

## ข้อกำหนดรายละเอียด

### งานจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง

#### 1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) (ทอท.) มีความประสงค์ที่จะจัดจ้างงานจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง จำนวน 1 งาน โดยมีรายละเอียดประกอบด้วย

|  |       |    |      |
|--|-------|----|------|
| 1.1 แบบเลขที่ สบอ.ฝสอ. 006/60                                | จำนวน | 9  | แผ่น |
| 1.2 ข้อกำหนดรายละเอียด                                       | จำนวน | 7  | แผ่น |
| 1.3 ข้อบังคับและคู่มือความปลอดภัยในการทำงาน                  | จำนวน | 14 | แผ่น |
| 1.4 ข้อกำหนดเฉพาะแห่ง  | จำนวน | 2  | แผ่น |
| 1.5 ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป                                  | จำนวน | 9  | แผ่น |
| 1.6 ความต้องการทั่วไป  | จำนวน | 7  | แผ่น |
| 1.7 งานสถาปัตยกรรม   | จำนวน | 20 | แผ่น |
| 1.8 งานวิศวกรรม  | จำนวน | 31 | แผ่น |
| 1.9 งานระบบไฟฟ้า   | จำนวน | 12 | แผ่น |
| 1.10 งานระบบสื่อสาร  | จำนวน | 13 | แผ่น |
| 1.11 งานติดตั้งลิฟต์โดยสาร และบันไดเลื่อน                    | จำนวน | 10 | แผ่น |
| 1.12 งานระบบปรับอากาศ  | จำนวน | 2  | แผ่น |
| 1.13 งานป้ายแสดงการก่อสร้าง                                  | จำนวน | 1  | แผ่น |
| 1.14 สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) | จำนวน | 12 | แผ่น |

#### 2. รายการที่ผู้รับจ้างต้องรับทราบและปฏิบัติ

2.1 ให้ผู้รับจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง ตามรายการที่กำหนด

2.2 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดงานก่อสร้างพร้อมแบบแปลนงานก่อสร้างรูปแบบและรายการ พร้อมรับรองแบบแปลนและความแข็งแรง โดยวิศวกรโยธา ภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.3 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารเสนอแนวทางการก่อสร้าง งานเทคนิคแผนการดำเนินการอุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด เสนอแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.4 ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค เสนอแก่ผู้รับจ้างภายใน 15 วัน หลังจากได้ลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.5 ผู้รับจ้าง...

2.5 ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแนวทางการปฏิบัติงานและแผนการทำงานเพื่อไม่ก่อให้เกิดมลภาวะที่ทางเสียง ผู้ลงเอง เนื่องจากอาคารที่ปฏิบัติงานยังมีการเปิดใช้งานเป็นปกติ ตลอดจนแผนการทำงานต้องสอดคล้องกับแผนรักษาความปลอดภัยในท่าอากาศยานเป็นสิ่งสำคัญจะนำมากล่าวอ้างในการไม่ปฏิบัติตามในภายหลังมิได้

2.6 งานสำรวจและออกแบบ ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจและดูสถานที่ก่อสร้างด้วยตัวเองก่อนทำการประเมินและวิเคราะห์โครงสร้างและออกแบบของอาคารทั้งหมด ให้เป็นไปตามความต้องการของทางท่าอากาศยานคอนเมืองเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้ระยะเวลาในการออกแบบและก่อสร้างต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนดในประกาศของท่าอากาศยานคอนเมือง ในการออกแบบทางบริษัทจะต้องพิจารณาออกแบบและข้อกำหนดต่าง ๆ เป็นไปตามหลักวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย เพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง ในการออกแบบและรับรองแบบ โครงสร้างให้ใช้ วิศวกรโยธา เป็นผู้รับรองเท่านั้น และในการควบคุมการก่อสร้างให้ใช้ วิศวกรโยธาในระดับ สามัญวิศวกรโยธาเป็นผู้ควบคุมงานอย่างใกล้ชิด เพราะในระหว่างการก่อสร้างมีการตัดต่อ โครงสร้างเดิมและก่อสร้างใหม่ ทั้งนี้ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างนี้มีงานระบบที่สำคัญหลายระบบของท่าอากาศยานคอนเมือง ซึ่งยังมีความจำเป็นต้องใช้งานอย่างต่อเนื่อง ไม่ให้ได้รับความเสียหาย ซึ่งจะมีผลต่อการดำเนินกิจการภายในสนามบินเป็นสิ่งสำคัญ

2.7 งานออกแบบและวิเคราะห์ฐานรากต้องทำการวิเคราะห์หน่วยแรงที่ลงในโครงสร้างใหม่และกำหนดลักษณะฐานรากที่ใช้ในอาคารให้เหมาะสมทั้งนี้ยังคงพื้นที่ใช้สอยชั้นล่างได้ดังเดิมหลังจากดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ ทั้งนี้ขนาดและชนิดของฐานรากให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ออกแบบที่จะเสนอต่อทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติในการออกแบบทางวิศวกรผู้ออกแบบต้องคำนวณการรับน้ำหนักปลอดภัยและการทรุดตัวของฐานรากกับอาคารเดิมในการพิจารณาออกแบบ ในขั้นตอนดำเนินการต้องคำนึงถึงผลกระทบมลภาวะทางเสียงและความสะอาดบริเวณที่จะก่อสร้างมาร่วมพิจารณาในการตัดสินใจเลือกชนิดของฐานรากด้วย อนึ่งการดำเนินการก่อสร้างฐานรากจะต้องไม่กระทบต่อการดำเนินกิจกรรมอื่นภายในท่าอากาศยานคอนเมืองเป็นสิ่งสำคัญ

2.8 การรื้อโครงสร้างเดิมผู้รับจ้างต้องเสนอแบบแปลนแสดงรายละเอียดการรื้อถอนและก้ำยันอาคารก่อนการรื้อถอน,แบบแสดงการป้องกันแนวท่อและงานระบบภายในอาคารชั้น 1 และชั้นใต้ดิน ,แนวทางการรื้อถอน พฤติกรรมของ โครงสร้างหลังจากการรื้อถอนเสร็จ ลำดับขั้นตอนการรื้อถอน เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการดำเนินการรื้อถอน เทคนิคต่างในการดำเนินการเพื่อให้เกิดผลกระทบต่ออาคารให้น้อยที่สุด และต้องไม่กระทบต่องานระบบต่างๆ ภายในอาคารและใต้อาคารเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ต้องนำเสนอเพื่อให้กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณารายละเอียดและแนวทางทั้งหมดก่อนดำเนินการก่อสร้าง

2.9 งานกั้นพื้นที่และจัดระบบจราจรภายในเนื่องจากพื้นที่ที่อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างยังอยู่บริเวณที่สนามบินยังเปิดให้บริการสำหรับผู้โดยสารอยู่ดังนั้นในการดำเนินงานต้องมีการปิดกั้นพื้นที่ให้มีความปลอดภัยในการทำงานในการกั้นพื้นที่ ผู้รับจ้างต้องทำการเสนอแบบแปลนแสดงการกั้นพื้นที่ก่อสร้างและการจัดระบบจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเสนอแก่ผู้ว่าจ้างเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง



2.10 ในการก่อสร้างทางลาดผู้รับจ้างต้องเสนอแบบเพื่ออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างทั้งงาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก งาน โครงสร้างเหล็ก การเชื่อมต่อ โครงสร้างต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมอีกทั้ง การค้ำยันโครงสร้างในการดำเนินการก่อสร้างทุกชั้นตอนต้องได้รับการอนุมัติเป็นรายลักษณะอักษรก่อน ดำเนินการก่อสร้างเท่านั้น

