduit) เป็นท่อโลหะ ทนต่อความชื้น สภาวะอากาศ และสารเคมี ทนแรงกระแทกและแรงอัด ท่อที่ใช้เหนือดินต้องมีคุณสมบัติต้านเปลวเพลิง

3.8 อุปกรณ์ประกอบการเดินท่อ ได้แก่ Coupling, Connector, Lock Nut, Bushing และ Entrance Cap ต่างๆ ต้องเหมาะสมกับสภาพและสถานที่ใช้งาน Connector “ในการติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

3.8.1 ให้ทำความสะอาดทั้งภายในและภายนอกท่อก่อนทำการติดตั้ง

3.8.2 การตัดงอท่อต้องไม่ทำให้ท่อเสียรูปทรงและรัศมีมีความโค้งของการดัดงอต้องเป็นไปตามข้อกำหนด

3.8.3 ท่อต้องยึดกับโครงสร้างอาคาร หรือโครงสร้างถาวรอื่นๆ ทุกๆ ระยะไม่เกิน 1.50 เมตร ระยะท่อโค้งไม่เกิน 90 เซนติเมตร

3.8.4 ท่อแต่ละส่วน หรือแต่ละระยะต้องติดตั้งเป็นที่เรียบร้อยก่อน จึงสามารถร้อยสายไฟฟ้าเข้าท่อได้ ห้ามร้อยสายเข้าท่อในขณะที่กำลังติดตั้งท่อในส่วนนั้น

3.8.5 การเดินท่อในสถานที่อันตรายตามข้อกำหนดใน NEC Article 500 ต้องมีอุปกรณ์ประกอบพิเศษเหมาะสมกับแต่ละสภาพและสถานที่

3.8.6 การใช้ท่ออ่อน ต้องใช้ความยาวไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

3.8.7 แนวการติดตั้งต้องเป็นแนวขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อตามแนวดังกล่าวได้ ให้ปรึกษากับผู้คุมงานเป็นแต่ละกรณีไป






3.9 ชนิดรางเดินสายไฟฟ้า Wire Way

3.9.1 ราง WIRE WAY เป็นเหล็กกันสนิม พ่นสีพิเศษตามที่ ทอท. กำหนด ขนาดไม่น้อยกว่า 50x75 mm. ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 mm. ต้องมีความแข็งแรงเพียงพอที่จะไม่เสียรูปภายหลังการติดตั้ง

3.9.2 ราง WIRE WAY ต้องเชื่อมต่อกันทุกจุดเพื่อให้มีสัมผัสทางไฟฟ้าที่ดี

3.9.3 จำนวนสาย พื้นที่หน้าตัดรวมฉนวนและเปลือกของสายทุกเส้นรวม ไม่เกิน 20% ของพื้นที่หน้าตัดรางเดินสาย

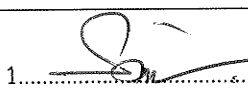
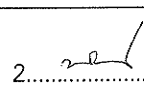
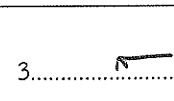
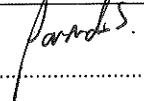
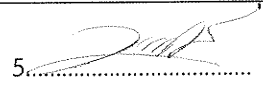
4. การติดตั้ง

1.  2.  3.  4.  5. 

4. การติดตั้ง

- 4.1 การติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ตามที่ระบุในแบบ
- 4.2 กำหนดให้ทำสัญลักษณ์ที่ฝากกล่องต่อสายไฟ พร้อมทำแถบรหัสสีที่ต่อร้อยสายไฟโดยกำหนดให้วงจรไฟฟ้าปกติ (Normal Circuit) ใช้สีเหลือง และวงจรไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Circuit) ใช้สีแดง
- 4.3 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟแรงต่ำ คือ สีน้ำตาล ดำ เทา ฟ้า และเขียวแถบเหลือง สำหรับ เฟส A B C N และ G ตามลำดับ ในกรณีสายไฟมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามที่ ระบุ ให้ใช้เทปสีตามรหัส พันทับที่สายไฟนั้นๆ หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ ขั้วทางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน
- 4.4 อุปกรณ์ประกอบการเดินต่อร้อยสายไฟ ได้แก่ Locknut, Bushing, Box ไฟฟ้า และข้อต่อต่างๆ ให้ทำจากเหล็กอบสังกะสี มีความต่อเนื่องทางไฟฟ้าเป็นอย่างดี
- 4.5 ในกรณีที่แบบกำหนดให้มีการเชื่อมต่อกระแสไฟฟ้าจากตู้แผงสวิตช์ย่อยเดิมที่มีอยู่แล้ว ให้ติดตั้ง Miniature Circuit Breaker ขนาด IP 20A 10kA ภายในตู้แผงสวิตช์ย่อยเดิม โดยกำหนดให้มีค่า Interrupting Capacity ไม่น้อยกว่า 10 kA พร้อมจัดทำสัญลักษณ์เพื่อระบุว่าจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้าอะไร
- 4.6 ในการติดตั้งเต้ารับไฟฟ้าที่บริเวณ Pantry ให้ติดตั้ง Circuit Breaker ขนาด 2P 20A พร้อมกล่องไฟฟ้า เพื่อป้องกันการเกิดไฟรั่ว โดยรายละเอียดเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 4.7 ให้จัดทำ Name plate ของอุปกรณ์ไฟฟ้า เต้ารับไฟฟ้า พร้อมทำสัญลักษณ์และระบุวงจรไฟฟ้าอย่างละเอียด โดยรายละเอียดเป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 4.8 การร้อยสายไฟ กำหนดให้ร้อยในท่อโลหะ มีจำนวนของสายไฟที่เหมาะสมกับพื้นที่หน้าตัดของท่อ ตามมาตรฐานการติดตั้ง โดยชนิดของท่อให้เป็นไปตามที่ระบุในแบบ
- 4.9 การคัตมุมให้ท่อร้อยสายไฟ ต้องกระทำด้วย Standard Bender มุมตัดทั้งหมด ต้องปราศจากรอยพันหรือทำให้ท่อแบน การคัตท่อร้อยสายไฟจะต้องไม่ทำให้พื้นที่หน้าตัดภายในมีขนาดเล็กลง
- 4.10 ห้ามงอท่อร้อยสายไฟเกิน 4 ครั้งในแต่ละช่วงระหว่าง Junction Box หรือ Pull Box หากมีความจำเป็นจะต้องใส่ Indication Box เพิ่มจากที่ได้กำหนดไว้ในแบบเท่านั้น
- 4.11 การร้อยสายไฟภายในท่อร้อยสายไฟ ห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นใดๆ ยกเว้นสารผสมที่ผลิตขึ้น เพื่อหล่อลื่นสำหรับการลากสายไฟเท่านั้น
- 4.12 สายไฟต้องเดินในท่อร้อยสายไฟทั้งหมด ซึ่งจะต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดปรากฏให้เห็นภายนอก
- 4.13 ห้ามไม่ให้ดึงสายไฟในท่อร้อยสายไฟ จนกว่าจะได้วางระบบท่อ Conduit เสร็จเรียบร้อยทั้งหมดก่อน และได้รับการตรวจสอบจากผู้ควบคุมงาน
- 4.14 ขนาดของท่อร้อยสายไฟที่ใช้จะต้องมีวิธีการติดตั้งตามที่ระบุในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวนรวมกัน ต้องไม่เกินร้อยละ 40 ของพื้นที่หน้าตัดภายในพื้นที่หน้าตัดของท่อ
- 4.15 ท่อร้อยสายไฟต้องถูกยึดหรือตรึงไว้อย่างแข็งแรงทุกระยะไม่เกิน 2.40 เมตร และไม่เกิน 0.30 เมตร จาก Box หรือ จุดโค้งงอ โดยอุปกรณ์ยึดให้เป็นไปตามมาตรฐาน วสท. ฉบับล่าสุด

4.16 ต้องยึดท่อ...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.16 ต้องยึดท่อร้อยสายเข้ากับ Box ต่างๆ หรือ Panel Board โดยใช้ Lock Nut 2 ตัว พร้อมด้วย Bushing ถ้ารู Knock Out ใหญ่กว่าท่อร้อยสายจะต้องใช้ Reducing Washer เพื่อไม่ให้มีช่องโหว่ระหว่างท่อและฝาของ Boxes ฯลฯ ส่วนรูวางที่ไม่ได้ใช้งานให้ปิดด้วย

4.17 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า

4.17.1 การต่อเชื่อมและการต่อแยกสายไฟฟ้า ให้กระทำได้ภายในกล่องต่อแยกสายไฟฟ้าเท่านั้น ห้ามต่อในช่องท่อโดยเด็ดขาด

4.17.2 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำไม่เกิน 10 ตารางมิลลิเมตรให้ใช้ Insulated Wire Connector, Pressure Type ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 600 โวลท์

4.17.3 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร และไม่เกิน 240 มิลลิเมตร ให้ใช้ปลอกทองแดงชนิดใช้แรงกด (Splice or Sleeve) และพันด้วยฉนวนไฟฟ้าชนิดละลายและเทป พีวีซี อีกชั้นหนึ่ง

4.17.4 การต่อเชื่อมหรือต่อแยกสายไฟฟ้าที่มีขนาดตัวนำใหญ่กว่าที่กำหนดข้างต้น ให้ต่อโดยใช้ Split Bolt Connector ซึ่งผลิตจาก Bronze Alloy หรือวัสดุอื่นที่ยอมรับให้ใช้ในงานต่อเชื่อมสายไฟฟ้าแต่ละชนิด

4.17.5 ปลายสายไฟฟ้าที่สิ้นสุดภายในกล่องต่อสายต้องมี Terminal Block เพื่อการต่อสายไฟฟ้าแยกไป

4.18 กล่องพักสายที่ใช้สำหรับพักสายไฟเท่านั้นกรณีสายไฟขนาดใหญ่กว่า 4 ตร.มม. ต้องเป็นชนิด Galvanized Steel ขนาดไม่ต่ำกว่า 5 เท่าของปริมาตรรวมสายไฟภายในทั้งหมด ยึดฝาปิดด้วยสกรูและต้องไม่มีรูนอกจากที่ท่อร้อยไฟถูกยึดติดอยู่เท่านั้น

4.19 กล่องไฟฟ้าต้องถูกยึดอย่างแข็งแรง โดยไม่ต้องอาศัยท่อร้อยสายไฟเป็นตัวรับน้ำหนักและอุปกรณ์อื่นที่ห้อยแขวนหรือติดตั้งติดกับกล่องไฟนั้นๆ ได้ หากที่ยึดทำด้วยโลหะจะต้องเป็นชนิดกันสนิมได้และมีขนาดที่เหมาะสม

4.20 กล่องแยกสาย และกล่องพักสายไฟทุกจุดต้องติดตั้งในที่ซึ่งสามารถเข้าไปดำเนินการตรวจสอบกล่องไฟหรือสายไฟฟ้าภายในได้ทุกขณะภายหลังจากงานนี้เสร็จสิ้นลงแล้วโดยไม่กระทบงานด้านสถาปัตยกรรม

4.21 การติดตั้งกล่องไฟฟ้าให้ระมัดระวังอย่าให้ติดตั้งกับท่อน้ำ ท่อลมเย็นของระบบปรับอากาศหรือสิ่งกีดขวางอื่นใด

4.22 รางเดินสายไฟ Wire Way และ Support พร้อมฝาปิดรางต้องทำด้วยเหล็กชุบ Hot-Dip Galvanized มีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายได้เต็มที่โดยไม่บิดเบี้ยวและจะต้องติดตั้งตามมาตรฐานที่ระบุไว้ โดยแผ่นเหล็กมีความหนาไม่น้อยกว่า 1.20 มิลลิเมตร โดยมีการพับขอบข้าง และมีฝาปิดชั้นสกรูยึดมีความแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักสายเมื่อทำ Support รองรับทุก ๆ ระยะ 1.5 เมตร

4.23 รูนอกเอาต์ที่ไม่ใช้งานต้องปิดให้เรียบร้อยด้วยอุปกรณ์ซึ่งสร้างขึ้น เพื่อทำหน้าที่นี้โดยเฉพาะ

4.24 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการซ่อมแซมผนังเพดาน ฝ้า พื้น ฯลฯ ที่ชำรุด เพราะการติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ

4.25 รางเดินสายไฟ จะต้องเป็นระบบสมบูรณ์โดยมีอุปกรณ์ประกอบที่เหมาะสม ได้แก่

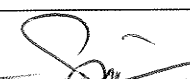
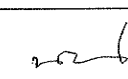

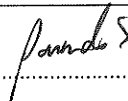
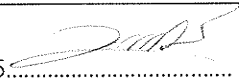
4.25.1 Coupling

4.25.2 Below Horizontal or Vertical

4.25.3 T-Joint or Crossing Joint

4.25.4 Support

4.26 รางเดินสายไฟฟ้า

1.......... 2.......... 3.......... 4.......... 5..........

4.26 รางเดินสายไฟฟ้าของใหม่ จะต้องมามีวิธีการติดตั้งตามที่ระบุในมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 และพื้นที่หน้าตัดของตัวนำและฉนวนรวมกัน ต้องไม่เกินร้อยละ 20 ของพื้นที่หน้าตัดภายในรางเดินสาย ในกรณีที่ติดตั้งตัวนำเกิน 30 เส้น จะต้องดำเนินการแก้ไขตามข้อแนะนำของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

4.27 ผู้ขายจะต้องรื้อถอนรางไฟฟ้าเดิมและติดตั้งรางไฟฟ้าของใหม่ทั้งหมด

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

4.29 ห้ามไม่ให้มีการต่อสายไฟฟ้า ในรางเดินสายไฟ ทุกชนิด

4.30 การเดินสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟที่ไม่ได้อยู่ในแนวนอน จะต้องยึดสายที่เดินไปกับพื้นรางให้มั่นคงด้วยอุปกรณ์ที่เหมาะสมกับชนิดของสายไฟฟ้า

4.31 สายไฟที่ใช้งานแบบวงจรต่อขนานเดินในรางเดินสายไฟต้องจัดสาย สำหรับวงจรต่อขนานนั้นรวมเป็นชุดๆ โดยแต่ละชุดมีสายไฟของแต่ละเฟสสายศูนย์ไม่เกิน 1 เส้น และสายดิน(หากมี)ครบถ้วน และในแต่ละชุดห้ามเดินเรียงเฟสเดียวกันหลายๆ ชุด

4.32 จำนวนสายไฟฟ้าที่จะเดินได้ในรางเดินสายไฟแต่ละขนาด และการจัดวางสายไฟฟ้าในรางเดินสายไฟ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ฉบับปรับปรุงล่าสุด

5. การทดสอบ

ให้ทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

5.1 สำหรับวงจรแสงสว่าง และเต้ารับให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่างๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี

5.2 สำหรับ Feeder และ Sub-Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทาง แล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกะโอห์ม ในทุกๆ กรณี

5.3 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าวข้างต้น ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500 โวลต์ และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน






6. เอกสารที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 หนังสือคู่มือภาษาไทย จัดทำในรูปแบบเอกสาร จำนวน 3 ชุด (ตัวจริง 1 ชุด, สำเนา 2 ชุด) และรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.1.1 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual)

6.1.2 คู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)

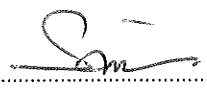
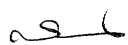
7. การรับประกัน...

1.  2.  3.  4.  5. 

7. การรับประกัน

7.1 ผู้ขายต้องประกันคุณภาพการใช้งานอุปกรณ์ หากเกิดการชำรุดเนื่องจากการใช้งานตามปกติวิสัย (เปิดใช้งาน 12 ชั่วโมง) เป็นเวลา 1 ปี 365 (สามร้อยหกสิบห้า) วัน และ หลอดไฟแสงสว่าง LED เป็นเวลา 5 ปี หรือ เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง นับจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ทำการตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว

7.2 หากอุปกรณ์เกิดชำรุด ชัดข้องในระหว่างรับประกันผู้ขายต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จ ภายใน 14 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งเป็นหนังสือจากผู้ซื้อหรือไม่ทำการแก้ไขให้ถูกต้องเรียบร้อยภายในเวลาที่ผู้ซื้อกำหนดให้ ผู้ซื้อมีสิทธิที่จะทำการนั้นเองหรือจ้างผู้อื่นให้ทำการนั้นโดยผู้ขายต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบแจ้งเตือนทัศนวิสัยต่ำและแจ้งเตือนฟ้าผ่า

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบแจ้งเตือนทัศนวิสัยต่ำและแจ้งเตือนฟ้าผ่า (Low Visibility and Warning System)

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 Circuit Breaker ต้องผลิต และทดสอบตามมาตรฐาน IEC 60947-2 หรือ UL
- 2.2 ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770-2533
- 2.3 อุปกรณ์ควบคุมระบบแจ้งเตือน มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน KNX หรือ EIB
- 2.4 สายไฟฟ้าแรงต่ำ มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก 11-2553 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งดังต่อไปนี้ Thai Yazaki, Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 2.5 โคมสัญญาณไฟแจ้งเตือน(Warning Light) มีคุณสมบัติตามมาตรฐาน ICAO
- 2.6 สายควบคุมมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน KNX หรือ EIB
- 2.7 การดำเนินการ และการติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าภูมิภาค (กฟภ.) หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย หรือมาตรฐานการป้องกันฟ้าผ่าสำหรับสิ่งปลูกสร้างของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 2.8 วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100 % ไม่เคยใช้งานมาก่อน


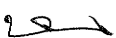

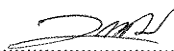
3. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

3.1 Switch Actuator ทำหน้าที่ตัดต่อวงจรไฟฟ้าที่จ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าแต่ละชนิด โดยรับคำสั่งจาก Input ต่างๆ เช่น Switch หรือ Binary Input ทำงานตามโปรแกรมที่กำหนดไว้ โดยมีฟังก์ชันการทำงานและข้อกำหนดทางเทคนิคดังต่อไปนี้

- | | | |
|-------|--------------------------------|---|
| 3.1.1 | Rated voltage | : AC 230-250 V, 50Hz |
| 3.1.2 | Rated current | : AC1 Operation |
| 3.1.3 | Number of contacts | : ไม่น้อยกว่า 4 channel |
| 3.1.4 | EIB / KNX voltage | : SELV 24 V DC (safety extra low voltage) |
| 3.1.5 | Operating and display elements | : Yellow or Red LED and EIB / KNX push |

Button

3.1.6 Housing...

1.  2.  3. N 4.  5. 

3.4 โคมไฟสัญญาณไฟจราจร (Traffic Light)

3.4.1 เป็นโคมไฟสัญญาณให้แสงสว่างทิศทางเดียว ชนิดใช้กับหลอด LED ให้แสงสีแดง และแสงกระพริบ สีส้ม หรือสีเหลืองอำพัน (Amber)

3.4.2 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220 Vac 50Hz

3.4.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของโคมไฟไม่น้อยกว่า 300 mm. โครงของชุดโคมสัญญาณไฟจราจรจะต้องผลิตจากสารโพลีคาร์บอเนต (Polycarbonate) สีดำ ชนิดป้องกันรังสี UV ได้เป็นอย่างดี มีความยืดหยุ่น

ไม่แตกหักง่าย ไม่เปลี่ยนรูปทรง มีความคงทนต่อสภาวะการใช้งานของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี

3.5 โคมไฟแจ้งเตือนฟ้าผ่า (Lightning warning light) ตามมาตรฐาน ICAO มีคุณสมบัติ ดังนี้

3.5.1 เป็นโคมไฟให้แสงสว่างรอบทิศทาง

3.5.2 ใช้กับหลอดไฟชนิด LED

3.5.3 ความเข้มแสง $\geq 32\text{cd}$

3.5.4 อายุการใช้งานของหลอดไฟไม่น้อยกว่า 50,000 ชั่วโมง

3.5.5 เป็นโคมไฟสัญญาณ Flashing Light

3.5.6 Degree of protection $\geq \text{IP65}$

3.6 ลำโพงแจ้งเตือนฟ้าผ่าภายนอกอาคาร มีคุณสมบัติทางเทคนิค ดังนี้

3.6.1 Degree of protection $\geq \text{IP65}$

3.6.2 Anti-corrosive แบบ Stainless , Steel (Powder coating) หรือ Aluminum

3.6.3 High volume maximum $\geq 97\text{ dB at } 1\text{ m}$

4. การติดตั้ง

4.1 ติดตั้งตู้ระบบสัญญาณไฟแจ้งเตือนฟ้าผ่า (Lightning warning system) และระบบสัญญาณไฟแจ้งเตือนเมื่อทัศนวิสัยต่ำ (Low Visibility Procedures) บริเวณหลุมจอดอากาศยาน บริเวณติดตั้งระบบตามที่ระบุในแบบ

4.2 ติดตั้งสายไฟฟ้าขนาด 3C x 4 SQ.MM. , 60227 IEC 10 (NYY) จากตู้ Node5 ไปยังโคมสัญญาณไฟแจ้งเตือนฟ้าผ่า เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุดสัญญาณไฟแจ้งเตือนฟ้าผ่า ตามที่ระบุในแบบ

4.3 ติดตั้งสายไฟฟ้าขนาด 3C x 4 SQ.MM. , 60227 IEC 10 (NYY) จากตู้ Node5 ไปยังโคมสัญญาณไฟแจ้งเตือนเมื่อทัศนวิสัยต่ำ เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับชุดสัญญาณไฟแจ้งเตือนเมื่อทัศนวิสัยต่ำ ตามที่ระบุในแบบ

4.4 รายละเอียดการติดตั้งสายไฟฟ้าไปยังชุดไฟสัญญาณแจ้งเตือนมีดังต่อไปนี้

4.5 การเดินสายไฟฟ้าในวงจรแต่ละตู้ สำหรับจ่ายไฟให้กับชุดสัญญาณไฟแจ้งเตือนให้ใช้ Duct bank ของเดิมที่มีอยู่โดยหากบริเวณนั้นไม่มีแนว Duct Bank ผ่าน หรือมีแต่ไม่สามารถเดินสายไฟฟ้าได้ ให้ใช้วิธีการตีพื้นฝังท่อร้อยสายไฟฟ้าใช้ชนิด IMC หรือ RSC ขนาด 1 นิ้ว ความลึกไม่น้อยกว่า 10 cm. สำหรับการเดินสายใต้ดิน

4.6 กำหนดให้มูลค่าแรงดันตกภายในวงจรสำหรับจ่ายไฟให้กับชุดสัญญาณไฟแจ้งเตือนและชุดโคมสัญญาณไฟจราจรไม่เกิน 3%


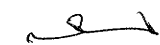

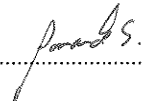
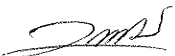
4.7 ติดตั้งเสาความสูงไม่น้อยกว่า 3 เมตร พร้อมฐานคอนกรีตหรือวิธีที่เหมาะสมในการติดตั้ง สำหรับติดตั้งโคมสัญญาณไฟจราจร

4.8 ติดตั้งเสาความสูงไม่น้อยกว่า 6 เมตร และชุดโคมสัญญาณไฟแจ้งเตือนเตือนเมื่อทัศนวิสัยต่ำ (Low Visibility Procedures) และ สัญญาณไฟแจ้งเตือนฟ้าผ่า (Lightning warning system) ประกอบด้วยชุดสัญญาณไฟกระพริบสีขาว 1 ดวง, ไฟกระพริบสีส้ม 1 ดวง และไฟกระพริบสีแดง

4.9 ระบบสัญญาณไฟแจ้งเตือน แบ่งสภาวะการทำงานเป็น 4 สถานะดังนี้

Visibility	Low visibility Condition State				Lightning warning State	
	Warning light		Traffic light		Lightning light	Sound warning
	Orange	White	Orange	Red	Red	
Normal Visibility	ดับ	ดับ	ติดกะพริบ	ดับ	ดับ	ไม่ทำงาน
LVC Phase A (RVR550 m)	ติดกะพริบ	ดับ	ติดกะพริบ	ดับ	ดับ	ไม่ทำงาน
LVC Phase B (RVR350 m)	ดับ	ติดกะพริบ	ดับ	ติดค้าง	ดับ	ไม่ทำงาน
Lightning warning	ดับ	ดับ	ติดกะพริบ	ดับ	ติดกะพริบ	มีเสียงเตือน

4.10 ย้ายตำแหน่ง..

1.  2.  3.  4.  5. 

4.10 ย้ายตำแหน่งคอมพิวเตอร์ 1 (Work Station1) ที่ติดตั้ง ณ ห้อง Control Post 1 ไปยังห้องบริหารงานหลุมจอดและบริการภาคพื้น (Apron Control) และคอมพิวเตอร์ 2 (Work Station2) ติดตั้งที่ห้องควบคุมกลาง (Control Room) ณ อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ไปยังห้องส่วนไฟฟ้าและเครื่องกลฝ่ายบำรุงรักษาท่าอากาศยานภูเก็ต ณ อาคาร MO โดยให้เชื่อมต่อเข้า Network ระบบสื่อสารของ ทกภ. และปรับปรุงโปรแกรมให้สามารถควบคุมการเปิด-ปิด และแสดงสถานะการทำงานของสัญญาณไฟต่าง ๆ โดยมีฟังก์ชันการทำงานดังนี้

4.10.1 สามารถแสดงแบบแปลน Lay out ตำแหน่งของโคมไฟสัญญาณต่าง ๆ ตามที่แสดงในแบบลักษณะของโปรแกรมต้องเข้าใจง่ายต่อผู้ใช้งาน

4.10.2 การควบคุมไฟสัญญาณสามารถทำได้โดยการเลื่อน Cursor ไปยังหลอดไฟที่ต้องการโดยหลอดไฟทั้งหมดในวงจรเดียวกันหรือ Group เดียวกันจะแสดงการกะพริบพร้อมกันทั้งนี้เพื่อให้แน่ใจก่อนจะ Click Mouse เพื่อเปิด - ปิดไฟ

4.10.3 การควบคุมไฟสัญญาณสามารถเลือกเป็นโหมดการทำงานได้ตามสภาวะการทำงานตามข้อ 4.9

4.10.4 วงจรที่เปิดและวงจรที่ปิดบนหน้าจอต้องมีความแตกต่างในเรื่องของสีเพื่อง่ายต่อการตรวจสอบสถานะ

4.10.5 สามารถเปิด - ปิดได้เป็น Group ได้ โดยการกำหนด Group ขึ้นกับผู้ใช้งาน

4.10.6 เมื่อส่งสัญญาณควบคุมไปยังวงจรต่าง ๆ หากยังไม่สามารถรับสัญญาณ ยืนยันกลับให้แสดงไฟกะพริบที่สัญลักษณ์ของหลอดนั้นเพื่อป้องกันมิให้กดซ้ำหลายครั้ง

4.10.7 ระบบควบคุมการเปิด - ปิดไฟสัญญาณต้องสามารถควบคุมการเปิด - ปิดได้จาก คอมพิวเตอร์ ส่วนกลางผ่านระบบ Network Fiber Optic สำหรับสัญญาณไฟแจ้งเตือนภายในลานจอดตาม Node ต่าง ๆ

5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบค่าความต้านทานของฉนวนสายไฟฟ้าดังนี้

5.1.1 สำหรับ Feeder และ Sub-Feeder ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวน ต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโอม ในทุกๆ กรณี

5.1.2 การวัดค่าของฉนวนที่กล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายไฟฟ้ากระแสตรง 500V และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

5.2 ผู้ขายต้องทำการทดสอบฟังก์ชันของโปรแกรมการทำงานของอุปกรณ์ควบคุม ได้อย่างสมบูรณ์ก่อนส่งมอบงาน


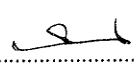

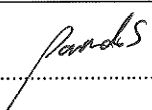

6. เอกสารที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 หนังสือคู่มือภาษาไทย จัดทำในรูปแบบเอกสาร จำนวน 3 ชุด (ตัวจริง 1 ชุด, สำเนา 2 ชุด) และรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.1.1 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual)

6.1.2 คู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)


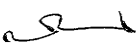

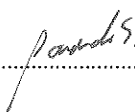

7. การรับประกัน

1.  2.  3.  4.  5. 

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุด ที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 365 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

7.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมงนับจากวันที่แจ้ง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน หากผู้ขายละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้จ้างขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่น ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบเครื่องกีดขวางอัตโนมัติ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ระบบเครื่องกีดขวางอัตโนมัติ

2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 เสากั้นอัตโนมัติ (Automatic Bollard) และแขนกั้นอัตโนมัติ (Barrier) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน CE, EN
- 2.2 การติดตั้งทางไฟฟ้าต้องเป็นไปตามกฎการเดินสายและติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) หรือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.)
- 2.3 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นวัสดุใหม่ 100% ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต และไม่เคยใช้งานมาก่อน

3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 เสากั้นอัตโนมัติ (Automatic Bollard) ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน CE, EN

- | | |
|---|--|
| 3.1.1 Type | : Automatic Hydraulic Bollard |
| 3.1.2 Drive | : Hydraulic |
| 3.1.3 Working Time | : 5 วินาที หรือน้อยกว่า |
| 3.1.4 Blocking Height | : 600 mm. |
| 3.1.5 Driven Rod Diameter | : 273 mm. (±3mm.) |
| 3.1.6 Driven Rod Materials | : Stainless Steel 304 หรือดีกว่า |
| 3.1.7 Flange and Top cover Materials | : Cast iron หรือดีกว่า |
| 3.1.8 Break-in Resistance | : 250 kJ. หรือมากกว่า |
| 3.1.9 Impact Resistance | : 20 kJ. หรือมากกว่า |
| 3.1.10 Status Lights | : LED Lighting and Buzzer |
| 3.1.11 IP Protection | : IP67 หรือดีกว่า |
| 3.1.12 Working Temperature | : -40°C to 60°C หรือดีกว่า |
| 3.1.13 Power | : 230VAC. (±10%), 50Hz. |
| 3.1.14 Sensor | : Open passage, closed passage,
Overpressure/Obstacle |
| 3.1.15 Control unit compatible with TCP/IP and RS485 protocol | |
| 3.1.16 เมื่อกระแสไฟฟ้าดับ เครื่องกีดขวางอัตโนมัติต้องอยู่ในสถานะป้องกันไม่ให้ยานพาหนะผ่านเข้า-ออก | |

3.1.17 ตัวขับเคลื่อน...

3.1.17 ตัวขับเคลื่อนไฮดรอลิก (Hydraulic Drive) ต้องติดตั้งรวมอยู่กับเครื่องกีดขวางอัตโนมัติเป็นชุดเดียวกัน และต้องไม่มีท่อน้ำมันไฮดรอลิก (Hydraulic Pipe) เชื่อมต่อกับถังน้ำมันไฮดรอลิก (oil Tank, Reservoir) ภายนอกเครื่องกีดขวางอัตโนมัติ

3.2 แขนกั้นอัตโนมัติ (Barrier)

- 3.2.1 Arm Length : 5 m.
- 3.2.2 Opening or Closing Time : 0.7-3.9 วินาที
- 3.2.3 Housing : เป็นเหล็กผ่านกรรมวิธีกันสนิมแบบ cathaphoresis treated and powder paint coated
- 3.2.4 Motor : Inverter Built in and Gearmotor in oil bath and asynchronous, 3-phase motor 230 VAC หรือดีกว่า
- 3.2.5 Operating Temperature : -40°C to 60°C หรือดีกว่า
- 3.2.6 IP Protection : IP55 หรือดีกว่า
- 3.2.7 Power : 230VAC. (±10%), 50Hz.
- 3.2.8 Status Lights : LED Lighting on arm and cap
- 3.2.9 Sensor inputs : Photocell , Boom pushed (special breakable boom) , UPS , Emergency Stop from front panel
- 3.2.10 Control unit compatible with TCP/IP and RS485 protocol
- 3.2.11 ไม้อันกั้นสามารถปรับระดับ แบบ Manual unlocking ได้
- 3.2.12 ไม้อันกั้นสามารถปรับเพิ่มหรือลดความเร็วในการเปิด-ปิด ได้
- 3.2.13 ไม้อันกั้นต้องสามารถยกได้ในขนาดที่เกิดกระแสไฟฟ้าขัดข้อง


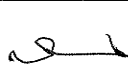



3.3 สัญญาณไฟแสดงสถานะการผ่านเข้า - ออก

- 3.3.1 ชนิดหลอด : LED Lighting
- 3.3.2 สี : แดง และ เขียว
- 3.3.3 ชุดโคมและเลนส์ : พลาสติก ชนิดโพลีคาร์บอเนต
- 3.3.4 Power : 230VAC. (±10%), 50Hz.
- 3.3.5 IP Protection : IP54 หรือดีกว่า

4. การติดตั้ง

การติดตั้งให้เป็นไปตามมาตรฐานผู้ผลิต

5. การทดสอบ

1.  2.  3.  4.  5. 

5. การทดสอบ

ก่อนส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของเสาเข็มอัตโนมัติ (Automatic Bollard), แชนกั้นอัตโนมัติ (Barrier), สัญญาณไฟแสดงสถานะการผ่านเข้า – ออก, ระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง ให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์หากผลการทดสอบปรากฏว่า การทำงานของอุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้จ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของอุปกรณ์นั้นหรือส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้งโดยมิชักช้า จนกว่าผู้จ้างจะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามความต้องการแล้ว

6. เอกสารที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 หนังสือคู่มือภาษาไทย จัดทำในรูปแบบเอกสาร จำนวน 3 ชุด (ตัวจริง 1 ชุด, สำเนา 2 ชุด) และรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.1.1 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual)

6.1.2 คู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)


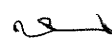

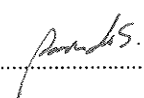
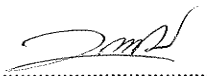
6.2 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุด ที่เกิดขึ้นของเสาเข็มอัตโนมัติ (Automatic Bollard), แชนกั้นอัตโนมัติ (Barrier), สัญญาณไฟแสดงสถานะการผ่านเข้า – ออก, ระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 365 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

7.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมงนับจากวันที่แจ้ง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกันหากผู้ขายละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้จ้างขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่นดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

7.3 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเสาเข็มอัตโนมัติ (Automatic Bollard), แชนกั้นอัตโนมัติ (Barrier), สัญญาณไฟแสดงสถานะการผ่านเข้า – ออก, ระบบควบคุมและอุปกรณ์ประกอบที่เกี่ยวข้อง เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องปรับอากาศเป็นประจำทุกๆ 3 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อ ทภก. ทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลาการรับประกันตามข้อ 7.1

1.  2.  3.  4.  5. 

งานระบบปรับอากาศและระบายอากาศ

1. วัตถุประสงค์

ข้อกำหนดนี้ระบุถึงความต้องการด้านการออกแบบ การผลิต และการติดตั้งสำหรับอุปกรณ์ ระบบปรับอากาศ และระบายอากาศ (Air Condition and Ventilation)


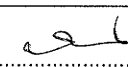

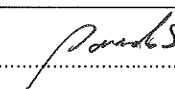
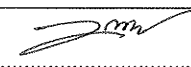
2. มาตรฐานที่กำหนด

- 2.1 วัสดุที่นำมาใช้ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 2.2 การติดตั้งระบบปรับอากาศตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐานของสมาคมวิศวกรรมปรับอากาศแห่งประเทศไทย
- 2.3 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2556 ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์
- 2.4 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type) ในส่วนของเครื่องเป่าลมเย็น (Fan Coil Unit : FCU) และชุดระบายความร้อน (Condensing Unit : CDU) ต้องได้รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.2134-2553) และฉลากประหยัดไฟเบอร์ 5 ผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกันและประกอบมาเสร็จเรียบร้อยจากโรงงานผู้ผลิต

3. คุณสมบัติทางด้านเทคนิค

- 3.1 เครื่องปรับอากาศแบบแยกส่วน (Split Type)
 - 3.1.1 ชนิดแขวนให้ฝ้า (Ceiling Type) ขนาด 18,000-19,200 BTU/hr.
 - 3.1.1.1 ค่าประสิทธิภาพ (Seasonal Energy Efficiency Ratio, SEER) ≥ 12 BTU/hr./Watts
 - 3.1.1.2 ระบบไฟฟ้า (Power Supply) : 220 V./1 Ph./50 Hz.
 - 3.1.1.3 สารทำความเย็น ชนิด R-410A
 - 3.1.1.4 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) : Rotary หรือ Scroll
 - 3.1.2 ชนิดแขวนให้ฝ้า (Ceiling Type) ขนาด 13,000-14,175 BTU/hr.
 - 3.1.2.1 ค่าประสิทธิภาพ (Seasonal Energy Efficiency Ratio, SEER) ≥ 13 BTU/hr./Watts
 - 3.1.2.2 ระบบไฟฟ้า (Power Supply) : 220 V./1 Ph./50 Hz.
 - 3.1.2.3 สารทำความเย็น ชนิด R-410A
 - 3.1.2.4 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) : Rotary หรือ Scroll
 - 3.1.3 ชนิดติดผนัง (Wall Type) ขนาด 8,500-9,400 BTU/hr.
 - 3.1.3.1 ค่าประสิทธิภาพ (Seasonal Energy Efficiency Ratio, SEER) ≥ 19 BTU/hr./Watts
 - 3.1.3.2 ระบบไฟฟ้า (Power Supply) : 220 V./1 Ph./50 Hz.
 - 3.1.3.3 สารทำความเย็น ชนิด R-32
 - 3.1.3.4 คอมเพรสเซอร์ (Compressor) : Rotary หรือ Scroll หรือ Swing

3.2 ม่านอากาศ...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.2 ม่านอากาศ (Air Curtain)

3.2.1 ขนาด 1200 มม. (± 10 มม.)