2.11 หลังจากงาน โครงสร้างก่อสร้างแล้วเสร็จ ให้ผู้รับจ้างปรับปรุงงานสถาปัตยกรรม ให้มีความ สวยงามสอดคล้องกับของเดิมที่มีก่อนทำการปรับปรุง ตลอดจนงานระบบ ไฟฟ้าและแสงสว่างต้องเพียงพอต่อ การใช้งาน และงานระบบต่างๆ ภายในสนามบินต้องใช้การได้ดั้งเดิม

2.12 ผู้รับจ้างจะต้องรักษาความสะอาดบริเวณพื้นที่ที่ซ่อมแซมและบริเวณข้างเคียงให้สะอาด ตลอดเวลาการซ่อมแซมและก่อนส่งมอบงาน ให้ผู้รับจ้างทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อยก่อนการตรวจรับงาน

2.13 สิ่งกีดขวางต่อการก่อสร้างให้ผู้รับจ้างจัดการขนย้ายให้เรียบร้อย และผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบต่ออุบัติเหตุ และอันตรายหรือความเสียหายที่เกิดขึ้นต่อผู้ว่าจ้าง หรือบุคคลภายนอก ซึ่งต้องเสียหาย ไปโดยความประมาทเลินเล่อของผู้รับจ้างหรือบริวารของผู้รับจ้าง

2.14 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างที่มีฝีมือและความชำนาญในงานที่กำหนดให้ ต้องทำด้วยความ ประณีต แข็งแรง และสวยงาม

2.15 หากบริเวณใกล้เคียงเกิดความเสียหาย เนื่องจากการดำเนินการในครั้งนี ให้ผู้รับจ้างทำ การซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพดี แข็งแรงเหมือนเดิม

### 3. การแบ่งงวดงาน และการจ่ายเงินค่าจ้าง

ทอท. จะจ่ายเงินค่าจ้างให้ผู้รับจ้างจำนวน 5 งวด ดังนี้

งวดที่ 1 จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 30 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

- ผู้รับจ้างทำงานสำรวจออกแบบ พร้อมเสนอรูปแบบ รายการคำนวณ โครงสร้าง เสนอวิธีการรื้อ ถอน โครงสร้างเดิม เสนอแก่ผู้ว่าจ้างและผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติดำเนินการ
- งานติดตั้งผนังกันเขตพื้นที่ทำงาน ระบบการจัดการจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง งานวางผัง, ทำค่าระดับอ้างอิงในโครงการ
- งานก่อสร้างเสาเข็มพร้อมตอม่อแล้วเสร็จทั้งหมด
- งานรื้อถอนอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก ในช่องบันไดและช่องลิฟต์ นำไปขนทิ้งในพื้นที่ที่กำหนด ไว้แล้วเสร็จ
- งาน โครงสร้างเสาคอนกรีตเสริมเหล็กชั้น 1 ,งานคานรับผนังชั้น 1 แล้วเสร็จ
- งานทาสีกันสนิม ทาสีทนไฟ สีน้ำมันของงานเหล็กรูปพรรณ งานประกอบ โครงสร้างเหล็ก รูปพรรณงานส่วน โครงสร้างต่อเติมด้านหน้า แล้วเสร็จตามรูปแบบและรายการ
- งานเสนอรูปแบบและรายการลิฟต์และบันไดเลื่อนต่อคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้พิจารณา เห็นชอบ และผู้รับจ้างได้ดำเนินการสั่งผลิตแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

งวดที่ 2 ...

**งวดที่ 2** จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 25 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

- งานเหล็กกรุปรุปรนส่วนบันไดลงชั้น 1 งาน โครงสร้างเหล็กรับตัวลิฟต์ งาน โครงสร้างเหล็กรับตัวบันไดเลื่อนแล้วเสร็จตามรูปแบบและรายการ
- งานคอนกรีตเสริมเหล็กส่วนบันไดลงชั้น 1
- งานเทพื้นปรับระดับผิวพื้นชั้น 1 แล้วเสร็จ
  
- งานผนังก่ออิฐพร้อมฉาบปูนเรียบ ชั้น 1 ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 1 พร้อมระบบไฟฟ้าและแสงสว่างแล้วเสร็จ
- งานเทคอนกรีตคานฝ้าพื้นชั้น 3 แล้วเสร็จ
- งานปูกระเบื้องแกรนิตโต้ชั้น 1 แล้วเสร็จ
- งานทาสีน้ำพลาสติกผนังแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

**งวดที่ 3** จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 25 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

- งานติดตั้ง งานผนังอลูมิเนียมด้านหน้าแล้วเสร็จตามรูปแบบและรายการ
- งานติดตั้งประตูอลูมิเนียม งานติดตั้ง ACCESS DOOR แล้วเสร็จ
- งานปูพรมผิวพื้นชั้น 2 แล้วเสร็จ งานปิดรอยต่อต่างๆแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งฝ้าเพดานชั้น 2 พร้อมระบบไฟฟ้าและแสงสว่างแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งม่านอากาศแล้วเสร็จ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

**งวดที่ 4** จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

- งานติดตั้งระบบควบคุมทั้งหมดแล้วเสร็จตามรูปแบบและรายการ

และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ได้ตรวจรับงานไว้เรียบร้อยแล้ว

**งวดที่ 5** จ่ายให้เป็นจำนวนร้อยละ 10 ของเงินค่าจ้างตามสัญญา เมื่อผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

- งานติดตั้งระบบ บันไดเลื่อนโดยสารจากชั้น 2 ลงชั้น 1
- งานติดตั้งราวสแตนเลสแล้วเสร็จ งานปิดรอยต่อต่างๆที่ได้จากการรื้อถอนแล้วเสร็จ
- งานเก็บรายละเอียดที่เหลือทั้งหมดตามรูปแบบและรายการก่อสร้าง พร้อมทำความสะอาดสถานที่

ทอท. จะจ่ายเงินค่าจ้างตามสัญญาให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อผู้รับจ้าง ได้ดำเนินงานตามสัญญาแล้วเสร็จทั้งหมด พร้อมทำความสะอาดพื้นที่ทั้งหมดแล้วเสร็จ ตามแบบและรายการ และคณะกรรมการตรวจรับพัสดุได้ตรวจรับไว้เรียบร้อยแล้ว



#### 4. กำหนดการแล้วเสร็จ

ระยะเวลาดำเนินการแล้วเสร็จ 300 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

#### 5. อัตราค่าปรับ

หากผู้รับจ้าง ไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามเวลาที่กำหนดในสัญญา ผู้รับจ้างจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ผู้ว่าจ้างเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.25 (ศูนย์จุดสองห้า) ของราคางานจ้างตามสัญญา แต่ต้องไม่ต่ำกว่าวันละ 100.-บาท (หนึ่งร้อยบาทถ้วน)

#### 6. การรับประกัน

ผู้รับจ้างจะต้องรับประกันคุณภาพการใช้งานและการชำรุดที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการใช้งานตามปกติวิสัย เป็นเวลา 730 วัน

#### 7. คุณสมบัติของผู้เสนอราคา

7.1 ผู้มีสิทธิเสนอราคาต้องเป็นผู้ที่มีรายชื่ออยู่ในทะเบียนผู้ค้าของ ทอท. ในกลุ่มงานจ้างก่อสร้างประเภทอาคาร ประเภทที่ 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4

7.2 ผู้เสนอราคาจะต้องมีผลงานการทำงานเกี่ยวกับ งานปรับปรุง ซ่อมแซม ต่อเติม หรือก่อสร้างอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี วงเงินไม่น้อยกว่า 9,000,000.-บาท (เก้าล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนงานราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติไว้ให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ กรณีที่ผลงานที่ผู้เสนอราคานำมาแสดงเป็นผลงานที่ออกโดยหน่วยงานเอกชนผู้รับรองต้องเป็นผู้มีอำนาจของหน่วยงานเอกชน นั้น โดยต้องแนบสำเนาสัญญาจ้าง หรือสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือ สำเนาใบเสร็จรับเงินหรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมาของสัญญานั้น เพื่อประกอบการพิจารณาด้วยจำนวน 1 งาน