3.2.2 ระบบไฟฟ้า (Power Supply) : 220 V./1 Ph./50 Hz.

3.2.3 ปรับแรงลมได้ 2 ระดับ (High,Low) หรือดีกว่า

3.2.4 ความเร็วลม (Low-High) 11-16 m/sec. หรือดีกว่า

3.2.5 ระดับเสียง (Low-High) 50-60 dB. หรือดีกว่า

3.3 พัดลมระบายอากาศ (Exhaust Fan)

3.3.1 แบบติดผนัง

3.3.2 ใบพัด ขนาด 8 นิ้ว

3.3.3 มีบานเกล็ด เปิด-ปิด อัตโนมัติ โดยใช้แรงลม

3.3.4 ระบบไฟฟ้า (Power Supply) : 220 V./1 Ph./50 Hz.

3.4 ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดงอย่างแข็ง (Hard Drawn) แบบแอล (Type L) ต้องได้มาตรฐาน ASTM B-88 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามแบบ หรือข้อแนะนำของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศในแต่ละเครื่อง

3.5 ท่อน้ำทิ้งเครื่องปรับอากาศใช้ท่อ PVC Class 13.5 ได้มาตรฐานตาม มอก. ฉบับปัจจุบัน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม. (3/4 นิ้ว)

3.6 ฉนวนหุ้มท่อสารทำความเย็น และท่อน้ำทิ้ง

3.6.1 ฉนวนต้องเป็นชนิด Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation

3.6.2 ฉนวนที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

3.6.2.1 ค่าสัมประสิทธิ์การนำความร้อน (Thermal Conductivity) ไม่เกิน 0.038 W/M.K

ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 24°C

3.6.2.2 ค่าการดูดซึมน้ำของเนื้อฉนวนไม่เกิน 5 % โดยน้ำหนัก

3.6.2.3 ค่าการแทรกซึมความชื้นต่ำกว่า 0.1 PERM-INCH

3.6.2.4 ความหนาแน่นไม่น้อยกว่า 3 ปอนด์ต่อลูกบาศก์ฟุต

3.6.2.5 อุณหภูมิใช้งาน -20°C ถึง 105°C หรือ -4°F ถึง 220°F

3.6.3 ต้องไม่ลามไฟ ดับไฟโดยไม่เกิดหยดไฟ (Self Extinguishing)

3.6.4 ขนาดความหนาของฉนวนที่ใช้หุ้มท่อขนาดต่าง ๆ จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่าดังนี้

(หรือตามแบบ)

ประเภท	ขนาดความหนาของฉนวน (นิ้ว)
ท่อสารทำความเย็น	3/4
ท่อน้ำทิ้ง	3/4

4. การติดตั้ง

4.1 การติดตั้งชุดเครื่องปรับอากาศ มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ตำแหน่งการติดตั้ง FCU และ CDU ให้เป็นไปตามแบบที่แนบ

4.1.2 การติดตั้งท่อสารทำความเย็น

4.1.2.1 ท่อสารทำความเย็นใช้ท่อทองแดงชนิดม้วน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเครื่องปรับอากาศ

4.1.2.2 ต้องติดตั้งโดยให้เดินขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคาร

4.1.2.3 ในส่วนที่ต้องผ่านคาน กำแพง หรือพื้นต้องมีปลอก (Sleeve) ถ้าปลอกติดตั้งในส่วนที่ติดกับด้านนอกของอาคารจะต้องอุดช่องว่างระหว่างท่อสารทำความเย็นกับปลอกด้วยวัสดุอย่าง หรือวัสดุอื่นที่เทียบเท่า พร้อมทั้งตกแต่งอย่างเรียบร้อย

4.1.2.4 ท่อสารทำความเย็นต้องยึดอยู่กับอุปกรณ์รองรับอย่างมั่นคง ท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซกลับต้องสามารถให้น้ำมันหล่อลื่นกลับไปคอมเพรสเซอร์ได้สะดวกในทุกสภาวะของการทำงาน

4.1.2.5 ท่อสารทำความเย็นต้องมีขนาดพอเหมาะ คือให้ค่าความดันตกในท่อไม่เกินกว่าค่าที่ทำให้อุณหภูมิควบแน่น (Saturated Temperature) เปลี่ยนไปเกินกว่า 1.2°C (2.16°F)

4.1.3 การจัดฝังท่อสารทำความเย็นด้านดูด (Suction Line)

4.1.3.1 กรณีที่ FCU ติดตั้งอยู่สูงกว่า Condensing Unit จะต้องติดตั้งท่อกักเก็บน้ำมันชนิด Invert-Trap ไว้ที่ท่อทางออกของ FCU

4.1.3.2 ในกรณีที่ Expansion Valve หรือ Cap Tube ถูกติดตั้งอยู่ที่ FCU ให้หุ้มฉนวนเฉพาะท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (Suction Line)

4.1.3.3 ในกรณีที่ Expansion Valve หรือ Cap Tube ถูกติดตั้งอยู่ที่ CDU ให้หุ้มฉนวนทั้งท่อสารทำความเย็นด้านก๊าซเย็นกลับ (Suction Line) และท่อสารทำความเย็นเหลว (Liquid Line)


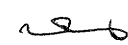

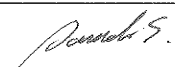
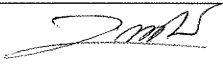
4.1.4 ท่อน้ำทิ้ง เป็นท่อ PVC Class 8.5 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่าขนาดที่ผู้ผลิตแนะนำ และท่อน้ำทิ้งต้องหุ้มฉนวนตลอดแนวท่อ ท่อต้องมีความลาดเอียง โดยไม่มีน้ำค้างอยู่ในท่อน้ำทิ้ง และสามารถไหลลง Main ท่อน้ำได้สะดวก

4.1.5 ให้ผู้ขายทำการหุ้มฉนวนท่อสารทำความเย็น และท่อน้ำทิ้ง เป็นชนิด Closed Cell Elastomeric Thermal Insulation โดยขนาดและความหนาให้เป็นไปตามมาตรฐานของผู้ผลิต และใส่รางครอบท่อ (Slim Duct) ในส่วนของท่อที่อยู่ภายนอกให้สวยงาม

4.1.6 Support รองรับ CDU ต้องมั่นคงแข็งแรง ทนทาน กันสั่น รับน้ำหนักได้ดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม โดยให้ติดตั้งบนขาแขวนสำเร็จรูปขนาดตามมาตรฐาน และต้องติดตั้งอย่างกันสั่นสะเทือน (Double Deflection Neoprene Mounts หรือ Rubber Isolator) เพื่อลดการสั่นสะเทือนและตำแหน่งติดตั้งต้องมีพื้นที่ให้ Service ได้สะดวก

4.1.7 Hanger สำหรับแขวน FCU ต้องมั่นคงแข็งแรง ทนทาน กันสั่น รับน้ำหนักได้ดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

4.2 การติดตั้ง...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.2 การติดตั้งระบบไฟฟ้า

4.2.1 Main ไฟฟ้าสำหรับ FCU ทุกตัวที่ติดตั้งใหม่ ให้รับไฟฟ้าจากตู้ Load Center (LC1) ที่ติดตั้งภายในอาคารบำบัดน้ำเสีย

4.2.2 สายไฟฟ้าให้ใช้ชนิด 750 V70 °C PVC type-A (60227 IEC 01)

4.2.3 สายไฟฟ้าสำหรับมอเตอร์ปรับความเร็วพัดลม และอิเล็กทรอนิกส์เทอร์โมสแตท ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 mm

4.2.4 สายไฟฟ้าคอนโทรลใช้สายอ่อนชนิด 300 V70 °C ขนาดไม่น้อยกว่า 1.5 mm

4.2.5 สายไฟฟ้ากำลังใช้สายขนาดไม่น้อยกว่า 4 mm

4.2.6 การเดินสายไฟฟ้าต้องเดินสายไฟฟ้าในท่อร้อยสายไฟ

4.2.6.1 ให้เดินสายไฟฟ้าโดยใช้ท่อร้อยสายไฟฟ้า ชนิด IMC

4.2.6.2 ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายไฟได้ สามารถใช้ราง Wire Way ชนิด Hot Dipped Galvanized แทนได้ เพื่อป้องกันไม่ให้น้ำเข้า โดยให้เสนอวิธีการติดตั้ง และต้องได้รับการ อนุมัติ จากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนจึงจะสามารถดำเนินงานได้

จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้า Type-A (60227 IEC 01) ในท่อร้อยสายไฟฟ้า						
ขนาดของท่อร้อยสายไฟ สายไฟฟ้า (mm ²)	15 mm	20 mm	25 mm	32 mm	40 mm	50 mm
1.5	8	14	22	37		
2.5	5	10	15	25	39	
4	4	7	11	19	30	
6	3	5	9	15	23	37

4.2.7 การเดินสายไฟฟ้าเข้ามอเตอร์ FCU ให้เดินร้อยสายใน Flexible Conduit ชนิดกันน้ำ (Rain Tight Conduit) ที่ความยาวไม่เกิน 1.5 เมตร

4.2.8 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบสายดินให้กับอุปกรณ์ทุกชนิดในงานจ้างนี้

4.2.9 การตัดต่อสายไฟฟ้าให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิตช์ (Junction Box) เท่านั้น ตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบ หรือซ่อมบำรุงได้ง่าย


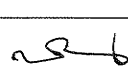


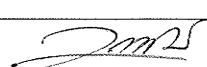
4.2.10 การเดินสายไฟฟ้าชนิด 60227 IEC 01 ในท่อ IMC ต้องใส่ Locknut และ Bushing เพื่อป้องกันท่อบาดสาย

4.2.11 การติดตั้งสายไฟฟ้าต้องมีการแยกอย่างชัดเจนระหว่างสายกราวด์และสายไฟฟ้า โดยสายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีขนาดเท่ากันตลอดทั้งเส้น

4.2.12 จุดที่ท่อโลหะผ่านผนังในห้องไฟฟ้าให้ใช้วัสดุกันไฟและควันลาม (Fire Barrier) อุกฤษบริเวณรอบท่อโลหะ หรือตัวนำไฟฟ้า โดยวัสดุกันไฟและควันลามต้องทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

4.2.13 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ คือ สีน้ำตาล, สีดำ, สีเทา, สีฟ้า และสี เขียว แดงเหลือง สำหรับเฟส เอ, บี, ซี, นิวตรอน และกราวด์ ตามลำดับ ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตารางมิลลิเมตร ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุ ให้ใช้เทปสีตามรหัสพันหับที่สายนั้นให้มองเห็นได้ชัดเจน หรือทาด้วยสีชนิดที่ไม่ทำความ

เสียหาย...

1.  2.  3.  4.  5. 

เสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ชี้้วงปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

4.2.14 การทาสีป้องกันการผุกร่อนในผิวงานโลหะทุกชนิด ก่อนนำเข้าไปติดตั้งต้องผ่านกรรมวิธีการป้องกันการผุกร่อน หรือการทาสีป้องกันการผุกร่อน โดยวิธีการทาสีต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำบริษัทผู้ผลิตสี โดยเคร่งครัด โดยให้ใช้สี Epoxy รองพื้น (Epoxy Red Lead Primer) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น และสี Epoxy ทับหน้า (Epoxy Finishing Paint) จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ชั้น

5. การทดสอบ

ก่อนส่งมอบงานผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศให้สามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ หากผลการทดสอบปรากฏว่า การทำงานของอุปกรณ์ใดไม่สามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ของผู้จ้าง ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบในการแก้ไขงานของอุปกรณ์นั้นหรือส่วนที่เกี่ยวข้อง แล้วทำการทดสอบใหม่อีกครั้ง โดยมีชก้า จนกว่าผู้จ้างจะแน่ใจว่าระบบทั้งหมดสามารถทำงานได้อย่างถูกต้องตามความต้องการแล้ว

6. เอกสารที่ผู้รับจ้างต้องส่งมอบในวันส่งมอบงาน

6.1 หนังสือคู่มือภาษาไทย จัดทำในรูปแบบเอกสาร จำนวน 3 ชุด (ตัวจริง 1 ชุด, สำเนา 2 ชุด) และรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด ประกอบด้วย

6.1.1 คู่มือการใช้งาน (Operation Manual)

6.1.2 คู่มือการบำรุงรักษา (Maintenance Manual)

6.2 ใบรับประกันคอมเพรสเซอร์ของเครื่องปรับอากาศแต่ละเครื่อง โดยให้เป็นไปตามที่ผู้ผลิตรับประกัน

6.3 บัญชีแนบท้ายรายการครุภัณฑ์ ในรูปแบบ Excel File ส่งเป็นเอกสารต้นฉบับ 1 ชุด และจัดทำในรูปแบบ USB Flash Drive จำนวน 1 ชุด

7. การรับประกัน

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุด ที่เกิดขึ้นของเครื่องปรับอากาศและอุปกรณ์ ประกอบทั้งหมด อันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 365 วัน นับถัดจากวันที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับพัสดุไว้เรียบร้อยแล้ว

7.2 หากอุปกรณ์ขัดข้องในระหว่างการรับประกัน ผู้รับจ้างต้องดำเนินการตรวจสอบและแก้ไขให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 48 ชั่วโมงนับจากวันที่แจ้ง พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการตรวจสอบ ซ่อมบำรุงรักษาหรือแก้ไขทุกครั้ง ภายในระยะเวลาไม่เกิน 7 วันนับจากวันที่เข้าปฏิบัติงานโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้นตลอดระยะเวลาการรับประกัน หากผู้ขายละเลย เพิกเฉย หรือดำเนินการล่าช้า ผู้จ้างขอสงวนสิทธิ์ในการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขเองหรือว่าจ้างผู้อื่น ดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการดำเนินการทั้งหมดตามค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจริง

7.3 ผู้รับจ้างต้องจัดเตรียมช่างผู้ชำนาญในเครื่องปรับอากาศ เข้าดำเนินการตรวจสอบสภาพเครื่องปรับอากาศ เป็นประจำทุกๆ 3 เดือน และบำรุงรักษาเชิงป้องกัน (Preventive Maintenance) ตามมาตรฐานผู้ผลิต โดยต้องจัดทำรายงานเสนอต่อ ทภก. ทุกครั้งที่มาตรวจ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด (ค่าแรงและค่าวัสดุ) ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น ตลอดระยะเวลารับประกันตามข้อ 7.1

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.2 อุปกรณ์ทั้งหมดต้องได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN, UL, ISO หรือ มอก.
- 1.3 การติดตั้งสายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) และสายสัญญาณทองแดงชนิดตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair) จะต้องติดตั้งตามมาตรฐาน TIA/EIA 568C.1
- 1.4 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair) ต้องได้รับมาตรฐานดังต่อไปนี้ TIA/EIA-568-C.2
- 1.5 สายสัญญาณใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ต้องได้รับมาตรฐาน TIA/EIA 568B.3
- 1.6 หัวต่อสายทองแดง (Modular Jack) ต้องได้รับมาตรฐาน IEC 60603-7
- 1.7 สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair) และสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ต้องได้รับรองมาตรฐาน RoHS Compliant
- 1.8 ตู้ Rack ต้องได้รับรองมาตรฐาน UL 2416 หรือ UL 60950-1
- 1.9 การเข้าหัวและปลายสายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair) จะต้องใช้มาตรฐาน T568-B
- 1.10 อุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ ต้องได้รับมาตรฐาน EN 55103-1 หรือ IEC 60849
- 1.11 ลำโพงติดเพดาน ต้องได้รับมาตรฐาน UL-1480 หรือ UL-2043
- 1.12 การติดตั้งระบบตรวจจับควันให้เป็นไปตามมาตรฐานระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ของ วสท. 2002
- 1.13 การกำหนด Label Coding ของสายสัญญาณให้เป็นไปตามมาตรฐาน TIA/EIA 606-A

2. คุณสมบัติทางเทคนิค


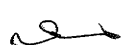

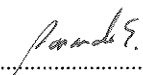
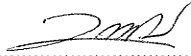
- 2.1 อุปกรณ์ระบบเครือข่าย, ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และระบบโทรศัพท์ คุณสมบัติตาม ผนวก ก.
- 2.2 อุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ คุณสมบัติตาม ผนวก ข.
- 2.3 อุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก คุณสมบัติตาม ผนวก ค.
- 2.4 อุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ คุณสมบัติตาม ผนวก ง.

3. ความต้องการ

ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการจัดหาและติดตั้ง อุปกรณ์ระบบเครือข่าย, ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV), ระบบโทรศัพท์, ระบบควบคุมการเข้า-ออก (ACS) และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (FAS) พร้อมอุปกรณ์ประกอบการติดตั้งต่างๆ โดยมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ติดตั้ง ตู้ RACK ขนาด 42 U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด
- 3.2 ติดตั้ง สายใยแก้วนำแสง Single Mode ขนาด 12 Core จำนวน 1 เส้น

3.3 ติดตั้ง...

1.  2.  3.  4.  5. 

3.3 ติดตั้ง Access Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบเครือข่ายที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.4 ติดตั้ง Access Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ศูนย์กลางจรปิดที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.5 ติดตั้ง อุปกรณ์ UPS จำนวน 1 ชุด โดยอุปกรณ์สามารถเชื่อมต่อเข้ากับเครือข่ายสำหรับ Monitoring ได้

3.6 ติดตั้ง จุดเชื่อมต่อเครือข่าย พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 21 จุด

3.7 ติดตั้ง โทรศัพท์ จำนวน 6 เครื่อง พร้อม License อุปกรณ์ โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบโทรศัพท์ที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.8 ติดตั้ง กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด Fix Type จำนวน 9 ชุด และ ชนิด PTZ Type จำนวน 2 ชุด พร้อม License อุปกรณ์ โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน และผู้รับจ้างจะต้องเพิ่มเข้าใน Software เดิมของ ทอท.

3.9 ติดตั้ง Hard disk สำหรับ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 2 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน และผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งเข้ากับ Storage เดิมของ ทอท.

3.10 ติดตั้ง ชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง (Central Controller) จำนวน 1 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.11 ติดตั้ง เครื่องขยายเสียง (Amplifier) จำนวน 1 ชุด

3.12 ติดตั้ง ชุดอุปกรณ์เพิ่มโซน (Zone Selector) จำนวน 1 ชุด

3.13 ติดตั้ง ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ (Microphone Call Station) จำนวน 1 ชุด

3.14 ติดตั้ง ลำโพง (Speaker) แบบ Ceiling จำนวน 4 ชุด

3.15 ติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 5 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.16 ติดตั้ง Heat Detector จำนวน 2 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.17 ติดตั้ง Manual จำนวน 2 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน


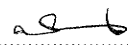



3.18 ติดตั้ง Strobe and speaker จำนวน 2 ชุด โดยอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.19 ติดตั้ง Access Control Controller จำนวน 1 ชุด พร้อม Power Supply และ Door Controller Box โดยจะต้องอุปกรณ์จะต้องใช้งานและเชื่อมต่อร่วมกับอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ใช้งานอยู่เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

3.20 ติดตั้ง Magnetic door lock พร้อม Bracket จำนวน 3 ชุด

3.21 ติดตั้ง Smart Card Reader and Manual Exit จำนวน 3 ชุด

3.22 ติดตั้ง

1.  2.  3.  4.  5. 