#### 8. เงื่อนไขที่ผู้เสนอราคาต้องปฏิบัติในวันยื่นซองเสนอราคา

ผู้เสนอราคาต้องจัดส่งรายละเอียดของการยื่นข้อเสนอดังต่อไปนี้

8.1 หนังสือรับรองการทำงานเกี่ยวกับ งานปรับปรุง ซ่อมแซม ต่อเติม หรือก่อสร้างอาคาร ที่เป็นสัญญาฉบับเดียวนับย้อนหลังวันยื่นเสนอราคาไม่เกิน 5 ปี วงเงินไม่น้อยกว่า 9,000,000.-บาท (เก้าล้านบาทถ้วน) และเป็นคู่สัญญาโดยตรงกับส่วนงานราชการหน่วยงานตามกฎหมายว่าด้วยระเบียบบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หรือหน่วยงานอื่นซึ่งกฎหมายบัญญัติไว้ให้มีฐานะเป็นราชการบริหารส่วนท้องถิ่น หรือรัฐวิสาหกิจ หรือเอกชนที่ ทอท. เชื้อถือ สำเนาสัญญาจ้าง หรือสำเนาหนังสือรับรองการหักภาษี ณ ที่จ่าย หรือ

สำเนา...

สำเนาใบเสร็จรับเงินหรือสำเนาใบกำกับภาษีของสัญญาที่เสนอมาของสัญญานั้น เพื่อประกอบการพิจารณาด้วย จำนวน 1 งาน

## 8.2 ข้อเสนอด้านราคา ประกอบด้วย

- ใบประมาณราคา

## 9. เงื่อนไขและคุณสมบัติของผู้เสนอราคาตามประกาศคณะกรรมการ ป.ป.ช.

9.1 ผู้เสนอราคาที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับ ทอท. ต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญตามประกาศของทางราชการ

9.2 คู่สัญญากับ ทอท. ต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีเงินฝากกระแสรายวัน เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาท คู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

9.3 คู่สัญญากับ ทอท. ต้องจัดทำบัญชีแสดงรายรับรายจ่ายเงินของงานตามสัญญาและยื่นต่อกรมสรรพากร รวมทั้งดำเนินการอื่นๆตามประกาศคณะกรรมการ ป.ป.ช. เรื่องหลักเกณฑ์และวิธีการจัดทำและแสดงบัญชีรายการรับจ่ายของโครงการที่บุคคลหรือนิติบุคคลเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐ พ.ศ.2554 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

## 10. นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท.

10.1 คู่ค้าต้องสนับสนุน นโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. ที่กำหนดให้บุคลากรทุกคนของ ทอท. ต้องไม่เข้าไปเกี่ยวข้องกับกรคอร์รัปชันในทุกรูปแบบไม่ว่าโดยทางตรงหรือทางอ้อมและต้องปฏิบัติตามนโยบายต่อต้านการคอร์รัปชันของ ทอท. อย่างเคร่งครัด

10.2 ห้ามมิให้ผู้เสนอราคาหรือคู่ค้าให้ของขวัญ ทรัพย์สิน หรือประโยชน์อื่นใด รวมถึงจ่ายค่าบริการต้อนรับและค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่อาจส่งผลกระทบต่อความตั้งใจในการปฏิบัติหน้าที่ส่งผลกระทบต่อ การดำเนินงานของบริษัทให้แก่บุคลากรของ ทอท.

## 11. สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

สัญญานี้ผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้างตกลงกันให้มีการปรับราคาค่าก่อสร้างได้ เมื่อดัชนีราคาที่ใช้จัดทำขึ้น โดยกระทรวงพาณิชย์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้น หรือลดลงจากเดิมขณะเมื่อวันพิจารณาผลการประกวดราคา อิเล็กทรอนิกส์เสนอราคา โดยนำสูตร ESCALATION FACTOR (K) มาใช้ในการคำนวณราคาค่างานที่เปลี่ยนแปลงไป

## 12. หลักเกณฑ์...



12. หลักเกณฑ์ในการพิจารณาคัดเลือกผู้เสนอราคา

ทอท. พิจารณาคัดสินด้วยเกณฑ์ ราคา โดยพิจารณาราคารวมทั้งสิ้น

ผู้ออกข้อกำหนดและรายละเอียด



(นายพลพัชร์ เฉชคง)

วทส. 5 สบอ.ฝสอ.ทตม.



(นส.ธัญญา คล่องอักษร)

วิศวกร 4 สกค.ฝฟค.ทตม.



(นายวีระวัฒน์ เต็งการณกิจ)

วิศวกร 3 สกค.ฝฟค.ทตม.

พ.อ.อ. 

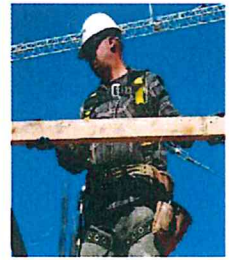
(สุกชัย จันทرنิยม)

วทส. 6 สฟฟ.ฝฟค.ทตม.



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

# ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงาน สำหรับผู้รับเหมา



ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย



## คำนำ

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

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย (ฝปอ.) ได้จัดทำข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยงของผู้รับเหมาที่เข้ามาทำงานในพื้นที่ ทอท. ได้ใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการเกี่ยวกับความปลอดภัยในการทำงานและปฏิบัติให้ถูกต้องครบถ้วนตามที่กฎหมายกำหนด

ฝ่ายความปลอดภัยในการทำงานและอาชีวอนามัย

# ข้อบังคับและคู่มือว่าด้วยความปลอดภัยในการทำงานสำหรับผู้รับเหมา (เพื่อควบคุมการปฏิบัติงานที่มีความเสี่ยง)

## 1. วัตถุประสงค์

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

## 2. เอกสารอ้างอิง

- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2549
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับงานก่อสร้าง พ.ศ.2551
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับเครื่องจักร ปั่นจั่น และหม้อน้ำ พ.ศ.2552
- กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงานเกี่ยวกับไฟฟ้า พ.ศ.2554
- พระราชบัญญัติความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ.2554

## 3. การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงาน

### 3.1 การดำเนินการของบริษัทผู้รับเหมา

3.1.1 บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับอย่างเคร่งครัด ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานของพนักงานและผู้ที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานระดับต่างๆ และทำหน้าที่ตามที่กฎกระทรวงกำหนดมาตรฐานในการบริหารและการจัดการด้านความปลอดภัย อาชีวอนามัย และสภาพแวดล้อมในการทำงาน พ.ศ. 2549 กำหนดไว้

3.1.3 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดให้พนักงานหรือผู้ปฏิบัติหน้าที่ควบคุมเครื่องจักร ปั่นจั่น หม้อน้ำ การทำงานบนที่สูงและผู้ที่ต้องลงไปทำงานในที่อับอากาศ หรือลักษณะงานอื่นๆ ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายต้องผ่านการฝึกอบรม ตามหลักเกณฑ์ วิธีการที่กฎหมายกำหนด



3.1.4 บริษัทผู้รับเหมาต้องจัดอุปกรณ์คุ้มครองความปลอดภัยส่วนบุคคลให้พนักงานของตน ได้สวมใส่ อย่างน้อยต้องได้มาตรฐานไม่ต่ำกว่าที่กฎหมายความปลอดภัยในการทำงานกำหนดไว้

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

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

3.1.7 บริษัทผู้รับเหมาต้องประกาศเป้าหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานให้ชัดเจน และประกาศหรือแจ้งให้พนักงานทุกคนทราบ

### 3.2 การดำเนินการของหัวหน้างาน (Foreman)

3.2.1 กำกับดูแลและควบคุมการปฏิบัติงานของพนักงานอย่างใกล้ชิด ไม่ให้พนักงาน ปฏิบัติงานด้วยวิธีที่เสี่ยงต่อการเกิดอันตรายหรือการเกิดอุบัติเหตุ