3.22 ติดตั้ง Tripod (Turn side) พร้อม Reader และ Key Switch (ควบคุมการทำงานกรณีฉุกเฉิน)
จำนวน 2 ชุด

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

3.24 อุปกรณ์ที่เสนอจะต้องทำงานและเชื่อมต่อเข้ากับระบบเดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างต้องสำรวจพื้นที่หน้างานจริงเพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผน และติดตั้งอุปกรณ์

4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งอุปกรณ์ที่เสนอ ให้กลมกลืนกับสภาพภูมิทัศน์ของแต่ละสถานที่ พร้อมเก็บความเรียบร้อยของงานให้เหมาะสมสวยงาม ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนการติดตั้ง

4.3 ผู้รับจ้างติดตั้งสายใยแก้วนำแสง ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.3.1 ติดตั้ง สายใยแก้วนำแสง Single Mode พร้อมอุปกรณ์ประกอบ โดยการติดตั้งสายใยแก้วนำแสงต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรม, เป็นสายเส้นเดียวตลอดตั้งแต่ต้นทางจนถึงปลายทางไม่มีการตัดต่อระหว่างจุดหรือเชื่อมต่อด้วยวิธีใดก็ตาม และเป็นไปตามที่ ทอท. กำหนด

4.3.2 ติดตั้งแผงกระจายสายใยแก้วนำแสงชนิด Single Mode โดยติดตั้งภายในตู้เครือข่ายเดิม และตู้เครือข่ายที่ติดตั้งใหม่

4.3.3 ต้องเชื่อมต่อ (Terminated) สายใยแก้วนำแสงที่ติดตั้งทั้งหมด ด้วยวิธีหลอมละลาย (Fusion Splice) พร้อมทั้งเชื่อมต่อเข้ากับอุปกรณ์ให้เรียบร้อย

4.4 ผู้รับจ้างติดตั้งสาย UTP ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้




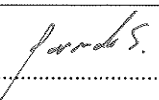

4.4.1 ติดตั้งสายสัญญาณ UTP ไปยังปลายทางโดยจบเป็น Outlet Network โดยใช้หัวต่อสายทองแดง (Modular Jack) ยกเว้นสายสัญญาณสำหรับอุปกรณ์ระบบกล่องโทรศัพท์สำนักงานซึ่งจะต้องจบเป็น RJ 45 Plug

4.4.2 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งแผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel) ในตู้ Rack สำหรับการติดตั้งให้เชื่อมต่ออุปกรณ์ (Terminated) ปลายสายสัญญาณ UTP ให้เรียบร้อยถูกต้องและสวยงาม

4.4.3 ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสายเชื่อมต่อสัญญาณ ชนิดทองแดงตีเกลียว (UTP Patch Cord) ระหว่างอุปกรณ์แผงกระจายสัญญาณ UTP (UTP Patch Panel) กับอุปกรณ์เครือข่าย และผู้รับจ้างจะต้องเก็บสาย UTP Patch Cord ด้วย Wire Management ให้เรียบร้อยถูกต้องและสวยงาม

4.4.4 สายที่ใช้ต้องเป็นสายเส้นเดียวตลอดตั้งแต่ต้นทาง (UTP Patch Panel) จนถึงปลายทาง (Outlet Network หรือ RJ 45 Plug) ไม่มีการตัดต่อระหว่างจุดหรือเชื่อมต่อด้วยวิธีใดก็ตาม

4.5 ผู้รับจ้าง...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.5 ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ระบบเครือข่าย ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.5.1 ติดตั้ง ตู้ RACK ขนาด 42 U พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด โดยผู้รับจ้างต้องติดตั้งระบบไฟฟ้า สำหรับตู้ Rack พร้อมระบบสายดิน โดยจุดติดตั้งตู้ Rack และจุดเชื่อมโยงระบบไฟฟ้าจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนการติดตั้ง

4.5.2 ติดตั้ง Access Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด และแก้ไขค่าอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้กับระบบเครือข่ายเดิมของ ทอท. โดยเชื่อมต่อในลักษณะ Access Layer กับอุปกรณ์ Distribution Layer ณ OM ของ ทอท.

4.5.3 ติดตั้ง UPS จำนวน 1 ชุด พร้อมเชื่อมโยงระบบไฟฟ้า และเครือข่ายให้เรียบร้อย

4.6 ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอ รูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.6.1 ติดตั้ง Access Switch พร้อมอุปกรณ์ประกอบ จำนวน 1 ชุด และแก้ไขค่าอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้กับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิดของ ทอท. โดยเชื่อมต่อในลักษณะ Access Layer กับอุปกรณ์ Access Layer ระบบ กล้องโทรทัศน์วงจรปิดเดิม ของ ทอท.

4.6.2 ติดตั้ง IP Camera Fix Type จำนวน 9 ชุด พร้อมเชื่อมต่อและตั้งค่า

4.6.3 ติดตั้ง IP Camera PTZ Type จำนวน 9 ชุด พร้อมเชื่อมต่อและตั้งค่า

4.6.4 ติดตั้ง Hard Disk จำนวน 2 ชุด เข้ากับ Storage เดิมที่ใช้อยู่ ณ ห้องศูนย์ข้อมูล (Data Center) อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต

4.7 ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ระบบเสียงประกาศ ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.7.1 ติดตั้ง ชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง (Central Controller) จำนวน 1 ชุด พร้อมเชื่อมต่อและตั้งค่า

4.7.2 ติดตั้ง ชุดอุปกรณ์เพิ่มโซน (Zone Selector) จำนวน 1 ชุด พร้อมเชื่อมต่อ




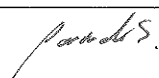
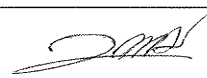
4.7.3 ติดตั้ง ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ (Call Station) จำนวน 1 ชุด พร้อมเชื่อมต่อ

4.7.4 ติดตั้ง เครื่องขยายเสียง (Amplifier) จำนวน 1 ชุด พร้อมเชื่อมต่อ

4.7.5 ติดตั้ง ลำโพงติดเพดาน (Ceiling Speaker) จำนวน 4 ชุด พร้อมเชื่อมต่อ

4.7.6 เชื่อมต่อระบบเสียงประกาศเข้ากับชุดควบคุมเสียงประกาศเดิมที่ติดตั้ง ณ ห้องศูนย์ข้อมูล (Data Center) อาคารผู้โดยสารระหว่างประเทศ ท่าอากาศยานภูเก็ต

4.8 ผู้รับจ้าง...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.8 ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออก ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.8.1 ติดตั้ง ชุดควบคุมระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control Controller) จำนวน 1 ชุด พร้อม Power Supply และ Door Controller Box และเชื่อมต่อพร้อมตั้งค่าเข้ากับระบบเครือข่ายของ ทอท.

4.8.2 ติดตั้ง Magnetic Lock พร้อม Bracket จำนวน 3 ชุด โดยอุปกรณ์ต้องมีความเหมาะสมกับประตูที่ ติดตั้ง และเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับชุดควบคุมให้เรียบร้อย

4.8.3 ติดตั้ง เครื่องอ่านบัตรแบบ Smart Card พร้อม Push to Exit จำนวน 3 ชุด และเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับชุดควบคุมให้เรียบร้อย

4.8.4 ติดตั้ง Tripod (Turn Side) พร้อม Reader และ Key Switch (ควบคุมการทำงานกรณีฉุกเฉิน) จำนวน 2 ชุด และเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับชุดควบคุมให้เรียบร้อย

4.9 ผู้รับจ้างติดตั้งอุปกรณ์ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ตามแบบที่ ทอท. กำหนด ทั้งนี้ผู้ขายจะต้องนำเสนอรูปแบบ และให้ ทอท. พิจารณาก่อนการติดตั้ง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.9.1 ติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 5 ชุด

4.9.2 ติดตั้ง Heat Detector จำนวน 2 ชุด

4.9.3 ติดตั้ง Manual จำนวน 2 ชุด

4.9.4 ติดตั้ง Strobe and light จำนวน 2 ชุด

4.9.5 Loop 1 เชื่อมต่ออุปกรณ์ Smoke Detector, Heat Detector และ Manual เข้ากับชุดควบคุม FCP เดิม ที่ติดตั้ง ณ อาคาร OM ด้วยสาย FRC

4.9.6 Loop 2 เชื่อมต่ออุปกรณ์ Strobe and light เข้ากับชุดควบคุม FCP เดิม ที่ติดตั้ง ณ อาคาร OM ด้วยสาย FRC

4.10 การติดตั้งทางสาย

4.10.1 ภายในอาคาร เช่น ในฝ้า ในที่มิดชิด ให้ร้อยสายภายในท่อโลหะแข็งชนิดบาง (EMT) หรือ ท่อโลหะอ่อนตัวได้ (Flex) หรือ รางโลหะ




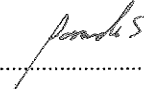

4.10.2 ภายใน และภายนอกอาคารในจุดที่สามารถมองเห็นให้ร้อยสายภายในท่อโลหะแข็งหนา (IMC Conduit)

4.10.3 ภายนอกอาคารให้ร้อยสายภายในท่อโลหะแข็งหนา (IMC Conduit)

4.10.4 การติดตั้งท่อร้อยสายต้องเป็นแนวขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอหากมีอุปสรรคให้แจ้ง ทอท. ก่อนการติดตั้ง

4.10.5 การติดตั้งท่อและสายให้ถือมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย ของวิศวกรรมสถาน แห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) หรือการติดตั้งทางไฟฟ้าของการไฟฟ้านครหลวง (กฟน.) หรือ การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.)

4.10.6 ในส่วนที่...

1.  2.  3.  4.  5. 

4.10.6 ในส่วนที่สายสัญญาณวางฝังดินภายนอกอาคาร ให้ดำเนินการวางสายสัญญาณ วางฝังดินลึกไม่น้อยกว่า 90 ซม. หากแนววางสายมีบ่อพักเดิมอยู่ ผู้รับจ้างสามารถใช้บ่อพักเดิมที่มีอยู่ได้ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถวางสายสัญญาณฝังดินได้มากกว่า 90 ซม. ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

4.10.7 สายสัญญาณและสายไฟฟ้าให้เดินแยกท่อร้อยสายพร้อมทำสัญลักษณ์แทบสีให้มีความแตกต่างกัน

4.10.8 ทำสัญลักษณ์เป็นแถบสีพ่นด้วยอักษร ตลอดแนวท่อร้อยสายแต่ละชนิดเพื่อให้ทราบว่าเป็นระบบใด โดยสี และตัวอักษรจะต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อน

4.10.9 กรณี ไม่สามารถใช้ท่อหรือรางติดตั้งได้ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อน

4.11 อุปกรณ์ระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ (ระบบเครือข่าย, ระบบเสียงประกาศ, ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด, ระบบโทรศัพท์, ระบบควบคุมการเข้า-ออก และระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้) ที่เสนอ จะต้องใช้งานร่วมกับระบบเทคโนโลยีสารสนเทศเดิมของ ทอท. ซึ่งจะต้องใช้งานร่วมกับอุปกรณ์เดิมของ ทอท. ได้ครบทุกฟังก์ชัน

4.12 ผู้รับจ้างต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแถบปลายสายให้แน่น

4.13 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์ของงานเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใด หรือสายสัญญาณชนิดใดที่ไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งเพื่อให้งานสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

5. การทดสอบ

5.1 การทดสอบสายสัญญาณ

5.1.1 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายสัญญาณ UTP ที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สายตามมาตรฐาน TIA Permanent Link โดยจะต้องทดสอบ Parameter ดังนี้ Wiremap, Length, Resistance, Insertion loss เป็นอย่างน้อย และจัดทำรายงานผลการทดสอบสายสัญญาณ โดยผู้รับจ้างจะต้องส่งไฟล์ผลการทดสอบสกุล .flw พร้อมทั้งซอฟต์แวร์สำหรับเปิดไฟล์ผลการทดสอบ

5.1.2 ผู้รับจ้างต้องทดสอบสายใยแก้วนำแสงที่ได้มีการติดตั้งใหม่ทั้งหมดทุกคู่สายตามมาตรฐาน ANSI/TIA-568.3-D โดยจะต้องวัดค่าการสูญเสียที่เกิดจากการลดทอนของสายสัญญาณ (Attenuation Loss) ของสายใยแก้วนำแสงตาม ทุก ๆ แขน พร้อมทั้งจัดทำรายงานผลการทดสอบสายใยแก้วนำแสง

5.2 การทดสอบอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนการทดสอบและวิธีการทดสอบให้ ทอท. พิจารณาเห็นชอบก่อนการดำเนินการประกอบด้วย

5.2.1 การทดสอบอุปกรณ์เบื้องต้น (Unit Test)

5.2.2 การทดสอบการทำงานร่วมของอุปกรณ์ (Final Acceptance Test : FAT)

6. หนังสือคู่มือและเอกสารส่งมอบงาน

6.1 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสาร As-built Drawing แสดงแนวการติดตั้งสายสัญญาณทั้งหมด พร้อมระบุรายละเอียดให้ชัดเจนลงกระดาษ ขนาด A3 และบันทึกลง Flash Drive ในรูปแบบไฟล์ AutoCAD จำนวน 3 ชุด

6.2 ผู้รับจ้างจัดทำเอกสารรายงานผลการทดสอบสายใยแก้วนำแสง โดยในเอกสารต้องระบุค่าพารามิเตอร์ต่างๆ ที่วัดได้อย่างชัดเจน โดยจัดทำในรูปแบบรายงานที่ ทอท. กำหนดตาม ภาคผนวก ค. และจัดบันทึกลงใน Flash Drive จำนวน 3 ชุด

7. หน้าที่และเงื่อนไขที่ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติ

7.1 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับ นโยบายความมั่นคงปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Policy) นโยบายสนับสนุนความมั่นคงปลอดภัยของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Supporting Policy) แนวทางการปฏิบัติงานความมั่นคงปลอดภัยทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารของ ทอท. (AOT ICT Security Guideline) รวมถึงระเบียบ/ข้อบังคับ/ข้อกำหนดของ ทอท. ในส่วนที่เกี่ยวข้องโดยเคร่งครัด

8. การอบรม

8.1 ผู้รับจ้างจะต้องนำเสนอแผนการฝึกอบรม และเสนอรายละเอียดหลักสูตรการฝึกอบรมให้ ทอท. พิจารณาเห็นชอบก่อนการฝึกอบรมอย่างน้อย 7 วัน

8.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดฝึกอบรมให้กับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. ในลักษณะ On the job Training ตามที่ ทอท. ร้องขอ อย่างน้อย 5 คน ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาของสัญญา




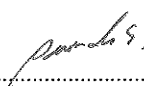
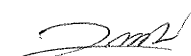
9. การรับประกัน

9.1 ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานตามปกติวิสัยของอุปกรณ์และการติดตั้ง เป็นระยะเวลา 365 วัน หากอุปกรณ์เกิดการขัดข้องขึ้นในระหว่างการรับประกันคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 24 ชม. นับตั้งแต่วันที่ได้รับแจ้งจาก ทอท. ถ้าไม่สามารถดำเนินการได้จะต้องจัดหาอุปกรณ์ที่มีคุณภาพเท่าเทียมหรือดีกว่ามาทดแทนให้ ทอท. ใช้งานจนกว่าจะส่งคืนอุปกรณ์ที่นำไปส่งซ่อม

9.2 ผู้ขายจะต้องดำเนินการ ตรวจสอบและบำรุงรักษาอุปกรณ์ทั้งหมด โดยดำเนินการเป็นวงรอบทุกๆ 4 เดือน เป็นอย่างน้อย พร้อมจัดทำรายงานการบำรุงรักษา เสนอต่อ ทอท. โดยมีรายละเอียดดังนี้

9.2.1 ทำความสะอาดและขจัดฝุ่นละออง

9.2.2 ทำการสำรองข้อมูล (Backup) Configuration สำหรับ อุปกรณ์เครือข่าย เท่านั้น

1.....  2.....  3.....  4.....  5..... 

ผนวก ก.

คุณสมบัติทางเทคนิค ระบบ เครือข่าย, กล้องโทรทัศน์วงจรปิด และโทรศัพท์


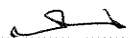

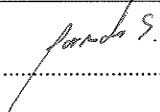
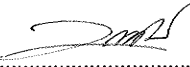
1. อุปกรณ์ Access Switch

- | | |
|--|--|
| 1.1 Switch Fabric | : ไม่น้อยกว่า 216 Gbps |
| 1.2 Forwarding Rate | : ไม่น้อยกว่า 71.4 Mpps |
| 1.3 Port Gigabit Ethernet แบบ 10/100/1000 BaseT | : มีจำนวนไม่น้อยกว่า 24 Port โดยทุก Port จะต้องสนับสนุน PoE (IEEE 802.3af), Auto-MDIX และ TDR |
| 1.4 ช่องสำหรับ Transceiver แบบ 10/100/1000 BaseT | : มีจำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมติดตั้ง Transceiver แบบ 1000 Base-LX จำนวน 2 ชุด |
| 1.5 Port Out-of-band Management | : แบบ Serial อย่างน้อย 1 Port และ Ethernet Management port อย่างน้อย 1 Port |
| 1.6 MAC Address | : สนับสนุนจำนวน MAC Address ไม่น้อยกว่า 16,000 address และสามารถยกเลิก MAC Address learning เฉพาะ VLAN ได้ |
| 1.7 Link Redundancy หรือ Standby Uplink | : Convergence Time ไม่เกิน 100 ms |
| 1.8 คุณสมบัติอื่นๆที่สนับสนุน | : Quality of Service (QoS) แบบ Hardware, Uni-Directional Link Detection (UDLD), Layer 2 Trace Route และ IP Multicast Membership ได้แก่ IGMPv3 Snooping, MLD และ IGMP Filtering |
| 1.9 การจัดการอุปกรณ์ | : CLI, SSH, NTP, Syslog, IPv6 Address, Debug และ SNMPv3 |
| 1.10 การติดตั้ง | : สามารถติดตั้งภายใน Rack ขนาด 19" ได้ |
| 1.11 ระบบไฟฟ้า | : 220-240 VAC 50 Hz |

2. อุปกรณ์เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS)

- | | |
|-------------------|---|
| 2.1 มาตรฐาน | : CE, EN 62040-1, EN62040-2 |
| 2.2 ขนาด | : 1000VA / 700W หรือดีกว่า |
| 2.3 ระบบ | : Link Interactive UPS หรือ On-line UPS |
| 2.4 ชนิด | : Rack-Mounts |
| 2.5 Input Voltage | : 175-280 V หรือดีกว่า |

2.6 Output...

1.  2.  3.  4.  5. 

- 2.6 Output Voltage : 220 : 230 หรือ 240 VAC
- 2.7 Output Connection : IEC C13 อย่างน้อย 4 ช่อง
- 2.8 Efficiency : ไม่น้อยกว่า 90%
- 2.9 Load การสำรองไฟฟ้า : รองรับที่ Load 70% ได้ไม่น้อยกว่า 5 นาที หรือดีกว่า
- 2.10 Slot หรืออุปกรณ์เพิ่มเติม : Slot สำหรับ Network โดยสามารถ Monitor หรือ Management ผ่าน Network ได้

3. อุปกรณ์โทรศัพท์ผ่านเครือข่าย (IP Phone)

- 3.1 มาตรฐาน : UL/CSA 60950 และ RoHS
- 3.2 ชนิด : IP Phone
- 3.3 Call History : รองรับ 20 Record หรือมากกว่า
- 3.4 จอ LCD : ขนาด 3.8 inch
- 3.5 Keypad : 9 Key Number เป็นอย่างน้อย
- 3.6 Network : 2-Port ชนิด 10/100/1000 BaseT
- 3.7 คุณสมบัติทางเครือข่ายที่สนับสนุน : QOS, VLAN
- 3.8 Power : IEEE802.3at และต้องรองรับ PoE
- 3.9 คุณสมบัติอื่นๆ : มีไฟแสดงสถานะ Incoming

4. Hard Disk

- 4.1 ชนิด : Nearline SAS
- 4.2 ความจุ : ไม่น้อยกว่า 6 TB
- 4.3 ความเร็วรอบ : ไม่น้อยกว่า 7,200 RPM
- 4.4 อื่นๆ : สามารถทำ RAID 1 หรือ RAID 5 ได้

5. กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด IP Fixed Indoor/Outdoor Camera

- 5.1 Image Sensor : CMOS 1/3 นิ้ว หรือมากกว่า
- 5.2 Sensor pixels : ไม่น้อยกว่า 2 MP
- 5.3 Resolution : 1920 x 1080 (HD) หรือดีกว่า
- 5.4 Frame rate : 25 Fps หรือมากกว่า
- 5.5 Day/Night Mode : มี
- 5.6 White Balance : มี
- 5.7 Wide Dynamic Range : มี

5.8 Blacklight...

5.8 Blacklight Compensation	: มี
5.9 Video Compression	: H.264 (MP) เป็นอย่างน้อย
5.10 Network Interface	: 10/100 Base-T หรือดีกว่า
5.11 Power Consumption	: รองรับ PoE IEEE802.3af เป็นอย่างน้อย
5.12 Enclosure Protection	: IP66 หรือดีกว่า

6. กล้องโทรทัศน์วงจรปิด ชนิด Dome-PTZ Outdoor Camera

6.1 Image Sensor	: CMOS 1/2.8 นิ้ว หรือมากกว่า
6.2 Sensor pixels	: ไม่น้อยกว่า 2 MP
6.3 Resolution	: 1920 x 1080 (HD) หรือดีกว่า
6.4 Frame rate	: 25 Fps หรือมากกว่า
6.5 Day/Night Mode	: มี
6.6 White Balance	: มี
6.7 Wide Dynamic Range	: มี
6.8 Blacklight Compensation	: มี
6.9 Electronic Shutter Speed	: 1/10,000s หรือดีกว่า
6.10 Optical Zoom	: 20X หรือมากกว่า
6.11 Pan and tilt Rotation	: Pan 0° – 360° : Tilt 0° – 90° (Auto Rotation)
6.12 Preset	: 256 หรือมากกว่า
6.13 IR Range	: 110 m หรือมากกว่า
6.14 Video Compression	: H.264 (MP) เป็นอย่างน้อย
6.15 Network Interface	: 10/100 Base-T หรือดีกว่า
6.16 Power Consumption	: รองรับ PoE IEEE802.3af เป็นอย่างน้อย
6.17 Enclosure Protection	: IP66 หรือดีกว่า

7. ตู้ Rack

7.1 ขนาด	: 42 U 19" Width 600 x Depth 1200 mm.
7.2 ชนิด	: Knock down
7.3 ประตูหน้าและหลัง	: มีช่องระบายอากาศ
7.4 การนำสายสัญญาณเข้า	: สามารถนำสายเข้าจากข้างบนหรือข้างล่างของตู้ได้
7.5 สี	: ใช้กระบวนการพ่นสีและอบสีด้วยระบบ Electro-Static

7.6 ล้อและขา...

- 7.6 ล้อและขาปรับระดับ : มีล้อ 4 ล้อ สามารถหมุนได้ และ ขาปรับระดับ 4 ตัว
- 7.7 กุญแจล๊อค : มีกุญแจ สำหรับล๊อคประตูหน้า ประตูหลัง และ ด้านข้าง
- 7.8 ชุดพัดลมระบายอากาศ : ติดตั้งพัดลมระบายอากาศอย่างน้อย 1 ชุด
- 7.9 AC Power Distribution : มี AC Power Distribution แบบยูนิเวอร์แซลที่ เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน พร้อมขากาวนั้ได้รับ อย่างน้อย 12 เต้ารับ ที่รองรับกระแสไฟฟ้าได้อย่าง น้อย 15 แอมป์ พร้อมอุปกรณ์ป้องกัน ไฟกระชาก, อุปกรณ์ตัดกระแสไฟเกิน และป้องกัน ไฟฟ้าลัดวงจรได้จำนวนอย่างน้อย 1 ชุด


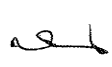

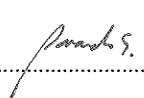

8. สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic)

- 8.1 ชนิดสาย : Single Mode Steel Armored Cable
- 8.2 จำนวนแกน (Core) : 12 แกน
- 8.3 โครงสร้างแกน : Loose Tube
- 8.4 เปลือกนอกหุ้มสาย : Low Smoke, Zero Halogen (LSZH)
- 8.5 ค่าลดทอนในสาย (Maximum Attenuation) : ไม่เกิน 0.4 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1310 nm และ ไม่เกิน 0.3 dB/km ที่ความยาวคลื่นแสง 1550 nm
- 8.6 อุณหภูมิขณะทำงาน : -30°C ถึง 60°C หรือดีกว่า

9. แผงกระจายสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Distribution Unit)

- 9.1 จำนวนหัวต่อ : 12 หัวต่อ หรือมากกว่า
- 9.2 ขนาด : 1 U
- 9.3 ชนิดหัวต่อ : LC
- 9.4 Splice Tray : มี
- 9.5 การติดตั้ง : สามารถติดตั้งในตู้ Rack ขนาดมาตรฐาน 19 นิ้ว
- 9.6 คุณสมบัติอื่นๆ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใย แก้วนำแสง (Fiber Optic) ชนิดที่ 1

10. สายเชื่อมต่อ...

1.  2.  3.  4.  5. 

10. สายเชื่อมต่อใยแก้วนำแสง (Fiber Optic Pigtail)

- 10.1 ชนิดของหัว : LC
- 10.2 ชนิดของสาย : สายเดี่ยว (Simplex) แบบ Single Mode
- 10.3 ความยาว : ไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 10.4 ค่าสูญเสียโดยปกติ (Typical Insertion Loss) : ไม่เกิน 0.25 db
- 10.5 คุณสมบัติอื่นๆ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับสายใยแก้วนำแสง (Fiber Optic) ชนิดที่ 1

11. หัวต่อสายทองแดง (Modular Jack)

- 11.1 ขนาดสายทองแดงที่รองรับ : 22-24 AWG (รองรับ UTP)
- 11.2 ชนิดตัวรับ : RJ45 Modular Jack CAT6 Class E
- 11.3 การเข้า Code สีที่รองรับ : TIA/EIA-568-B.2-1 หรือ ISO 11801
- 11.4 Contact ด้านหน้า : เคลือบด้วยทองมีความหนาไม่ต่ำกว่า 50 micro inch
- 11.5 Return Loss : ไม่น้อยกว่า 16 dB ที่ความถี่ 250 MHz หรือดีกว่า
- 11.6 สี Modular Jack : มีให้เลือกไม่น้อยกว่า 11 สี
- 11.7 คุณสมบัติอื่นๆ : สามารถติดตั้งที่แผงพักสายสัญญาณได้ (UTP Patch Panel)




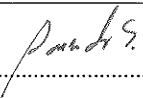
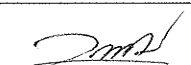
12. สายสัญญาณทองแดงตีเกลียว (Unshielded Twisted Pair)

- 12.1 ชนิดของสาย : Unshielded Twisted Pair (UTP) CAT6 Class E
- 12.2 การส่งสัญญาณที่รองรับ : 1000BASE-T
- 12.3 จำนวนคู่สาย : 4 Pairs (8 pins) ขนาด 23 AWG
- 12.4 เปลือกหุ้ม (Jacket) ผลิตจาก : PVC หรือดีกว่า
- 12.5 อุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ : -20 ถึง 60°C
- 12.6 การทนแรงดึงสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 110 N / 11 Kg หรือมากกว่า
- 12.7 คุณสมบัติอื่นๆ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับหัวต่อสายทองแดง (Modular Jack)

13. แผงกระจายสายสัญญาณ (UTP Patch Panel)

- 13.1 ชนิด : แผงกระจายสัญญาณ
- 13.2 จำนวนพอร์ต (Port) : 24 ช่องเสียบ

13.3 คุณสมบัติอื่นๆ

1.  2.  3.  4.  5. 

13.3 คุณสมบัติอื่นๆ

: สามารถใช้หัวต่อสายทองแดง UTP ซึ่งเป็นชนิดเดียวกันกับ หัวต่อสายที่ใช้กับหน้ากากหัวต่อสาย (Faceplate) และสามารถถอดหัวต่อสายออกจากแผงกระจายได้จากทางด้านหน้าหรือด้านหลัง โดยเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับหัวต่อสายทองแดง (Modular Jack)

14. สายเชื่อมต่อสัญญาณ ชนิดทองแดงตีเกลียว (UTP Patch Cord)

14.1 ชนิด

: UTP Category 6 Class E

14.2 ความยาว

: ไม่น้อยกว่า 3 เมตร

14.3 คุณสมบัติอื่นๆ

: เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับหัวต่อสายทองแดง (Modular Jack)

ผนวก ข.
คุณสมบัติเทคนิคอุปกรณ์ ระบบเสียงประกาศ

1. ชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------|
| 1.1 Contact Trigger input | : 12 Contact หรือมากกว่า |
| 1.2 Built-in Amplifier Output Power | : 240 W หรือมากกว่า |
| 1.3 Frequency Respond | : 10 Hz – 20 kHz |
| 1.4 Zone | : 6 โซน เป็นอย่างน้อย |

2. ไมโครโฟนประกาศชนิดตั้งโต๊ะ (Microphone Call Station)

- | | |
|---------------------------------------|---|
| 2.1 ชนิด | : Call Station |
| 2.2 Zone | : 6 Zone เป็นอย่างน้อย |
| 2.3 Sensitivity (at gain preset 0 dB) | : 85 dB |
| 2.4 Output Level | : ไม่น้อยกว่า 700 mV |
| 2.5 Frequency Respond | : 10 Hz – 20 kHz |
| 2.6 Interface เชื่อมต่อ | : RJ45 |
| 2.7 คุณสมบัติอื่นๆ | : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง |


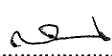

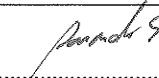
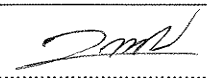
3. ชุดอุปกรณ์เพิ่มโซน (Zone Selector)

- | | |
|--------------------|---|
| 3.1 Input Contact | : 12 เป็นอย่างน้อย |
| 3.2 Output Contact | : 12 เป็นอย่างน้อย |
| 3.3 คุณสมบัติอื่นๆ | : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง |

4. เครื่องขยายเสียง (Amplifier)

- | | |
|--------------------------------|----------------------|
| 4.1 ชนิด | : Mineral Loaded |
| 4.2 ขนาด | : ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว |
| 4.3 Frequency Response (-3 dB) | : 85 Hz – 19 kHz |
| 4.4 Frequency Range (-10 dB) | : 77 Hz – 22 kHz |
| 4.5 Sensitivity (1W at 1M) | : ไม่น้อยกว่า 87 dB |
| 4.6 Power Handling (Programme) | : ไม่น้อยกว่า 80 W |
| 4.7 Power Handling (Peak) | : ไม่น้อยกว่า 160 W |

4.8 Transformer

1.  2.  3.  4.  5. 


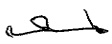

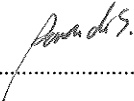

- 4.8 Transformer Taps : 70 V และ 100 V
 4.9 คุณสมบัติอื่นๆ : เป็นผลิตภัณฑ์ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกับชุดควบคุมส่วนกลางพร้อมผสมสัญญาณเสียง

5. ลำโพงติดเพดาน (Ceiling Speaker)

- 5.1 ชนิด : Mineral Loaded
 5.2 ขนาด : ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
 5.3 Frequency Response (-3 dB) : 85 Hz – 19 kHz
 5.4 Frequency Range (-10 dB) : 77 Hz – 22 kHz
 5.5 Sensitivity (1W at 1M) : ไม่น้อยกว่า 87 dB
 5.6 Power Handling (Programme) : ไม่น้อยกว่า 80 W
 5.7 Power Handling (Peak) : ไม่น้อยกว่า 160 W
 5.8 Transformer Taps : 70 V และ 100 V

6. สายสัญญาณลำโพง (Speaker Cable)

- 6.1 ชนิด : VTF Cable
 6.2 จำนวนแกน และขนาด : 2x1.5 sq.mm.
 6.3 Jacket : PVC หรือดีกว่า

1.  2.  3.  4.  5. 

ผนวก ค.
คุณสมบัติเทคนิคอุปกรณ์ ระบบควบคุมการเข้า-ออก

1. ชุดควบคุมประตู (Access Control Controller)

1.1 Microcontroller Enclosure	: รองรับ 8 RP 8
1.2 ขนาด	: ไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว
1.3 Frequency Response (-3 dB)	: 85 Hz – 19 kHz
1.4 Frequency Range (-10 dB)	: 77 Hz – 22 kHz
1.5 Sensitivity (1W at 1M)	: ไม่น้อยกว่า 87 dB
1.6 Power Handling (Programme)	: ไม่น้อยกว่า 80 W
1.7 Power Handling (Peak)	: ไม่น้อยกว่า 160 W
1.8 Transformer Taps	: 70 V และ 100 V

2. Magnetic Lock

2.1 Type	: Electromagnetic Lock
2.2 Holding Force	: ไม่น้อยกว่า 600 lb หรือ 272 kg
2.3 Operating Voltage	: 12 VDC หรือ 24 VDC
2.4 ไฟแสดงสถานะการเปิด-ปิด ของประตู	: มี
2.5 มี Door Status Sensor สำหรับตรวจจับสถานะปิด-เปิด ของประตู	


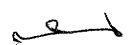

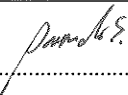

3. เครื่องกั้นบุคคลแบบแขน (Tripod)

3.1 Type	: Turnstile
3.2 Passage Width	: ไม่น้อยกว่า 492 mm
3.3 Status Light	: LED 2 Color หรือมากกว่า
3.4 Traffic Display Indicator	: Bi-Directional Passage
3.5 มีช่องทางสำหรับให้บุคคลเดินผ่านเข้า-ออกไม่น้อยกว่า	: 1 เลน หรือมากกว่า

4. เครื่องอ่านบัตรแบบ Smart Card

4.1 Programmable Output Format	: Supervised F/2F (SF/2F), Wiegand, OSDP เป็น อย่างน้อย
4.2 Card Compatibility	: Proximity, Mifare Classic, Mifare DESfire เป็น อย่างน้อย
4.3 Environment	: IP65 หรือดีกว่า

4.4 Operating

1.  2.  3.  4.  5. 

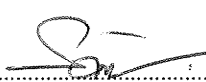
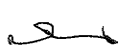



- 4.4 Operating Temperature : -35 ถึง 65°C
- 4.5 Audio Visual Indication : RGB LED and Interl Speaker เป็นอย่างน้อย

5. สายสัญญาณทองแดงตีเกลียวแบบมีฉนวน (Shielded Twisted Pair)

- 5.1 ชนิดของสาย : Shielded Twisted Pair (STP)
- 5.2 จำนวนคู่สาย : 4 Pairs (8 pins) ขนาด 18-23 AWG
- 5.3 เปลือกหุ้ม (Jacket) ผลิตจาก : PVC หรือดีกว่า
- 5.4 อุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ : -20 ถึง 60°C
- 5.5 การทนแรงดึงสูงสุด : ไม่น้อยกว่า 110 N หรือมากกว่า

6. สายไฟฟ้า

- 6.1 ชนิดของสาย : IEC 10
- 6.2 ขนาดแกน : 2x2.5 sq.mm.
- 6.3 เปลือกนอก : PVC หรือดีกว่า

1.  2.  3.  4.  5. 

ผนวก ง.
คุณสมบัติทางเทคนิค ระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้

1. สายสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Cable)

- | | | |
|-----|---------------------------|----------------------------|
| 1.1 | ชนิด | : Shield Cable Indoor |
| 1.2 | ขนาดสายทองแดง | : 18 AWG |
| 1.3 | จำนวน Pair | : 1 Pair |
| 1.4 | Shield | : มี |
| 1.5 | Jacket | : FR-PVC หรือดีกว่า |
| 1.6 | อุณหภูมิที่สามารถทำงานได้ | : -10 ถึง 100°C หรือดีกว่า |

2. อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector : Addressable Base)

- | | | |
|-----|------------|------------------|
| 2.1 | ชนิด | : Photo Electric |
| 2.2 | ความสามารถ | : ตรวจจับควัน |

3. อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector : Addressable Base)


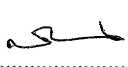

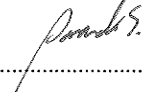

- | | | |
|-----|------|---------------------------------------|
| 3.1 | ชนิด | : Rate of rise หรือ Fixed Temperature |
|-----|------|---------------------------------------|

4. สวิตช์แจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Manual Station : Addressable Base)

- | | | |
|-----|------------|---|
| 4.1 | ชนิด | : ดึง หรือ ปุ่มกด โดยมีแท่งแก้ว หรือกระจกป้องกัน
การดึง หรือกด |
| 4.2 | Key Switch | : มี |
| 4.3 | โครงสร้าง | : โลหะหล่อ พ่นสีแดง และมีป้าย "FIRE" |

5. ไฟสัญญาณเตือนภัย (Strobe Light : Non-Addressable Base)

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 5.1 | ชนิด | : Wall Mounting |
| 5.2 | Sound Output Rating | : จะต้องไม่ต่ำกว่า 84 dBA ที่ความสูง 3 เมตร |
| 5.3 | ความเข้มแสง | : สามารถปรับได้ตั้งแต่ 15 cd ถึง 110 cd |

1.  2.  3.  4.  5. 