3.2.2 ให้คำแนะนำแก่พนักงานในเรื่องวิธีการป้องกันอุบัติเหตุ และวิธีการทำงานที่ปลอดภัย

3.2.3 ควบคุมดูแลให้พนักงานสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาที่ปฏิบัติงาน ที่มีความเสี่ยง

3.2.4 พิจารณาหามาตรการต่างๆ หรือทางเลือกอื่นๆ อยู่เสมอ ในการทำให้งานนั้นๆ มีความปลอดภัยกว่าเดิม หรือมีความเสี่ยงน้อยลงกว่าเดิม หากมีความเห็นว่ามาตรการที่มีอยู่ไม่เพียงพอ หรือไม่ แน่ใจว่าจะปลอดภัย ให้หยุดการทำงานนั้นและหาทางปรับปรุงวิธีการทำงานหรือสภาพแวดล้อมการทำงาน เพื่อให้มีความปลอดภัยมากขึ้น

3.2.5 ไม่ปล่อยให้ผู้ปฏิบัติงานที่มีประสบการณ์น้อยในกิจกรรมใดๆ ทำกิจกรรมนั้นตามลำพัง เพราะอาจเกิดอุบัติเหตุจากการขาดความรู้หรือขาดประสบการณ์ได้

3.2.6 เอาใจใส่สังเกตสภาพร่างกายและสุขภาพพนักงานทุกคน ทุกวัน ทุกเวลา ถ้าร่างกาย ไม่พร้อม ควรให้เปลี่ยนงานหรือให้ไปพัก เช่น มีอาการเมื่อย เหนื่อย ไม่สบาย หน้ามืด เวียนหัว อ่อนเพลีย แก้วฝ้า ยากแก่ใจ ท้องเสีย อดนอนมาและต้องทำตัวให้ลูกน้องไม่กลัวที่จะแจ้งว่าไม่สบาย หรือไม่พร้อม

3.2.7 ตรวจสอบการทำงานจริงที่หน้างานอย่างสม่ำเสมอ แสดงให้ทุกคนประจักษ์ว่า หัวหน้างานมีความตั้งใจและเอาใจใส่อย่างจริงจังในการดำเนินการให้เกิดความปลอดภัยในการทำงานกับทุกคน

3.2.8 หมั่นเอาใจใส่ในรายละเอียดความปลอดภัย ของอุปกรณ์เครื่องมือเครื่องจักร ที่ใช้ในการปฏิบัติงาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเด็นต่อไปนี้

- ระวัง อุปกรณ์/สิ่งปลูกสร้างชั่วคราวทั้งหลาย เช่น ไม้ขอนหนูน หรืออุปกรณ์อื่นๆ ที่นำสิ่งใกล้มือมาใช้ทดแทน
- เอาใจใส่เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ถูกตัดแปลงแก้ไขมา เช่น สว่านหรือหินเจียรที่ถอดการ์ดครอบป้องกันสะเก็ดออก
- เน้นป้องกันการบาดเจ็บที่มือ ซึ่งมักเป็นการบาดเจ็บสูงสุดของงาน
- เอาใจใส่การทำงานของพาหนะเฉพาะกิจทั้งหลาย รถส่งของ รถส่งเครื่องมือ รถ Forklift รถเครนเล็ก ซึ่งมักถูกมองข้าม
- เตรียมอุปกรณ์ช่วยให้เพียงพอที่หน้างาน เช่น เชือก รอก ภาชนะช่วยขนเครื่องมือขึ้นลงที่สูง เพื่อลดโอกาสแก้ปัญหาเฉพาะหน้า

### 3.3 การดำเนินการก่อนเริ่มงาน

3.3.1 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องแจ้งกำหนดเวลาที่จะมาเริ่มงาน ระยะเวลาในการเตรียมงาน รวมทั้งกำหนดเสร็จของงาน ก่อนการเริ่มงานตามสัญญา โดยบริษัทผู้รับเหมาต้องแจ้งชื่อพนักงานที่จะเข้ามาทำงานให้ทราบ เพื่อจัดทำบัตรอนุญาต และเพื่อให้เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยสามารถตรวจสอบได้ตลอดเวลาที่อยู่ในพื้นที่ ทอท.

3.3.2 บริษัทผู้รับเหมาจะต้องคัดสรรบุคลากรที่มีความรู้ ทักษะ ประสบการณ์การทำงานที่เกี่ยวข้อง มีความรู้และทัศนคติในเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างปลอดภัย

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

3.3.4 ผู้รับเหมาต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน (จป.) โดยกำหนดเป็นมาตรฐานขั้นต่ำไว้ ดังนี้

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

### 3.4 การผ่านเข้า – ออกพื้นที่

3.4.1 การเข้า - ออกเพื่อปฏิบัติงานในพื้นที่ ทอท. บริษัทผู้รับเหมาต้องใช้ประตูและเส้นทางที่กำหนดให้เท่านั้น

3.4.2 ให้ความร่วมมือกับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยและปฏิบัติตามมาตรการรักษาความปลอดภัยอย่างเคร่งครัด

### 3.5 บัตรรักษาความปลอดภัย

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

### 3.6 การผ่านเข้า-ออกของรถยนต์

การผ่านเข้า - ออกของยานพาหนะต้องปฏิบัติตามนี้

3.6.1 ยานพาหนะที่จะผ่านเข้า- ออกทุกคันจะต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรการรักษาความปลอดภัย

3.6.2 ผู้ขับขี่ต้องมีใบอนุญาตขับขี่รถยนต์ถูกต้องตามประเภทที่กฎหมายกำหนดและห้ามขับรถด้วยความเร็วเกินกว่าที่ ทอท. กำหนด

3.6.3 ยานพาหนะที่ผ่านเข้า – ออกในพื้นที่หวงห้าม หรือเขตการบิน ต้องปฏิบัติตามระเบียบและข้อบังคับของ ทอท. อย่างเคร่งครัด ผู้ขับขี่ต้องผ่านการอบรมการขับขี่ยานพาหนะในเขตลานจอดอากาศยาน

### 3.7 พื้นที่ห้ามทำให้เกิดประกายไฟและเขตห้ามสูบบุหรี่

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

3.7.1 ไม้ขีดหรืออุปกรณ์ที่อาจก่อให้เกิดความร้อน ประกายไฟ โทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตัว รวมทั้งอุปกรณ์จุดบุหรี่ในรถยนต์ ห้ามนำเข้าไปในพื้นที่หวงห้ามดังกล่าวข้างต้นอย่างเด็ดขาด หากติดตัวมาจะต้องนำไปฝากไว้กับเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ประตูทางเข้าพื้นที่หวงห้าม

3.7.2 ทอท. อนุญาตให้สูบบุหรี่ในบริเวณที่จัดไว้ให้เท่านั้น



### 3.8 ข้อบังคับเพื่อความปลอดภัยในการทำงาน

3.8.1 ผู้รับเหมาทุกคนจะต้องคำนึงถึงเรื่องความปลอดภัยในการทำงาน และใช้ความระมัดระวังในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.8.2 หากไม่แน่ใจว่างานที่จะทำมีความปลอดภัยเพียงพอหรือไม่ ต้องหยุดการทำงานดังกล่าวทันที และปรับปรุง ซ่อมแซม เครื่องมือ อุปกรณ์การทำงาน หรือเปลี่ยนวิธีการทำงานใหม่ ให้แน่ใจว่ามีความปลอดภัยเพียงพอแล้ว จึงจะเริ่มทำงานต่อไปได้

3.8.3 ต้องมีความเข้าใจในงานที่ทำอย่างแท้จริง โดยเฉพาะงานที่ได้รับมอบหมายใหม่ หากผู้รับเหมาไม่เข้าใจขั้นตอนการทำงานจะต้องหยุดทำงานและสอบถามให้เข้าใจวิธีการทำงานนั้น