เงื่อนไขทั่วไป

1. แบบรูปและรายละเอียด

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในแบบและรายการประกอบแบบนี้ทุกประการให้ครบถ้วนสมบูรณ์ 1.2 ผู้รับจ้างต้องศึกษาแบบและรายการประกอบแบบอย่างละเอียดถี่ถ้วน รวมทั้งสำรวจพื้นที่ปฏิบัติงานจริง จนเป็นที่เข้าใจโดยแจ่มแจ้งทุกประการ ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบและรายการประกอบแบบ หรือพบเห็นว่ามี ความคลาดเคลื่อนขัดแย้งหรือไม่ละเอียด หรือไม่ชัดเจน หรืออาจไม่ปลอดภัย หรือมีปัญหาอุปสรรคใด ๆ ก็ตาม ให้รีบเสนอ รายการนั้นๆ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุทราบเพื่อตรวจสอบวินิจฉัยและชี้ขาด ซึ่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะถือ หลักเกณฑ์จากสัญญา ความถูกต้องตามหลักการช่างและความเหมาะสมในประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักในการชี้ขาด คำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องไม่ดำเนินการไปก่อนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุจะให้ความเห็นชอบหรือ วินิจฉัยชี้ขาด

1.3 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีได้ปรากฏในแบบหรือรายการประกอบแบบ หากเป็นส่วนหนึ่งหรือองค์ประกอบหรือ สิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิสัยที่ควรจะต้องทำเพื่อให้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องกระทำทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้องเสมือนว่าได้มีปรากฏในแบบและรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องเชื่อฟัง คำสั่งคณะกรรมการตรวจรับพัสดุที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้างเมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ

1.4 ค่าระยะทาง และระดับที่ระบุไว้ในแบบเป็นระยะและระดับโดยประมาณ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบระยะและระดับ จากสถานที่จริงก่อนการดำเนินงานก่อสร้าง โดยให้ยึดพื้นที่จริงและแบบประกอบการปฏิบัติพร้อมส่งผลการสำรวจ ให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนดำเนินงาน

2. ความรับผิดชอบ

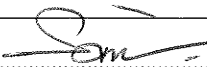


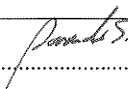
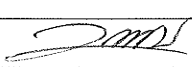
ผู้ว่าจ้างถือว่าผู้รับจ้างเข้าใจแบบ รูป และรายละเอียดแบบท้ายสัญญาอย่างถ่องแท้ ตลอดจนยอมรับเงื่อนไขใดๆ ที่ทางผู้ว่าจ้างกำหนดไว้ทั้งสิ้น ฉะนั้น ถ้าในระหว่างดำเนินการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ผู้ว่าจ้างมีสิทธิที่จะดำเนินการในทางที่เป็นประโยชน์ต่อทางผู้ว่าจ้างในอันที่จะปฏิบัติได้โดยผู้รับจ้างจะต้องทำตามทั้งสิ้น

3. สิ่งของ

3.1 สิ่งของที่ปรากฏในแบบ รูป และรายละเอียดก็ดี หรือมิได้ปรากฏในแบบ รูป และรายละเอียดก็ดีแต่เป็นส่วน ประกอบการดำเนินการนี้จะต้องเป็นของที่ต้องสอดคล้องตามความต้องการของแบบ รูปแบบและรายละเอียด โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูป หากไม่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น จะต้องมีหลักฐานยืนยันถึงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ว่าสามารถ นำมาใช้ได้อย่างเหมาะสมจากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ เช่น หลักฐานการรับรองมาตรฐาน ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) เป็นต้น ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างตรวจสอบและเห็นชอบก่อนนำมาใช้

3.2 อุปกรณ์หรือสิ่งของที่ได้รื้อถอนออก หากไม่ระบุให้ดำเนินการอย่างอื่นให้สังคิน ทอท.

4. การใช้วัสดุเทียบเท่า...

1.  2.  3.  4.  5. 

4. การใช้วัสดุเทียบเท่า

วัสดุเทียบเท่า หมายถึง วัสดุที่สามารถใช้แทนกันได้ มีคุณภาพไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้ในรายการประกอบแบบ ทั้งนี้ จะต้องถูกต้องในทางเทคนิคและประโยชน์ใช้สอยตลอดจนความสวยงาม ซึ่งสามารถใช้แทนกันได้เป็นอย่างดี ผู้รับจ้างจะใช้วัสดุเทียบเท่าได้ก็ต่อเมื่อได้แสดงหลักฐานแห่งคุณภาพ ความถูกต้องในทางเทคนิค ประโยชน์ใช้สอยความสวยงามและราคาตลอดจนนำตัววัสดุเทียบเท่านั้นมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจสอบคุณภาพก่อน

5. มาตรฐานอ้างอิงและการทดสอบวัสดุ

5.1 การทดสอบวัสดุต่างๆ ที่ใช้ในงานก่อสร้างโครงการนี้ จะต้องกระทำโดยสถาบันทดสอบของราชการหรือสถาบันการศึกษาที่น่าเชื่อถือ ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน

5.2 ค่าใช้จ่ายต่างๆ ในการจัดเตรียม ขนส่ง รวมถึงค่าธรรมเนียม ค่าทดสอบวัสดุตัวอย่างต่างๆ นั้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบในการออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

5.3 การทดสอบต่างๆ ในงานก่อสร้างหากไม่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นให้เป็นไปตามมาตรฐานการทดสอบของกรมทางหลวงฉบับที่แก้ไขครั้งล่าสุด หรือมาตรฐานอื่นที่เทียบเท่า และ ทอท.เห็นชอบแล้ว

6. แปลงทดสอบในสนาม

ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ร้องขอให้ผู้รับจ้างทำแปลงทดสอบในสนามก่อนการดำเนินการก่อสร้าง หากไม่ระบุรูปแบบและวิธีการให้ผู้รับจ้างเสนอเพื่อขอความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างแปลงทดสอบเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

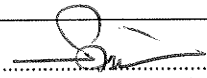
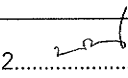

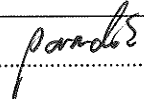
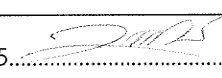
7. เงื่อนไขการปฏิบัติงาน

7.1 หลังจากทำสัญญาแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งแผนดำเนินงานและ Shop Drawing (ถ้ามี) ภายใน 7 วัน หลังจากวันลงนามในสัญญา และต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้วคณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะยับยั้งและให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการช่างที่ดี ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างอิงในการปฏิบัติงานไม่ทันเพื่อขอต่ออายุสัญญา หรือเรียกค่าเสียหายใด ๆ จาก ทอท. ไม่ได้

7.2 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ หรือการปฏิบัติงานของผู้ว่าจ้าง

7.3 แผนการปฏิบัติงานของผู้รับจ้างจะต้องไม่กระทบต่อการเปิดให้บริการของท่าอากาศยานทั้งในและนอกช่วงเวลาการให้บริการปกติของท่าอากาศยาน ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างอิงในการขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างมิได้

7.4 ผู้รับจ้าง...

1.  2.  3.  4.  5. 

7.4 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานให้เป็นไปตามแผนดำเนินงานในสัญญาจ้างอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ถ้าคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเห็นว่าผู้รับจ้างเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายแล้วคณะกรรมการจ้างมีสิทธิที่จะยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการข้างที่ตี ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือเรียกร้องค่าเสียหายจากผู้ว่าจ้างมิได้

7.5 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่กำหนดไว้ในข้อกำหนด แบบก่อสร้าง เงื่อนไขทั่วไป และภาคผนวกต่างๆ ให้ครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ

7.6 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องจักรกล เครื่องมือและอุปกรณ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนดและได้รับอนุมัติให้ใช้จากผู้ว่าจ้าง ให้สมบูรณ์พร้อมสำหรับการปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องได้ตลอดเวลา ทั้งนี้หมายความว่าถึงชนิดและจำนวนซึ่งจะต้องสมบูรณ์พร้อม และเพียงพอเพื่อให้การปฏิบัติงานเป็นไปอย่างต่อเนื่อง

7.7 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวัสดุและผลิตภัณฑ์ที่มีคุณสมบัติตามข้อกำหนด และได้รับอนุมัติให้ใช้จากผู้ว่าจ้าง

7.8 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมจำนวนพนักงานและจำนวนแรงงานไว้ให้พร้อมสำหรับงานทุกด้านที่เกี่ยวข้อง โดยแยกกันเป็นส่วนๆและพร้อมสำหรับปฏิบัติงานได้อย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาปฏิบัติงานตามสัญญาไม่ว่าวันหยุด

7.9 ก่อนเข้าดำเนินงาน ผู้รับจ้างต้องขอแบบอนุญาตเข้าทำงาน (Work Permit) จากหน่วยงานของผู้ว่าจ้างหรือฝ่ายมาตรฐานอากาศยานและอาชีวอนามัยท่าอากาศยานภูเก็ต โดยต้องเขียนรายละเอียดของงานและรายชื่อผู้เข้าปฏิบัติงานลงในแบบขออนุญาตทำงาน (Work Permit) ให้ครบถ้วนและส่งให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบ

7.10 ผู้รับจ้างต้องเริ่มงานทันที ตามวันที่ผู้ว่าจ้างมีหนังสือแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้เริ่มงาน

7.11 ผู้รับจ้างจะต้องมีผู้ควบคุมงาน ช่างที่มีความชำนาญและความสามารถในงาน รวมทั้งวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมหรือสถาปัตยกรรมในสาขาที่จำเป็นตามที่กฎหมายกำหนดอยู่ประจำและปฏิบัติงานอยู่ตลอดเวลา ระหว่างการดำเนินการนี้

7.12 ผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องยินยอมปฏิบัติตามทุกกรณี

7.13 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

7.14 ผู้รับจ้างจะต้องกันพื้นที่ที่จะปรับปรุงให้มิดชิด ไม่รบกวนผู้ประกอบการ ไม่กีดขวางต่อการให้บริการผู้โดยสาร และพร้อมให้เจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้างเข้าตรวจสอบได้ตลอดเวลา

7.15 เวลาทำงานของผู้ควบคุมงานของ ทอท. คือ เวลา 08.00 น. - 17.00 น. ของวันทำการ หากลักษณะงานที่ทำไม่สามารถดำเนินการในเวลาปกติหรือผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานนอกเวลา หรือทำงานในวันหยุดให้ผู้รับจ้างขออนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรเสนอต่อประธานกรรมการตรวจรับพัสดุ และจะต้องรับผิดชอบค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของผู้ว่าจ้างในอัตราตามข้อบังคับของ ทอท.

7.16 การปฏิบัติงาน...

1..... 2..... 3..... 4..... 5.....

7.16 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้าง หากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่ออาคารที่เสียหายและทำให้ใหม่เหมือนเดิม โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายจากผู้ว่าจ้างแต่อย่างใด

7.17 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างต้องสอดคล้องกับกฎ ระเบียบ ข้อบังคับในการปฏิบัติงานของ ทอท.

7.18 ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานพร้อมทั้งควบคุมดูแลการปฏิบัติงานของผู้ทำงานและผู้รับเหมาช่างอย่างเคร่งครัดตลอดระยะเวลาที่ปฏิบัติงานให้กับ ทอท.

7.19 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัยของทอท.โดยเคร่งครัด

7.20 สิ่งที่มีได้ปรากฏในข้อกำหนด แต่เป็นส่วนประกอบในการดำเนินการนี้ซึ่งเป็นที่ถูกต้อง สอดคล้องตามความต้องการของงานจ้างฯ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำเร็จรูป ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างมาให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุตรวจและเห็นชอบเสียก่อนลงมือใช้

7.21 สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีได้ปรากฏในข้อกำหนดหากเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นสิ่งจำเป็นต้องทำ เพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องทำทุกอย่างและถูกต้องเสมือนว่าได้ปรากฏในข้อกำหนดและรายการนั้นๆ

7.22 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาแบบและข้อกำหนดรวมทั้งสำรวจพื้นที่จริงที่จะปฏิบัติงาน ถ้าปรากฏปัญหาความไม่เข้าใจในแบบและข้อกำหนดหรือพบว่ามี ความคลาดเคลื่อนขัดแย้ง ไม่ชัดเจน หรือมีอุปสรรคใดๆก็ตาม ให้รีบเสนอรายการนั้นๆ ให้ผู้ออกแบบวินิจฉัยชี้ขาดโดยถือหลักเกณฑ์จากสัญญาความถูกต้องตามหลักวิชาช่างโดยคำวินิจฉัยถือเป็นเด็ดขาด

7.23 ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และจะต้องควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้พลุกพล่าน ถ้าเข้าไปในเขตห้ามต่าง ๆ ของ ทอท.เป็นอันขาด

7.24 การปฏิบัติงานของผู้รับจ้างหากทำให้อาคารหรือสิ่งก่อสร้างหรืออุปกรณ์ข้างเคียงเกิดความเสียหาย ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น และต้องรับผิดชอบแก้ไขให้แล้วเสร็จเหมือนเดิมโดยเร็ว โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดและไม่มีสิทธิเรียกร้องค่าใช้จ่ายใด ๆ จาก ทอท.

7.25 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดแก่งานและบุคคลในระหว่างการปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญาด้วยการชดใช้ค่าเสียหาย ซ่อมแซม หรือรื้อถอนทำให้ตามควรแก่กรณี ที่ ทอท.เห็นสมควร

7.26 วัสดุและอุปกรณ์ของเดิมที่ผู้รับจ้างรื้อถอนออก ผู้รับจ้างต้องรื้อด้วยความระมัดระวังให้อยู่ในสภาพดี และนำส่งที่คลังพัสดุ ท่าอากาศยานภูเก็ต พร้อมจัดทำรายการวัสดุและอุปกรณ์ที่ส่งคืนด้วย

7.27 ให้ผู้รับจ้างรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างและปรับปรุงบริเวณข้างเคียงให้สะอาดตลอดเวลา ระหว่างดำเนินการก่อสร้างปรับปรุงและก่อนส่งมอบงานงวดสุดท้าย ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดบริเวณพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมดให้เรียบร้อยก่อนคณะกรรมการตรวจรับพัสดุฯตรวจรับงานงวดสุดท้าย

8. ความรับผิดชอบ...

1.  2.  3.  4.  5. 

8. ความรับผิดชอบระหว่างสัญญา

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในความผิดพลาดเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่งานและบุคคลในระหว่างปฏิบัติงาน จนกระทั่งหมดพันธะแห่งสัญญา ด้วยการชดเชยค่าเสียหาย ซ่อมแซมหรือรื้อถอนทำให้ใหม่ตามควรแก่กรณี ที่ผู้ว่าจ้างเห็นสมควร

9. วิศวกรและผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้าง

9.1 ผู้รับจ้างต้องมีวิศวกร ผู้ควบคุมงานและช่าง ที่มีความชำนาญและความสามารถในงานประเภทตามสัญญาจ้างนี้อยู่ ประจำและปฏิบัติงานตลอดเวลาระหว่างการดำเนินงาน และผู้ควบคุมงานของผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำ หรือคำสั่งที่ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของผู้ว่าจ้างแนะนำ โดยให้ถือว่าได้สั่งการแก่ผู้รับจ้างโดยตรง ซึ่งผู้รับจ้างต้องยินยอมปฏิบัติตามทุก กรณี

9.2 หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาเห็นว่า ผู้ควบคุมงานหรือช่างของผู้รับจ้างไม่เหมาะสมที่จะปฏิบัติงาน กล่าวคือ ไม่มีฝีมือและความชำนาญพอเพียงที่จะทำงานนี้ ให้ผู้รับจ้างเปลี่ยนผู้ควบคุมงานหรือช่างภายใน 7 วัน นับจากวันที่ รับทราบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุแล้ว โดยไม่นำมาถือเป็นข้ออ้างในการต่ออายุสัญญา

9.3 ในขณะที่ดำเนินการก่อสร้างหรือปรับปรุงต้องไม่กีดขวางการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ของผู้ว่าจ้าง และจะต้อง ควบคุมคนงานของผู้รับจ้างไม่ให้ล้ำเข้าไปในเขตที่ผู้รับจ้างไม่ได้รับอนุญาตและพื้นที่ห้ามต่าง ๆ ของ ทอท.เป็นอันขาด

10. เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย

ผู้รับจ้างต้องจัดให้มี เจ้าหน้าที่ความปลอดภัย ไม่น้อยกว่ามาตรฐานตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานใน การบริหารและจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549 กำหนด


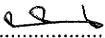

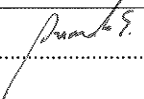
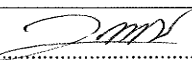
11. การรายงาน

การทำรายงานผลการก่อสร้างนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำส่งให้ผู้ควบคุมงานตามที่ผู้ควบคุมงานกำหนดและถือเป็นส่วน หนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการเบิกจ่ายเงินด้วยโดยที่ข้อมูลต่างๆที่ระบุในรายงานจะต้องตรงตามข้อเท็จจริงทุกประการ

12. การประชุม

เพื่อให้การดำเนินการก่อสร้างเป็นไปด้วยความเรียบร้อยและมีปัญหาน้อยที่สุด ผู้รับจ้างจะต้องจัดการประชุมเพื่อ รายงานและ/หรือแจ้งรายละเอียดงานก่อสร้าง ตามที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างกำหนด หรือร้องขอ

13. การรื้อถอน...

1.  2.  3.  4.  5. 

13. การรื้อถอนสิ่งก่อสร้างของผู้รับจ้าง

เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องรื้อถอนสิ่งก่อสร้างใดๆ ที่สร้างขึ้นในระหว่างการจ้างครั้งนี้ เช่น โรงผสมวัสดุ อาคารสำนักงานชั่วคราวสำหรับควบคุมงาน หรือกองวัสดุต่างๆ ออกจากพื้นที่ ท่าอากาศยานภูเก็ตภายใน ระยะเวลา 30 วัน นับถัดจากวันส่งมอบงานครั้งสุดท้ายและคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับงานแล้ว เว้นแต่มีเหตุจำเป็นซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นชอบด้วย โดยพื้นที่ดังกล่าวต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อยตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร โดยภาระค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

14. การตกแต่งก่อนการส่งมอบงานครั้งสุดท้าย

เมื่อผู้รับจ้างทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องตกแต่งในบริเวณหรือพื้นที่ที่ในระหว่างก่อสร้างให้เรียบร้อย ไม่กีดขวางการระบายน้ำ หรือเป็นอุปสรรคต่อการใช้ประโยชน์ของพื้นที่โดยรอบบริเวณ ภาระค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

15. ความปลอดภัยในการทำงาน

ผู้รับจ้างจะต้องวางแผนปฏิบัติงานให้ถูกต้องและปลอดภัยตามกฎหมายระเบียบความปลอดภัยอาชีวอนามัยและสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับการก่อสร้าง และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งมีการดำเนินงานเพื่อการควบคุมดูแลผู้ทำงานและรับเหมาช่วง ให้ปฏิบัติตามกฎระเบียบที่กำหนดดังต่อไปนี้

15.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ไม่ล่วงล้ำเข้าไปในเขตพื้นที่ใช้งานของอากาศยาน หรือพื้นที่ซึ่งรบกวนการทำงานของระบบเครื่องช่วยในการเดินอากาศ

15.2 ในเขตพื้นที่ปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างจะต้องเผื่อช่องทางสำหรับรถดับเพลิงและกู้ภัย สามารถใช้ได้ตลอดเวลา

15.3 ให้ผู้รับจ้างติดตั้ง Barricade แสดงแนวขอบเขตพื้นที่ปฏิบัติงาน พร้อมทั้งติดตั้งธงและสัญญาณไฟไว้บน

Barricade ธงควรมีขนาดกว้างยาวไม่น้อยกว่า 90X90 เซนติเมตร สีแดงหรือสีส้ม หรือสีแดงสลับสีขาว หรือสีส้มสลับสีขาว ไฟสัญญาณใช้สีแดง ซึ่งมีความเข้มแห่งการส่องสว่างเหมาะสมสามารถมองเห็นและแยกแยะพื้นที่ได้อย่างชัดเจน

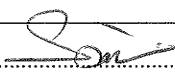
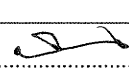

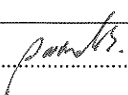
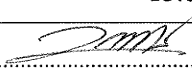
15.4 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้ง Barricade พร้อมธงและสัญญาณไฟของทางขับทุกเส้นที่จะนำไปสู่เขตก่อสร้างหรือตามทีผู้ว่าจ้างจะกำหนดให้ เพื่อป้องกันอากาศยานพลัดหลงเข้าสู่เขตก่อสร้าง

15.5 เครื่องจักรกล จะต้องติดธงสัญญาณไว้ให้เห็นเด่นชัด ซึ่งธงจะมีลักษณะดังข้อ 15.3

15.6 เศษวัสดุก่อสร้าง หรือวัสดุก่อสร้าง ให้กำจัดหรือจัดเก็บให้อยู่ในสภาพไม่สามารถเคลื่อนตัวได้อันเนื่องมาจากลมพัดหรือแรงดูด/เป่าของเครื่องยนต์อากาศยาน ทั้งนี้เพื่อป้องกันเครื่องยนต์ดูดวัสดุดังกล่าวเข้าไปสร้างความเสียหายต่ออากาศยาน หรือเกิดอุบัติเหตุเป่าวัสดุไปถูกผู้ที่กำลังปฏิบัติงานในบริเวณนั้นได้

15.7 เศษอาหาร ถุงพลาสติก หรือสิ่งล่อใจสัตว์ ให้เก็บในภาชนะที่มีฝาปิดมิดชิด เพื่อป้องกันสุนัข นก หรือสัตว์อื่นๆ เข้าสู่เขต Airside และผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมให้มีการรักษาความสะอาดอย่างสม่ำเสมอในพื้นที่บริเวณก่อสร้าง

15.8 ผู้รับจ้าง...

1.  2.  3.  4.  5. 

15.8 ผู้รับจ้างต้องควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสถานที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อป้องกันฝุ่นละอองดังกล่าวบดบังการมองเห็นของนักบินและเจ้าหน้าที่ท่าอากาศยานที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองอันเกิดจากการดำเนินงานก่อสร้างต่อเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเพื่อการพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

การอนุมัติของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเป็นเพียงข้อควรปฏิบัติของผู้รับจ้างที่ต้องยึดถือตาม แต่ไม่ได้หมายความว่า ผู้รับจ้างจะพ้นความรับผิดชอบหากเกิดความเสียหายอันเนื่องจากการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่ผู้รับจ้างก่อให้เกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องชดเชยค่าเสียหายแทนทุกประการให้แก่ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) ในกรณีที่มีการเรียกร้องจากฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งขึ้น

อนึ่งในขณะดำเนินการก่อสร้าง หากเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างพิจารณาว่ามีการฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง จนคาดว่าจะมีผลกระทบต่อสิ่งข้างเคียง เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ผู้รับจ้างหยุดงานทันที และผู้รับจ้างจะสามารถดำเนินการต่อไปได้เมื่อได้ทำการป้องกันการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองจนเป็นที่พอใจ และเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว

15.9 ในเขต Airside อากาศยานจะเป็นผู้ได้รับสิทธิในการใช้เส้นทางก่อน โดยหอบังคับการบินจะเป็นผู้ควบคุมการสัญจรทั้งทางอากาศและยานพาหนะ ตลอดจนบุคคลที่กำลังปฏิบัติงานอยู่ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องมีวิทยุรับ-ส่ง (Two-Way Radio Communication) เพื่อสามารถติดต่อหอบังคับการบินได้ตลอดเวลา

15.10 การเข้า-ออกสถานที่ก่อสร้างให้ใช้เฉพาะช่องทางที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น ยานพาหนะทุกชนิดให้ติดธงสัญญาณไว้บนที่ที่เห็นได้ชัด มาตรการในการใช้ปฏิบัติในการข้ามทางขับหรือลานจอดส่วนที่ผู้ว่าจ้างยังใช้งานอยู่นั้น ผู้ว่าจ้างจะเป็นผู้กำหนดไว้ในขณะก่อสร้าง


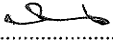

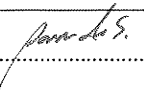
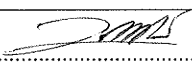
15.11 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ประจำตลอดเวลาเพื่อดูแลไฟสัญญาณให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดเวลา

15.12 ห้ามทำให้เกิดประกายไฟหรือทำให้เกิดไฟ และห้ามทำการสูบบุหรี่ในเขต Airside โดยเด็ดขาด

15.13 ในกรณีที่จำเป็นต้องใช้ทางเบี่ยง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางจราจรของรถยนต์ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการขับขี่ผ่านบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอย่างเพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควรตลอดเวลา เช่น จัดให้มี Barricade ไฟสัญญาณ หรือป้ายเตือน เป็นต้น

15.14 ในกรณีที่จำเป็นต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายพิเศษอื่นใดเพื่ออำนวยความสะดวกต่ออากาศยานและผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือต่อเนื่องกับพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายพิเศษนั้นตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

16. ข้อกำหนด...

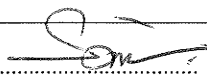


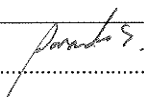
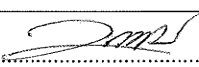
1.  2.  3.  4.  5. 

16. ข้อกำหนดเกี่ยวกับการรักษาความปลอดภัยบริเวณสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีความปลอดภัยในพื้นที่ก่อสร้างและบริเวณใกล้เคียงอย่างเพียงพอ โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติงานด้วยความรอบคอบระมัดระวัง ไม่เป็นอุปสรรคหรือขัดขวางต่อการดำเนินงานของผู้ว่าจ้าง โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องถือปฏิบัติดังต่อไปนี้

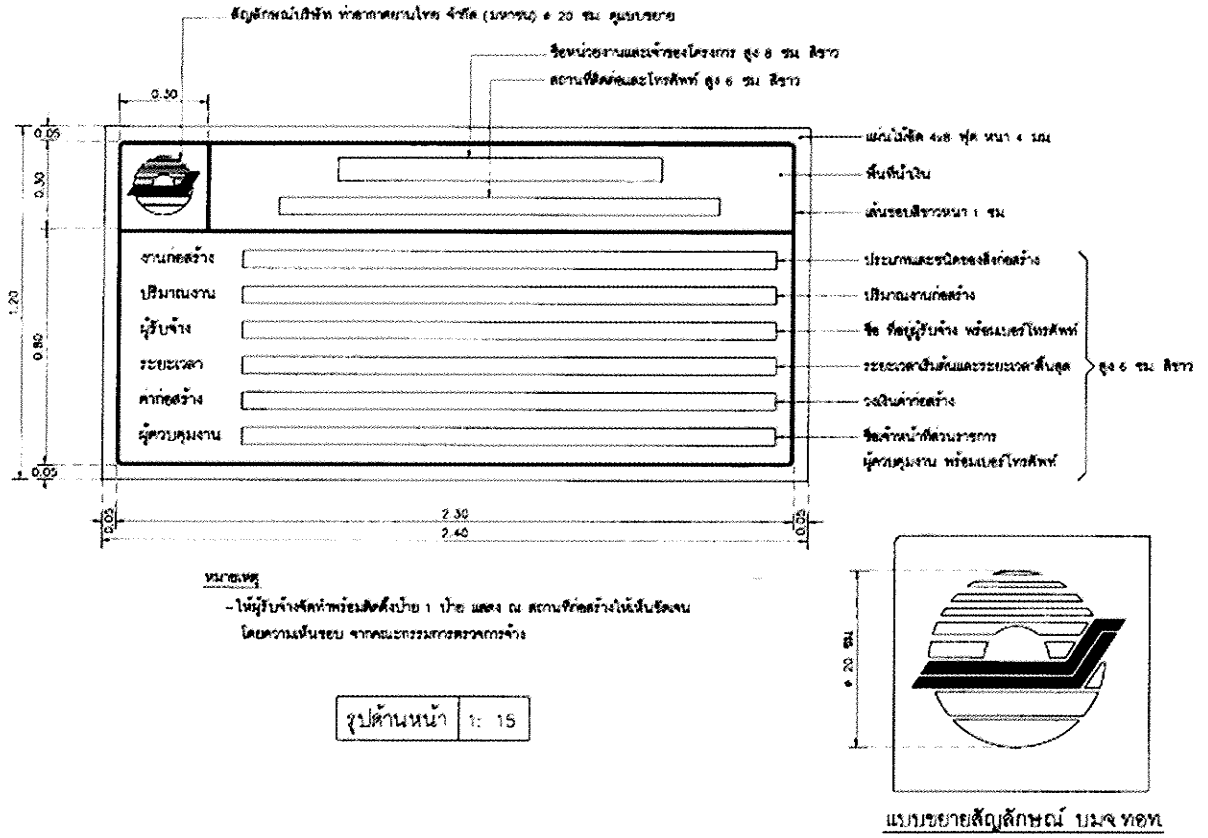
- 16.1 ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานอยู่เฉพาะในขอบเขตพื้นที่ ๆ ผู้ว่าจ้างกำหนดให้เท่านั้น
- 16.2 ควบคุมฝุ่นละอองที่เกิดจากการปฏิบัติงานก่อสร้างให้อยู่ในสภาพที่น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้
- 16.3 ผู้รับจ้างต้องทำการติดป้ายแสดงบริเวณก่อสร้างให้เรียบร้อย
- 16.4 ผู้รับจ้างต้องกันเขตพื้นที่ก่อสร้างให้เรียบร้อย
- 16.5 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน สำหรับพนักงานและผู้รับเหมา ตามภาคผนวก ก. หากเกิดอุบัติเหตุขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบทั้งหมด
- 16.6 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตาม ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา ตลอดระยะเวลาที่มีการปฏิบัติงาน ตามภาคผนวก ข. อย่างเคร่งครัด
- 16.7 ในกรณีที่ต้องใช้ทางเบี่ยง หรือเปลี่ยนแปลงทิศทางการจราจรของรถยนต์ ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีมาตรการเพื่อป้องกันอุบัติเหตุในการขับขีผ่านบริเวณที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างอย่างเพียงพอตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควรตลอดเวลา เช่น จัดให้มี Barricade ไฟสัญญาณ หรือป้ายเตือน เป็นต้น
- 16.8 ในกรณีที่ต้องจัดให้มีสัญลักษณ์ หรือเครื่องหมายพิเศษอื่นใดเพื่ออำนวยความสะดวกต่ออากาศยาน และผู้ปฏิบัติงานในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างหรือต่อเนื่องกับพื้นที่ก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องจัดให้มีสัญลักษณ์หรือเครื่องหมายพิเศษนั้นตามที่ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเห็นสมควร ค่าใช้จ่ายในการจัดหาเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 16.9 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการขอทำบัตรอนุญาตบุคคลเพื่อเข้าพื้นที่โดยเร่งด่วนภายใน 7 วัน นับถัดจากวันที่เซ็นสัญญา กับ ทอท.

17. ป้ายประชาสัมพันธ์...


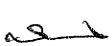


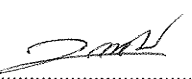
1.  2.  3.  4.  5. 

17. ป้ายประชาสัมพันธ์

ผู้รับจ้างต้องติดตั้งป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการก่อสร้างตามรูปแบบที่แนบจำนวน 1 ป้าย


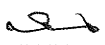


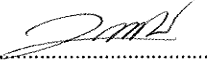


แบบป้ายประชาสัมพันธ์โครงการ

1.  2.  3.  4.  5. 

เอกสารแนบเงื่อนไขทั่วไป

แบบฟอร์มขอทำบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล

1.  2.  3.  4.  5. 

คำขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะชนิดชั่วคราว

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เรื่อง ขอบัตรรักษาความปลอดภัย
เรียน ผอ.สปป.ฟรท.ทกท.

ข้าพเจ้า.....ตำแหน่ง.....

สังกัด/หน่วยงาน.....มีความประสงค์ ดังนี้

() บัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล ให้แก่.....

() บัตรอนุญาตยานพาหนะ หมายเลขทะเบียน.....

เพื่อปฏิบัติหน้าที่.....พื้นที่.....

ในวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....ถึงวันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา.....น.ถึงเวลา.....น.

เงื่อนไขในการใช้บัตรรักษาความปลอดภัย

- 1. ปฏิบัติตามคำสั่งคนด้านหลังบัตร
- 2. ส่งบัตรคืนให้กับหน่วยงานที่ออกบัตรทันที เมื่อบัตรหมดอายุหรือหมดความจำเป็น ในการใช้งาน
- 3. ในกรณีที่ขอบัตรให้กับบุคคลภายนอกที่ต้องเข้าไปปฏิบัติงาน หน่วยงานผู้ขอบัตรต้องจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมกำกับดูแล

ด้วยทุกครั้ง

- 4. ในกรณีที่บัตร รมท. สูญหายหรือถูกขโมย ต้องแจ้งให้หน่วยงานที่ออกบัตรทราบทันที

ข้าพเจ้าได้ทราบข้อกำหนดของ ท่าอากาศยานภูเก็ต ว่าด้วย การขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตยานพาหนะในการเข้าออกหรืออยู่ในพื้นที่หวงห้ามแล้ว และจะปฏิบัติตามข้อกำหนดนี้ โดยเคร่งครัด พร้อมกับส่งคืนบัตรรักษาความปลอดภัยนับตั้งแต่เริ่มใช้ หากบุคคลดังกล่าวกระทำความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นในพื้นที่หวงห้าม ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบค่าใช้จ่ายเสียหายทุกกรณี

อนึ่ง ข้าพเจ้ายินยอมรับจะปฏิบัติและชำระเงินค่าบัตรรักษาความปลอดภัย (รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว) ดังนี้

รายการ	ค่าอุปกรณ์/ค่าธรรมเนียม
บัตร รมท. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราวไม่เกิน 24 ชั่วโมง	30.- บาท
บัตร รมท. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราวไม่เกิน 14 วัน	110.- บาท
บัตร รมท. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราวไม่เกิน 4 เดือน	330.- บาท
บัตรอนุญาตยานพาหนะ	30.- บาท

จึงเรียนมาเพื่อพิจารณาอนุมัติ

ลงชื่อ/Signature.....ผู้ขอบัตร

ได้รับบัตรแล้ว/Badge received

ลงชื่อ.....(ตัวบรรจง) ผู้รับบัตร

Signature of the receiver


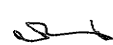

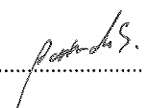
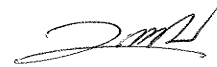
หมายเลขโทรศัพท์/Telephone NO.....

ทราบแล้ว

ลงชื่อ.....ผู้ออกบัตร

Signature of the official

ผอ.สปป.ฟรท.ทกท.

1.  2.  3.  4.  5. 

เสนอ สปป.สปร.ทกก.

()สปง.ทกก. ()สปท.ทกก. ()สปข.ทกก. ()สปร.ทกก.

ได้ตรวจสอบแล้ว และพิจารณา เห็นควรออกบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคล/ บัตรอนุญาตตามพาหนะชนิด
ชั่วคราว ให้แก่ผู้สมัคร ฯ ดังกล่าวได้

ลงชื่อ.....

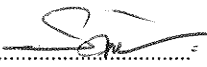
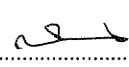


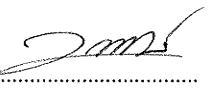
ตำแหน่ง.....

ลงชื่อ.....

ตำแหน่ง.....

เอกสารประกอบการขอบัตร

- 1. บัตร สปป. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราว ไม่เกิน 24 ชั่วโมง
 - 1.1 คำขอบัตร (ผู้มีอำนาจลงนาม ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทกก.)
 - 1.2 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ถือบัตร สปป.
 - 1.3 สำเนาหนังสือเดินทาง หรือสำเนาบัตรแสดงตนที่หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้ออกให้ (กรณีชาวต่างชาติ)
- 2. บัตร สปข. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราว ตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป แต่ไม่เกิน 14 วัน
 - 2.1 คำขอบัตร (ผู้มีอำนาจลงนาม ต้องเป็นผู้ที่ได้รับอนุญาตจาก ทกก.)
 - 2.2 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ถือบัตร สปข.
 - 2.3 รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 1 รูป
 - 2.4 สำเนาหนังสือเดินทาง หรือสำเนาบัตรแสดงตนที่หน่วยงานต้นสังกัดเป็นผู้ออกให้ (กรณีชาวต่างชาติ)
- 3. บัตร สปร. สำหรับบุคคลชนิดชั่วคราวไม่เกิน 4 เดือน
 - 3.1 ส่งแบบฟอร์มบันทึกประวัติสำหรับขอบัตรรักษาความปลอดภัย ทกก.
 - 3.2 สำเนาบัตรประจำตัวประชาชนของผู้ถือบัตร สปร.
 - 3.3 สำเนาทะเบียนบ้านของผู้ถือบัตร สปร.
 - 3.4 รูปถ่ายขนาด 1 นิ้ว จำนวน 2 รูป

1.  = 2.  3.  4.  5. 

คำขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลชนิดดาว ผ่านเจ้า - ออกพื้นที่หวงห้าม

เขียนที่.....

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ข้าพเจ้า.....อายุ.....ปี ตำแหน่ง.....