3.8.4 ผู้รับเหมาจะต้องคุ้นเคยกับสถานที่เก็บอุปกรณ์ด้านความปลอดภัยและอุปกรณ์ดับเพลิงในบริเวณตนเองทำงาน

3.8.5 ผู้รับเหมาจะต้องทราบตำแหน่งของทางออกฉุกเฉินในบริเวณที่ทำงาน

3.8.6 ผู้รับเหมาต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ตามความจำเป็นของงานให้ครบถ้วนตลอดเวลาที่ทำงาน

3.8.7 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่นำมาใช้ต้องมีมาตรฐานตามที่กฎหมายกำหนดหรือมีมาตรฐานสากลรับรอง

3.8.8 การทำงานบนที่สูงจะต้องใช้ Safety Harness (Double lanyard) ในกรณีที่ทำงานบนที่สูงที่มีพื้นที่ยื่นคางและมึนงง และมีราวกันตกที่มั่นคง ให้พิจารณาใช้ Safety belt ตามความเหมาะสม

3.8.9 งานเกี่ยวกับเครื่องเชื่อมไฟฟ้า เครื่องเชื่อมแก๊ส รถยก หรือเครื่องจักรใดที่ ทอท. หรือกฎหมายกำหนด ผู้ใช้งานต้องผ่านการอบรมตามหลักเกณฑ์ที่กำหนด

3.8.10 การติดตั้ง การซ่อมแซม หรือการตรวจสอบเครื่องจักรหรือเครื่องป้องกันอันตรายของเครื่องจักร ต้องติดป้ายแสดงการดำเนินการให้เข้าใจง่ายและเห็นชัดเจน

### 3.9 อุปกรณ์ดับเพลิง

ผู้รับเหมาที่ทำงานเชื่อม งานเจียร งานที่เกิดประกายไฟ ในทุกพื้นที่ งานที่ใช้เครื่องยนต์ และงานอื่นๆ ที่ใช้ หรือทำให้เกิดความร้อนเฉพาะในเขตหวงห้ามต้องจัดเตรียมอุปกรณ์ดับเพลิงชนิดเคมีแห้ง (Dry Chemical Fire Extinguisher) ขนาดไม่น้อยกว่า 15 ปอนด์ และต้องมีมาตรฐานขั้นต่ำเป็น 6A 20B และจะต้องผ่านการตรวจสอบจากฝ่ายดับเพลิงหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน โดยถังดับเพลิงที่ผ่านการตรวจสอบ จะมีป้ายบอกสถานะพร้อมใช้ หากผู้แทนของบริษัทฯตรวจสอบอุปกรณ์ดับเพลิงแล้ว พบว่าอุปกรณ์ดับเพลิงดังกล่าวอยู่ในสภาพไม่ดีหรือปริมาณน้อยกว่ากำหนด บริษัทฯ จะไม่อนุญาตให้เริ่มงาน

### ข้อกำหนดอื่นๆ ในการใช้อุปกรณ์ดับเพลิง

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

### 3.10 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (Personal Protective Equipment : PPE)

การเลือกใช้ การดูแล และบำรุงรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล (PPE) ให้ปฏิบัติดังนี้

3.10.1 ผู้ปฏิบัติงานต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลตลอดเวลาการทำงานและเมื่ออยู่ในบริเวณที่ปฏิบัติงาน

3.10.2 เลือกใช้อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคล ให้เหมาะสมกับความเสี่ยง หรือตามที่กำหนดไว้ในใบอนุญาตการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

3.10.3 อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลที่ใช้ต้องได้มาตรฐานรับรองอย่างน้อยตามที่กฎหมายกำหนด หรือจากหน่วยงานที่ทางราชการให้การยอมรับ

3.10.4 ตรวจสอบสภาพ และดูแลรักษาอุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลให้พร้อมใช้งานได้ดีอยู่เสมอ

3.10.5 ห้ามใช้แว่นตานิรภัยแบบเลนส์สีดำปฏิบัติงานในเวลากลางวัน

3.10.6 การทำงานบนที่สูงต้องใช้ Safety Harness

3.10.7 การใช้ตลับกรองสารเคมีต้องใช้ให้เหมาะสมกับความเสี่ยงของสารเคมีที่ใช้ในการทำงาน

### 3.11 ข้อปฏิบัติด้านความปลอดภัยในการทำงานที่มีความเสี่ยงอันตราย

การทำงานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติเหตุหรือมีความอันตรายสูง เช่น การทำงานบนที่สูง การทำงานในที่อับอากาศ ก่อนเริ่มปฏิบัติในแต่ละวันจะต้องขออนุญาตก่อนเริ่มงาน เพื่อให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. ได้ตรวจสอบความปลอดภัยก่อนเริ่มงาน โดยมีขั้นตอนการทำงานดังนี้

#### 3.11.1 การทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work Permit)

1. ผู้ควบคุมงานต้องผ่านการอบรมหรือมีความรู้ในเรื่องการทำงานที่เกิดความร้อนและประกายไฟ (Hot Work)
2. ในพื้นที่ที่มีสารไวไฟต้องทำการตรวจวัด % LEL และผลการตรวจวัดต้องเป็น 0% LEL ถึงจะอนุญาต และทำการวัดเป็นระยะ
3. ผู้รับเหมาต้องจัดเตรียมพนักงานเฝ้าในบริเวณการทำงานดังกล่าวอย่างน้อย 1 คน ต่อ 1 งาน เพื่อป้องกันการเกิดเหตุเพลิงไหม้
4. เตรียมถังดับเพลิง Fire Rating ไม่น้อยกว่า 6A 20B ขนาดไม่ต่ำกว่า 15 ปอนด์ ให้เพียงพอ

5. งานเชื่อม ตัด เจียร จะต้องติดตั้งผ้ากันไฟซึ่งทนไฟ และต้องอยู่ในสภาพดี ไม่มีวัสดุที่เป็นพลาสติกหรือไม่มีวัสดุที่ทำจาก Asbestos โดยเก็บใบรับรองไว้ให้สามารถตรวจสอบได้

### 3.11.2 ความปลอดภัยสำหรับงานที่อับอากาศ (Confined Space)

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

### 3.11.3 ความปลอดภัยในการทำงานบนที่สูง

งานบนที่สูง หมายถึง การทำงานบนที่สูงจากพื้นตั้งแต่ 2 เมตรขึ้นไป โดยจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

1. การทำงานบนที่สูงที่มีผู้ปฏิบัติงานเกิน 2 คน ต้องจัดให้มีนั่งร้าน



2. การทำงานบนที่สูงที่ใช้ผู้ปฏิบัติงาน ณ จุดนั้น ไม่เกิน 2 คน อาจไม่จำเป็นต้องจัดให้มีนั่งร้าน โดยอาจใช้อุปกรณ์ความปลอดภัยอื่นๆ ได้ เช่น บันได รถกระเช้า กระเช้า ฐานรอง Hanger Roller เป็นต้น ยกเว้น การทำงานบนที่สูงมากกว่า 4 เมตร และ ไม่ได้ใช้นั่งร้านตามที่กำหนด จะต้องใช้เข็มขัดนิรภัยแบบเต็มตัว (Full Body Harness (Double lanyard)) หรือสายช่วยชีวิตที่ตรึงกับส่วนของโครงสร้างที่มีความมั่นคงแข็งแรง เพิ่มขึ้นอีกด้วย

3. ห้ามแรงงานหญิงปฏิบัติงานบนที่สูง

4. กรณีด้านล่างเป็นทางสัญจรต้องจัดทำตาข่ายนิรภัยป้องกันวัสดุเครื่องมือต่างๆ ที่อาจจะตกลงไปโดนผู้ปฏิบัติงานที่ทำงานหรือผู้สัญจรด้านล่าง

5. จัดทำป้ายเตือนหรือล้อมเชือกป้องกันไม่ให้คนเข้าไปในที่ซึ่งเสี่ยงต่อการถูกวัสดุ สิ่งของหล่นใส่