เป็นตัวแทน..... ขอยื่นคำขอต่อ ทว่าอากาศยานภูเก็ต บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทภท.ทอท.) เพื่อขอให้ออกบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลชนิดดาวให้แก่เจ้าหน้าที่/พนักงาน ชื่อ..... ตำแหน่ง/หน้าที่..... บัตรประจำตัวพนักงานเลขที่..... เจ้าออกพื้นที่หวงห้ามของ ท่าอากาศยานภูเก็ต เพื่อปฏิบัติงาน ที่บริเวณ..... ได้ต่อไป

ข้าพเจ้า ได้ทราบระเบียบบริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ว่าด้วย การขอบัตรรักษาความปลอดภัยสำหรับบุคคลและบัตรอนุญาตขนพาหุระ ในการเข้าออกหรืออยู่ในพื้นที่หวงห้าม พ.ศ. 2530 แล้ว และ จะปฏิบัติตามระเบียบนี้โดยเคร่งครัด หากบุคคลดังกล่าวกระทำความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นในพื้นที่หวงห้าม ข้าพเจ้า ยินยอมรับผิดชอบชดใช้ค่าเสียหายทุกกรณี

อนึ่ง ข้าพเจ้ายินยอมรับผิดชอบปฏิบัติตามดังต่อไปนี้

1. ข้าพเจ้ายินดีชำระเงินค่าทำบัตรดังนี้ (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

รายการ	POLAROID	PROXIMITY		ค่าปรับ
		ปีที่ 1	ปีที่ 2	
ทำบัตรใหม่/คืออายุ	440	880	330	-
บัตรหาย	330	770	-	500
บัตรชำรุด/เปลี่ยนบัตร/เพิ่มหน้าที่	220	660	-	-
ไม่มีบัตรเก่าคืน	-	-	-	500

2. เมื่อข้าพเจ้าเลิกใช้บัตรรักษาความปลอดภัยนี้ จะแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรให้ ทภท.ทอท. ทราบ พร้อมกับส่งบัตรรักษาความปลอดภัยคืนภายใน 15 วัน นับตั้งแต่วันเลิกใช้ หากไม่ปฏิบัติตามเงื่อนไข ข้าพเจ้ายินยอม ให้ ทภท.ทอท. ปรับเป็นจำนวนเงินบัตรละ 500.- บาท (ห้าร้อยบาทถ้วน)

ลงชื่อ..... ผู้ยื่นคำขอ

หมายเหตุ - คำว่า "ข้าพเจ้า" หมายถึง ส่วนราชการ นิติบุคคลหรือบุคคลธรรมดา - ค่าธรรมเนียม/บัตร/ปี

1. 2. 3. 4. 5.

1. บัตรประจำตัวประชาชน

เลขที่.....

ออกให้วันที่.....หมคชาวุววันที่.....

ออกให้ที่อำเภอ.....จังหวัด.....

2. ที่อยู่ (ตามหลักฐานทะเบียนบ้าน) เลขที่.....หมู่ที่.....ถนน.....

ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

ข้อ 3 และข้อ 4 ใช้เฉพาะคนต่างด้าวเท่านั้น

3. หนังสือเดินทางเลขที่.....

ออกให้วันที่.....หมคชาวุววันที่.....

ออกให้ที่ประเทศ.....

4. ใบอนุญาตทำงานเลขที่.....

ออกให้วันที่.....หมคชาวุววันที่.....

หน้าที่.....


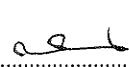


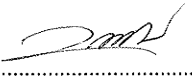
.....ผู้ตรวจ

เงื่อนไขการได้รับประกันความปลอดภัย

1. ต้องคิดบัตร รปภ. ที่มีบริเวณออกเค็ และมองเห็นด้านหน้าบัตร ได้ตลอดระยะเวลาที่อยู่ในพื้นที่หวงห้าม
2. ใช้เฉพาะเวลาปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ระบุไว้ในบัตร รปภ. เท่านั้น
3. ต้องผ่านเข้าออกตามช่องทางและอยู่ในพื้นที่หวงห้ามที่ทำอากาศยามกำหนดให้
4. ห้ามนำบัตร รปภ. นี้ให้ผู้อื่นใช้โดยเด็ดขาด
5. พลก. ทอท. สงวนสิทธิ์ที่จะให้ออกจากบริเวณพื้นที่หวงห้ามเมื่อใดก็ได้ หากฝ่าฝืนจะถือว่าบุกรุก

ข้าพเจ้าทราบเงื่อนไขการรับบัตร รปภ. ดังกล่าวข้างต้น และยินยอมปฏิบัติตามทุกประการ จึงลงชื่อไว้เป็นหลักฐาน

ลงชื่อ.....ผู้ถือบัตร

1.  2.  3.  4.  5. 

ฉบับ
(ชั้นความลับ)
แบบฟอร์มบันทึกประวัติ
สำหรับขอบัตรรักษาความปลอดภัย ทสภ.
APPLICATION TO RECORD

สำหรับเจ้าหน้าที่
AOT ONLY
ที่ส.....
บัตรเดือน

กรุณาแนบรูปถ่าย
ปัจจุบันของท่าน
Please attach
a recent photograph
of yourself

1. นาย/Mr. น.ส./Miss นาง/Mrs.
 อื่นๆ/Others (ยศ.ตำแหน่ง).....

2. ชื่อ
Given name
.....

3. นามสกุล
Family name
.....

4. ชื่ออื่น ๆ ที่ท่านใช้หรือเคยใช้มาก่อน
Other names you are, or have been known by
.....

5. นามสกุลเดิมก่อนสมรส
Maiden name
.....

6. เพศ ชาย หญิง
Sex Male Female

7. ชื่อบิดา
Father name
.....

8. ชื่อมารดา
Mother name
.....

9. สถานภาพสมรส
Marital status
 โสด/Single
 แต่งงาน/Married
 หย่า/Divorced
 หม้าย/Widowed

10. วันเกิด วัน เดือน ปี
Date of birth Day Month Year
..... /

11. สถานที่เกิด อำเภอ/จังหวัด
Place of birth Town/City

ประเทศ
Country

12. สัญชาติ
Nationality
.....

13. ศาสนา
Religion
 พุทธ/Buddhism คริสต์/Christianity
 อิสลาม/Islam อื่นๆ/Others.....

14. หมายเลขบัตรประจำตัวประชาชน
I.D.CARD NO.

15. บัตรประจำตัวประชาชน วัน เดือน ปี
I.D.CARD วันที่ออก Day Month Year
Date of issue /

วันที่หมดอายุ
Date of expiry /

ฉบับ
(ชั้นความลับ)

1. 2. 3. 4. 5.

๒
ลับ
(ชั้นความลับ)

16. หมายเลขหนังสือเดินทาง

Passport number

17. ประเทศที่ออกหนังสือเดินทาง

Country of passport

18. หนังสือเดินทาง

Passport

วันที่ออก

วัน เดือน ปี

Date of issue

Day Month Year

วันที่หมดอายุ

วัน เดือน ปี

Date of expiry

Day Month Year

19. ชื่อสถาบันการศึกษา

Name of educational institute

จบการศึกษาชั้นสูงสุด

The highest education

20. หมายเลขโทรศัพท์

Your telephone number

หรือโทรศัพท์มือถือ

Or mobile

E-mail

21. บริษัท สายการบิน / ผู้ประกอบการ

Airlines / Airport Operator

22. ที่อยู่ปัจจุบัน

Your current address

รหัสไปรษณีย์ Postcode

23. ที่อยู่ถาวร (เฉพาะเบียดกัน)

Permanent address


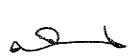

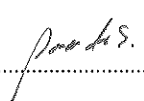

รหัสไปรษณีย์ Postcode

24. ผู้ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีฉุกเฉิน

Person to contact in case of emergency

ชื่อ	นามสกุล
Name	Family name
ความสัมพันธ์	
Relation	
<input type="text"/>	
ที่อยู่	
Address	
<input type="text"/>	
<input type="text"/>	
รหัสไปรษณีย์ Postcode	
<input type="text"/>	
หมายเลขโทรศัพท์	
Telephone number	
<input type="text"/>	

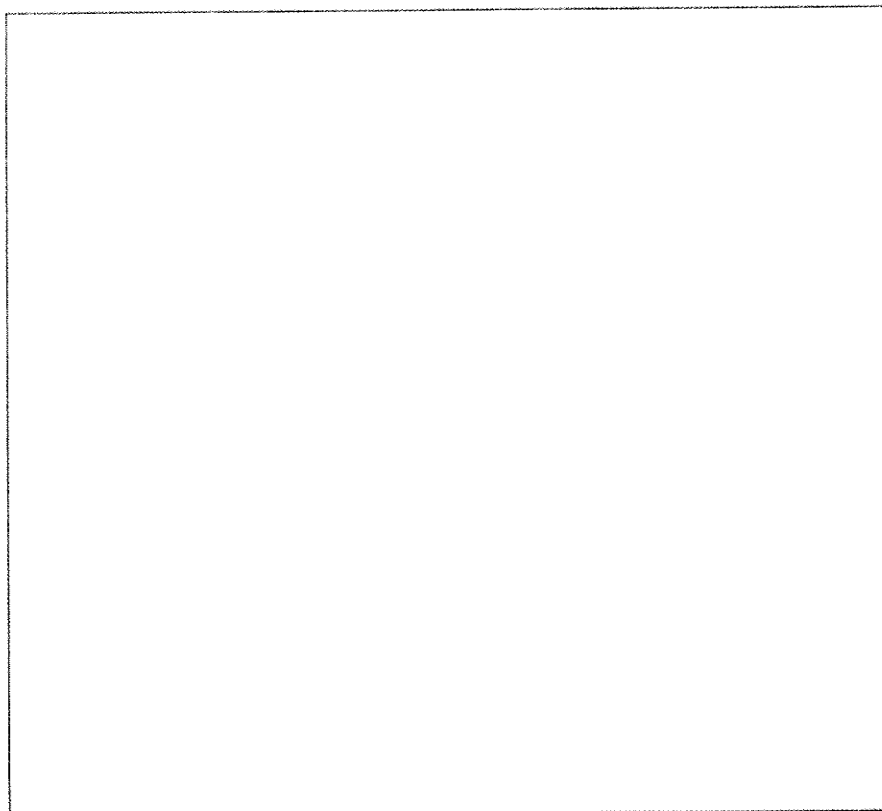
๒
ลับ
(ชั้นความลับ)

1.  2.  3.  4.  5. 

๓
ลับ
(ชั้นความลับ)

25. เขียนแผนที่ที่อยู่ปัจจุบันของสังขะ

Address map




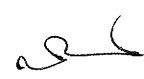



26. ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลข้างต้นทั้งหมดเป็นความจริงทุกประการ

I hereby certify that the above information are true and correct

ลงชื่อ (Sign).....

วันที่ (Date).....

ลับ
(ชั้นความลับ)

1.  2.  3.  4.  5. 



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

ใบรับรองแพทย์

วันที่.....

ข้าพเจ้า..... (ก)

เป็นแพทย์ซึ่งได้ขึ้นทะเบียนอนุญาตให้ประกอบโรคศิลปะ แผนปัจจุบัน สาขาเวชกรรม

ใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบวิชาชีพเวชกรรม เลขที่.....

ปฏิบัติงานประจำอยู่ที่ (รพ.).....ตำแหน่ง.....

ได้ทำการตรวจร่างกาย (ผู้รับการตรวจ).....

เลขประจำตัวประชาชน.....เมื่อวันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ปรากฏว่า..... (ข) ไม่เป็นผู้ทุพพลภาพ

ไร้ความสามารถ จิตสิ้นเพื่อน ไม่สมประกอบ และปราศจากโรคเหล่านี้

1. โรคเรื้อนในระยะติดต่อหรือในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม
2. วัณโรคในระยะอันตราย
3. โรคเท้าช้างในระยะที่ปรากฏอาการเป็นที่รังเกียจแก่สังคม
4. โรคจิตวิกลจริตให้โทษ
5. โรคพิษสุราเรื้อรัง
6. โรคลมชัก หรือรับประทานยากันชัก
7. โรคทางระบบประสาท
8. วัณโรคทางซังซัย..... ซังซวย.....
9. การทดสอบตาบอดสี.....
10. สมรรถภาพการได้ยิน.....

เห็นว่า..... (ค)

ลงชื่อ.....

ผู้รับการตรวจ

ลงชื่อ.....

แพทย์ผู้ตรวจ

หมายเหตุ (ก) เป็นแพทย์ที่ได้ขึ้นทะเบียนและมีใบอนุญาตเป็นผู้ประกอบโรคศิลปะแผนปัจจุบัน สาขาเวชกรรมชั้นหนึ่ง

(ข) ให้แสดงว่าผู้รับการตรวจมีร่างกายสมบูรณ์เพียงใด หรืออาจหายจากโรคที่เป็นเหตุที่ต้องให้ออกจากราชการ (ถ้าเคย)

(ค) ให้แสดงว่าเป็นผู้ที่เหมาะสมในการขับขี่ยานพาหนะในเขตการบิน

333 ถนนวิภาวดีรังสิต ถนนเมือง กรุงเทพฯ 10210
โทรศัพท์ : 66(0) 2535-1111
โทรสาร : 66(0) 2535-4061, 66(0) 2504-3846
หมายเลขที่ 0107545000992

333 Chulalongkorn Road, Don Mueang, Bangkok 10210, Thailand
Tel : 66(0) 2535-1111
Fax : 66(0) 2535-4061, 66(0) 2504-3846
Registration No. 0107545000992

WEBSITE : <http://www.airportthai.co.th>
E-mail : oa@airportthai.co.th

1. 2. 3. 4. 5.

มาตรฐานสุขภาพผู้ขับขี่ยานพาหนะในเขตการบิน

1. สุขภาพทั่วไป

- 1.1 ผู้ขับขี่ต้องมีสุขภาพสมบูรณ์ ไม่เป็นผู้ทุพพลภาพ ไร้ความสามารถ จิตฟั่นเฟือน หรือไม่สมประกอบ
- 1.2 ผู้ขับขี่ต้องไม่มีประวัติโรคลมชักหรือรับประทานยากันชัก
- 1.3 ผู้ขับขี่ต้องไม่มีอาการผิดปกติทางระบบประสาท
- 1.4 ผู้ขับขี่ต้องไม่เสพสารเสพติด
- 1.5 ผู้ขับขี่ต้องมีปริมาณแอลกอฮอล์ในเลือดหรือทางลมหายใจ ไม่เกิน 50 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
- 1.6 ผู้ขับขี่ไม่ควรขับยานพาหนะในเขตการบิน ขณะเจ็บป่วยหรือรับประทานยาที่มีผลทำให้ง่วงซึม

2. การมองเห็น

2.1 ความคมชัดของสายตา


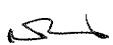

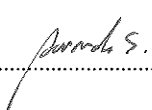

ผู้ขับขี่สามารถมองเห็นชัดเจน ผ่านการทดสอบสายตาด้วย Snellen Chart
 สายตาสปกติ มีค่าไม่เกิน 20/30 ฟุต สายตาที่ผิดปกติ ค่าไม่เกิน 20/40 ฟุต

2.2 การรับรู้สี

ผู้ขับขี่ต้องสามารถแยกสัญญาณสีแดง สีเหลือง สีเขียว สีน้ำเงิน และสีขาว
 หรือผ่านการทดสอบสายตาคาบอดสี ด้วย Ishihara Plates หรือ Lantern Test

3. การได้ยิน

ผู้ขับขี่ต้องมีสมรรถภาพการได้ยินที่ดี ถึงแม้ว่าสภาพแวดล้อมจะมีเสียงดัง เช่น การได้ยินเสียง
 เป่านกหวีดที่ระยะห่าง 6 เมตร ของหูแต่ละข้าง

1.  2.  3.  4.  5. 

แบบคำขอตรวจสอบยานพาหนะ

วันที่ เดือน พ.ศ.

เสนอ สฟค.สปร.ทกท.

ข้าพเจ้า อายุ ปี สัญชาติ

ที่อยู่ปัจจุบัน

โทรศัพท์ ได้รับมอบอำนาจจาก

ซึ่งเป็นผู้มีอำนาจลงนามผูกพันกับ ท่าอากาศยานภูเก็ต บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)

ที่อยู่สำนักงาน

โทรศัพท์

มีความประสงค์ขอยานพาหนะ ประเภท

เลขทะเบียน ชนิดรถ เลขเครื่องยนต์

เลขตัวถัง/คัสซี จำนวนสูบ สูบ แรงม้า ขนาด ซีซี

จำนวนเพลลา เพลลา จำนวนล้อ ล้อ สี ใบอนุญาตประกอบการขนส่งเลขที่

วันสิ้นอายุ เข้ารับการตรวจสภาพโดยมีเอกสารประกอบคำขอ ดังนี้


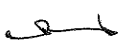



[] หลักฐานแสดงกรรมสิทธิ์ครอบครอง

[] หนังสือมอบอำนาจ

ข้าพเจ้าขอรับรองว่า ข้อความและเอกสารดังกล่าวถูกต้องทุกประการ

ลงชื่อ

ผู้ยื่นคำขอ

1.  2.  3.  4.  5. 

บันทึกการตรวจสอบสภาพยานพาหนะ เพื่อใช้ในลานจอดอากาศยาน

ประเภทยานพาหนะ _____ เลขทะเบียน _____
 เลขเครื่องยนต์ _____ ชนิด _____ [] แก๊สโซลีน [] ดีเซล
 เลขตัวถัง/กั๊สซี่ _____ จำนวน _____ ล้อ _____
 น้ำหนัก _____ ก.ก./ _____ ปอนด์ _____

ลำดับ	รายการตรวจ	ผลการตรวจ		ลำดับ	รายการตรวจ	ผลการตรวจ	
		ผ่าน	ไม่ผ่าน			ผ่าน	ไม่ผ่าน
1	สภาพเครื่องยนต์ / การรั่วไหลของน้ำมันและสารหล่อลื่นต่างๆ			11	ไฟกระพริบสีเหลือง จำนวน 1 ดวง (เฉพาะยานพาหนะที่ใช้ปฏิบัติงานบนทางวิ่งทางขับ)		
2	สภาพทงล้อและยาง			12	ระบบบังคับเลี้ยวและอุปกรณ์ต่อพ่วง		
3	ประสิทธิภาพพวงก / เบรกมือ			13	แผ่นสะท้อนแสง		
4	ระบบสตาร์ท			14	แตรสัญญาณ		
5	ระบบไฟแสงสว่าง			15	คลื่นและไอเสีย		
6	ระบบไฟเลี้ยว ไฟท้าย			16	ระดับเสียง		
7	เครื่องปัดน้ำฝน			17	เครื่องหมายรหัสประจำรถ 4 ด้าน		
8	กระจกบังลมหน้า / หลัง			18	เครื่องมือดับเพลิงขนาด 10 ปอนด์ อย่างน้อย 1 ถัง		
9	กระจกมองหลัง / ข้าง			19	ถังสำหรับใส่สิ่งแปลกปลอม (FOD)		
10	กันชนหน้าและท้ายรถ			20	สภาพทั่ว ๆ ไป		

สรุปผลการตรวจสอบสภาพยานพาหนะ

[] ผ่าน [] ไม่ผ่าน




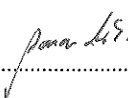
ข้อแก้ไข _____

(_____)

ชื่อ _____ ผู้ตรวจ

ตำแหน่ง _____

วันที่ _____ เดือน _____ พ.ศ. _____

1.  2.  3.  4.  5. 