6. ผู้ปฏิบัติงานอยู่ด้านบนพึงระลึกไว้เสมอว่าอาจมีคนกำลังทำงานอยู่ข้างล่างตลอดเวลา

7. วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ในการปฏิบัติงานอยู่ด้านบนต้องควรจัดวาง ให้เรียบร้อย

8. การขนย้ายวัสดุ อุปกรณ์ ให้ใช้เชือกผูกแล้วดึงหรือหย่อนลงมา ห้าม โยนหรือขว้าง ลงมาจากด้านบน

9. ขณะที่ฝนตก ลมแรง หรือ พายุฝนฟ้าคะนอง ให้หยุดการปฏิบัติงานบนที่สูงทันที

### 3.11.4 ความปลอดภัยในการติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้าน (Scaffolding)

การติดตั้ง การใช้ และการรื้อถอนนั่งร้านให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานการควบคุมการใช้ นั่งร้านซึ่งมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนการติดตั้ง / รื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน หรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงาน เพื่อไปตรวจสอบความปลอดภัย

2. ทำการติดตั้งนั่งร้านตามมาตรฐานที่กำหนด และแขวนป้ายแจ้งกำลังติดตั้งนั่งร้าน ขณะทำการติดตั้งนั่งร้าน พร้อมทั้งกันเขตปฏิบัติงานให้ชัดเจนจากระยะไกล โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่ออยู่ในเส้นทางสัญจร

3. เมื่อติดตั้งนั่งร้านเสร็จแล้วให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน หากตรวจสอบผ่านจะอนุญาตให้เริ่มงานได้

4. การรื้อถอนนั่งร้านให้แจ้งผู้ควบคุมงานของ ทอท. เพื่อตรวจสอบความปลอดภัยร่วมกับพนักงานของบริษัทผู้รับเหมาที่ทำหน้าที่ดูแลนั่งร้าน ผู้ควบคุมงานของบริษัทผู้รับเหมาต้องอยู่ควบคุมงานรื้อถอนจนกระทั่งแล้วเสร็จ

5. การติดตั้งนั่งร้านที่มีความสูงเกิน 21.00 เมตรขึ้นไป ต้องจัดให้วิศวกรควบคุมสาขาโยธาเป็นผู้ออกแบบ คำนวณ และตรวจสอบ

6. การปฏิบัติงานบนนั่งร้านที่อยู่ด้านบนของทางเดินหรือถนน ต้องติดตาข่ายกันของตกหรือกันเชือกตรงแดงติดป้ายเตือน

### 3.11.5 ความปลอดภัยในการทำงานขุด

การทำงานขุด ผู้รับเหมาจะต้องปฏิบัติงานตามข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. ก่อนเริ่มงานขุดหรือตอกเสาเข็มใด ๆ จะต้องแจ้งเจ้าของพื้นที่ทราบ เมื่อได้รับการอนุญาตแล้ว จึงเริ่มงานขุดได้

2. ผู้ปฏิบัติงานต้องศึกษารายละเอียด ขอบเขต วิธีการขุด เจาะให้เข้าใจ และดำเนินการขุด เจาะ ภายใต้การควบคุมดูแลของผู้ควบคุมงาน และตามวิธีการที่กำหนด

3. หากพบสิ่งผิดปกติ เช่น แผ่นอิฐ หรือสิ่งบอเหตุที่แสดงว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น ให้รีบแจ้งผู้ควบคุมงานขุด และหยุดการดำเนินการหน้างานไว้ก่อน จนกว่าผู้ควบคุมงานขุดสั่งการต่อไป และต้องทำเครื่องหมายหรือป้ายเตือนให้ทราบว่ามีท่อหรือสายไฟใต้ดินบริเวณนั้น

### 3.11.6 ความปลอดภัยในการทำงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane)

การใช้ปั้นจั่นในงานยกอุปกรณ์หรือเครื่องจักร ให้ปฏิบัติตามขั้นตอนการดำเนินงานยกอุปกรณ์ด้วยปั้นจั่น (Crane) โดยมีข้อกำหนดสำคัญดังต่อไปนี้

1. บันจั่น (Crane) และอุปกรณ์ช่วยยกต่างๆ ต้องผ่านการตรวจสอบและทดสอบจากวิศวกรเรียบร้อยแล้ว

2. ผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ให้สัญญาณผู้บังคับปั้นจั่น ผู้ควบคุมงาน และผู้ผูกมัด ยึดเกาะวัสดุต้องผ่านการอบรมตามที่กฎหมายกำหนด

3. ผู้ควบคุมงานยกต้องตรวจสอบน้ำหนักของอุปกรณ์ที่จะทำการยก และอุปกรณ์การยึดเกาะให้แน่นหนา

4. ผู้ควบคุมงานต้องอยู่ควบคุมระหว่างการทำงาน จนกระทั่งการยกเคลื่อนย้ายเสร็จสิ้น

### 3.11.7 ความปลอดภัยในการใช้ถังบรรจุก๊าซแรงดัน

ผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบ และวิธีปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยดังนี้

1. ถังและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับบรรจุก๊าซภายใต้ความดัน จะต้องมีการตรวจสอบและใช้งานตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

2. ห้ามใช้ก๊าซออกซิเจนแทน Compressed Air เป็นอันตรายและห้ามปล่อยก๊าซออกซิเจนออกมาในพื้นที่บริเวณที่จำกัด

3. ห้ามเก็บถังก๊าซไวใกล้อุปกรณ์ที่ร้อน หรือไปสัมผัสกับวงจรไฟฟ้า ต้องวางไว้ในพื้นที่ซึ่งมีฐานรองรับที่มั่นคง โดยจะต้องใส่ฝาครอบ Safety Cap ครอบไว้ เมื่อไม่ได้ต่อสายใช้
4. การเคลื่อนย้ายถังก๊าซ จะต้องใช้รถเข็นที่ออกแบบเฉพาะมีที่ผูกมัดด้วยโซ่ยึดของแต่ละถังทั้งด้านล่างและด้านบน ยึดถังไว้ได้มั่นคงในลักษณะตั้งตรง
5. ถังก๊าซออกซิเจนต้องเก็บ แยกห่างจากถังก๊าซอะเซทิลีน หรือก๊าซไวไฟอื่น อย่างน้อย 6 เมตร หรือมีฝาสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร ทำด้วยวัสดุไม่ติดไฟขวางกั้นอยู่
6. ในกรณีที่มีการเก็บรักษาถังก๊าซหลาย ๆ ชนิดภายในบริเวณเดียวกัน ผู้รับเหมาต้องจัดแยกถังก๊าซออกเป็นหมวดหมู่ ไม่ให้ปะปนกันและต้องจัดให้มีป้ายแสดงให้ทราบว่าเป็นถังเก็บรักษาถังก๊าซชนิดใด
7. ห้ามยกถังก๊าซโดยใช้ลวดสลิง เชือกหรือโซ่ ถ้ามีความจำเป็นต้องยกหรือส่งก๊าซให้ใช้รถยก โดยวางบนพื้นรองมีขอบกันตก และมีผู้ควบคุมดูแลอย่างใกล้ชิด
8. ห้ามกระแทกถังก๊าซหรือก่อให้เกิดการกระทบกันเอง ซึ่งอาจทำให้วาล์วหักได้
9. เมื่อต้องวางสายออกซิเจน หรือสายก๊าซ ข้ามทางผ่านต้องแขวนห้อยไว้สูงเหนือศีรษะ หรือต้องใช้ไม้วางกั้นทั้งสองข้างเพื่อกันรถทับ
10. ห้ามนำถังก๊าซไปไว้ใน Vessel ยกเว้น กรณีที่นำไปงานในถังขนาดใหญ่ที่มีการระบายอากาศที่ดี
11. สายที่ต่อจากถังก๊าซต้องมีสภาพดี ไม่มีรูรั่ว หรือแตกหัก การต่อเข้ากับถังก๊าซต้องให้สนิทแน่น โดยใช้แหวนหรือ Clamp รัด

### 3.12 การตรวจสอบ ติดตาม การดำเนินการด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา

การตรวจสอบความปลอดภัย เป็นมาตรการหนึ่งที่ใช้สำหรับตรวจสอบ และประเมินมาตรการควบคุมทางด้านความปลอดภัยในการทำงานของ บริษัทผู้รับเหมา ทั้งนี้เพื่อให้มั่นใจว่าบริษัทผู้รับเหมาได้จัดให้มีมาตรการควบคุมความปลอดภัยในการทำงานที่เพียงพอ และเหมาะสม โดยได้กำหนดให้มีการตรวจสอบความปลอดภัยไว้ดังต่อไปนี้

3.12.1 บริษัทผู้รับเหมา จะต้องส่งรายงานด้านความปลอดภัยในการทำงานให้ ทอท. ทราบ ประจำทุกเดือนหรือตามระยะเวลาที่ ทอท. กำหนด ซึ่งมีหัวข้อที่สำคัญประกอบด้วย

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



ทอท. จะใช้รายงานนี้ในการประเมินผลด้านความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา โดยอาจจะใช้เป็นเงื่อนไขในการพิจารณาคัดเลือกบริษัทผู้รับเหมาเข้ามาทำงานในงานต่อไป

3.12.2 การตรวจสอบความปลอดภัยโดยหัวหน้างานและเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของผู้รับเหมา จะต้องดำเนินการตรวจสอบติดตามความปลอดภัยในงานที่ควบคุมดูแลทุกงานอย่างต่อเนื่อง

3.12.3 การตรวจสอบความปลอดภัยจะต้องตรวจสอบทั้งสภาพการทำงานและพฤติกรรมการทำงานของผู้รับเหมา รวมถึงการดำเนินการตามมาตรการควบคุมความปลอดภัยต่างๆ ได้แก่

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

ผลการตรวจสอบความปลอดภัย จะมีข้อแก้ไขจะต้องติดตามให้ได้รับการแก้ไขปัญหานั้น และแจ้งเตือนหรือสื่อสารไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอุบัติเหตุจากการทำงานขึ้นอีก

### 3.13 การปฏิบัติตนเมื่อเกิดภาวะฉุกเฉิน

เมื่อได้ยินสัญญาณแจ้งเหตุฉุกเฉินหรือสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ให้ผู้รับเหมาทั้งหมดทุกพื้นที่ต้องปฏิบัติดังนี้

1. หยุดการปฏิบัติงานทันทีเมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ
2. ปิดสวิตช์อุปกรณ์ไฟฟ้า หรือตัดเชื้อเพลิงที่แหล่งจ่าย เช่น ปิดวาล์วหัวถังแก๊สสำหรับงานตัดทุกจุด ทำการปิดสวิตช์แผงจ่ายไฟฟ้าทันที
3. ไปรวมกันที่จุดรวมพลตามจุดรวมพลที่กำหนด โดยการควบคุมดูแลของเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยของผู้รับเหมา และหัวหน้าควบคุมงาน
4. หัวหน้างานหรือเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของบริษัทผู้รับเหมา จะต้องนับจำนวนคนและตรวจสอบรายชื่อ และให้แจ้งผลต่อเจ้าหน้าที่ความปลอดภัยในการทำงานของ ทอท. ทราบทันที
5. การกลับเข้าปฏิบัติงานต่อภายหลังเหตุการณ์ยุติ จะกระทำต่อเมื่อควบคุมสถานการณ์ได้แล้ว

6. บริเวณพื้นที่ที่เกิดความเสียหายจำเป็นต้องคงสภาพไว้เพื่อรอการตรวจสอบ ห้ามบุคคลอื่นที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปพื้นที่ดังกล่าว

7. การตอบโต้ภาวะฉุกเฉินเป็นความรับผิดชอบของพนักงาน ทอท. ที่จะควบคุมสถานการณ์ที่เกิดขึ้นและอาจร้องขอกำลังสนับสนุนจากบริษัทผู้รับเหมาเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์หรือกำลังคน

### 3.14 การรายงานและการสอบสวนอุบัติเหตุ / เหตุการณ์ผิดปกติ

1. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องรายงานการเกิดอุบัติเหตุ และเหตุการณ์ผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำงานด้วยวาจาแก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงาน ทอท. โดยเร็วและต้องตามด้วยรายงานอย่างเป็นทางการ

2. บริษัทผู้รับเหมาจะต้องยินยอมและให้ความสะดวกแก่พนักงาน ทอท. ในการเข้าร่วมในการตรวจสอบเพื่อวิเคราะห์หาสาเหตุของการเกิดอุบัติเหตุและเหตุการณ์ผิดปกตินั้น ๆ

3. บริษัทผู้รับเหมาต้องสรุปรายงานการเกิดอุบัติเหตุ หรือการเจ็บป่วยจากการทำงาน และจำนวนชั่วโมงการทำงานส่ง ทอท. ทุกเดือน

4. ผู้รับเหมาต้องหาแนวทางแก้ไข ป้องกัน ต้องติดตามและรายงานผลการดำเนินการแก้ไข ป้องกันตามระยะเวลาที่กำหนดในรายงานการสอบสวนฯ และสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ของอุบัติการณ์ให้กับ ทอท. หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ

5. บริษัทผู้รับเหมาต้องปฏิบัติตามกฎหมายในเรื่องความปลอดภัยในการทำงานที่เกี่ยวข้องทุกฉบับ

\*\*\*\*\*

#### 1.4 ข้อกำหนดเฉพาะแห่ง

1. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอรายละเอียดงานก่อสร้างพร้อมแบบแปลนงานก่อสร้างรูปแบบและรายการ พร้อมรับรองแบบแปลนและความแข็งแรงโดยวิศวกรโยธา ภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
2. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารเสนอแนวทางการก่อสร้าง งานเทคนิคในการก่อสร้าง แผนการดำเนินการ อุปกรณ์ และเครื่องจักรที่ใช้ในการก่อสร้างทั้งหมด เสนอแก่ผู้รับจ้างภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
3. ผู้รับจ้างต้องจัดทำเอกสารส่งตัวอย่างวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค เสนอแก่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ ภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างเพื่อเสนอให้ทางผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
4. ผู้รับจ้างต้องจดทะเบียนเป็นคู่ค้ากับทาง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) แล้วเท่านั้นและจะต้องเข้าใจกฎระเบียบและแนวทางการทำงานภายในท่าอากาศยานเป็นอย่างดี จะนำมาเป็นข้ออ้างในการไม่ปฏิบัติตามกฎระเบียบภายในท่าอากาศยานในภายหลังไม่ได้
5. ผู้รับจ้างต้องนำเสนอแนวทางการปฏิบัติงานและแผนการทำงานเพื่อไม่ก่อให้เกิดมลภาวะทั้งทางเสียง ฝุ่นละออง เนื่องจากอาคารที่ปฏิบัติงานยังมีการเปิดใช้งานเป็นปกติ ตลอดจนแผนการทำงานต้องสอดคล้องกับแผนรักษาความปลอดภัยในท่าอากาศยานเป็นสิ่งสำคัญจะนำมาอ้างในการไม่ปฏิบัติตามในภายหลังไม่ได้
6. งานสำรวจและออกแบบ ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจและดูสถานที่ก่อสร้างด้วยตัวเองก่อนทำการประเมินและวิเคราะห์โครงสร้างและออกแบบของอาคารทั้งหมด ให้เป็นไปตามความต้องการของทางท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นสำคัญ ทั้งนี้ระยะเวลาในการออกแบบและก่อสร้างต้องไม่เกินระยะเวลาที่กำหนด ในการออกแบบทางบริษัทจะต้องพิจารณาออกแบบและข้อกำหนดต่างๆเป็นไปตามหลักวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย เพื่อเสนอต่อผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง ในการออกแบบและรับรองแบบโครงสร้างให้ใช้ วิศวกรโยธา เป็นผู้รับรองเท่านั้น และในการควบคุมการก่อสร้างให้ใช้ วิศวกรโยธาในระดับ สามัญวิศวกรโยธาเป็นผู้ควบคุมงานอย่างใกล้ชิด ทั้งนี้ในบริเวณพื้นที่ก่อสร้างนี้มีงานระบบที่สำคัญหลายระบบของท่าอากาศยานดอนเมือง ซึ่งยังมีความจำเป็นต้องใช้งานอย่างต่อเนื่อง ไม่ให้ได้รับความเสียหาย ซึ่งจะมีผลต่อการดำเนินกิจการภายในสนามบินเป็นสิ่งสำคัญ
7. งานออกแบบและวิเคราะห์ฐานรากต้องทำการวิเคราะห์หน่วยแรงที่ลงใน โครงสร้างใหม่และกำหนดลักษณะฐานรากที่ใช้ในอาคารให้เหมาะสมทั้งนี้ยังคงพื้นที่ใช้สอยชั้นล่างได้ดั้งเดิมหลังจากดำเนินการก่อสร้างแล้วเสร็จ ทั้งนี้ขนาดและชนิดของฐานรากให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ออกแบบที่

จะเสนอต่อ...



จะเสนอต่อทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่อพิจารณาอนุมัติ ในการออกแบบทางวิศวกรรมผู้ออกแบบ ต้องคำนวณการรับน้ำหนักปลอดภัยและการทรุดตัวของฐานรากกับอาคารเดิมในการพิจารณาออกแบบ ในขั้นตอนดำเนินการต้องคำนึงถึงผลกระทบมลภาวะทางเสียงและความสะอาดบริเวณที่จะก่อสร้าง มาร่วมพิจารณาในการตัดสินใจเลือกชนิดของฐานรากด้วย อนึ่งการดำเนินการก่อสร้างฐานรากจะต้องไม่ กระทบต่อการดำเนินกิจกรรมอื่นภายในท่าอากาศยานดอนเมืองเป็นสำคัญ

8. การรื้อโครงสร้างเดิม

ผู้รับจ้างต้องเสนอแบบแปลนแสดงรายละเอียดการรื้อถอนและค้ำยันอาคารก่อนการรื้อถอน,แบบแสดง การป้องกันแนวท่อและงานระบบภายใต้อาคารชั้น 1 และชั้นใต้ดิน ,แนวทางการรื้อถอน พฤติกรรมของ โครงสร้างหลังจากการรื้อถอนเสร็จ ลำดับขั้นตอนการรื้อถอน เครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆที่ใช้ในการ ดำเนินการรื้อถอน เทคนิคต่างในการดำเนินการเพื่อให้เกิดผลกระทบการอาคารให้น้อยที่สุด และต้องไม่ กระทบต่องานระบบต่างๆ ภายในอาคารและใต้อาคารเดิมที่มีอยู่แล้ว ทั้งนี้ต้องนำเสนอให้กับ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณารายละเอียดและแนวทางทั้งหมดก่อนดำเนินการก่อสร้าง

9. งานกันพื้นที่และจัดระบบจราจรภายในเนื่องจากพื้นที่ ที่อนุมัติให้ดำเนินการก่อสร้างยังอยู่บริเวณที่ สนามบินยังเปิดให้บริการสำหรับผู้โดยสารอยู่ดังนั้นในการดำเนินงานต้องมีการปิดกันพื้นที่ให้มีความ ปลอดภัยในการทำงานในการกันพื้นที่ ผู้รับจ้างต้องทำการเสนอแบบแปลนแสดงการกันพื้นที่ก่อสร้าง และการจัดระบบจราจรบริเวณพื้นที่ก่อสร้างเสนอแก่ทางคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเพื่ออนุมัติก่อน ดำเนินการก่อสร้าง

10. ในการก่อสร้างผู้รับจ้างต้องเสนอแบบแปลนเพื่อขออนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้างทั้งงานโครงสร้าง คอนกรีตเสริมเหล็ก งาน โครงสร้างเหล็ก การเชื่อมต่อโครงสร้างต้องเป็นไปตามหลักวิศวกรรมอีกทั้งการ ค้ำยัน โครงสร้างในการดำเนินการก่อสร้างทุกขั้นตอนต้องได้รับการอนุมัติเป็นรายลักษณะอักษรทางจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุก่อนดำเนินการก่อสร้างเท่านั้น

.....

## 1.5 ข้อกำหนดและขอบเขตทั่วไป

### 1. คำนิยาม

ในเงื่อนไขของสัญญา และในเอกสารอื่นซึ่งได้ประกอบเป็นส่วนของสัญญา งานจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง ให้มีความหมายดังต่อไปนี้ นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในเอกสาร

- 1.1 งานในสัญญา หมายถึง งานจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง
- 1.2 ผู้ว่าจ้าง หมายถึง บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ซึ่งเป็นเจ้าของงานก่อสร้างในสัญญานี้ และอำนาจตามที่ระบุในสัญญา
- 1.3 ผู้รับจ้าง หมายถึง นิติบุคคลตามกฎหมายที่ได้ลงทะเบียนเป็นคู่ค้ากับ บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) ที่เป็นผู้สัญญากับผู้ว่าจ้าง ที่ลงนามในสัญญา สำหรับการก่อสร้างงานในสัญญานี้ และรวมทั้งตัวแทน หรือลูกจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงที่อยู่ในความรับผิดชอบของ ผู้รับจ้างตามสัญญานี้
- 1.4 งานก่อสร้าง หมายถึง งานต่าง ๆ ที่ได้ระบุและปรากฏอยู่ในแบบสำหรับก่อสร้างรายการละเอียด ประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารสัญญา รวมทั้งงานประกอบอื่น ๆ ที่มีได้เป็นสาระสำคัญที่อาจไม่ได้ลงรายละเอียดไว้ในแบบสำหรับก่อสร้างและรายการละเอียดประกอบแบบก่อสร้างและเอกสารสัญญา
- 1.5 บริษัทที่ปรึกษาออกแบบ หมายถึง บริษัท หรือ ห้างหุ้นส่วนจำกัด ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ดำเนินการออกแบบก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.6 ผู้ควบคุมงาน หมายถึง ผู้ควบคุมงานที่ประจำหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งได้รับมอบหมายจากผู้ว่าจ้าง ให้เป็นผู้ควบคุมงานก่อสร้างอาคารของงานในสัญญานี้
- 1.7 คณะกรรมการตรวจ หมายถึง คณะกรรมการตรวจการตรวจรับพัสดุ ซึ่งแต่งตั้งโดยผู้ว่าจ้าง เพื่อทำหน้าที่ตรวจงานก่อสร้างให้เป็นไปตามระบุในแบบสำหรับก่อสร้าง รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง และเอกสารสัญญา
- 1.8 แบบสำหรับก่อสร้าง (แบบก่อสร้าง) หมายถึง แบบก่อสร้างที่ใช้ประกอบในการทำสัญญาจ้างเหมางานก่อสร้าง และแบบก่อสร้างที่มีการเปลี่ยนแปลงแก้ไข โดยความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง รวมทั้งแบบก่อสร้างอื่น ๆ ที่อาจจัดทำขึ้นในขณะก่อสร้าง เมื่อปรากฏว่า แบบก่อสร้างตามสัญญาแสดงรายละเอียดไว้ไม่ชัดเจนพอ
- 1.9 รายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง (รายการประกอบแบบ) หมายถึง ข้อความและรายละเอียดที่กำหนด และควบคุมลักษณะคุณสมบัติ คุณภาพของวัสดุ อุปกรณ์ ฝีมือการปฏิบัติงาน วิธีการ ภูเข้อบังคับ และ ข้อตกลงต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับงานก่อสร้างที่ไม่มีปรากฏ หรือมีปรากฏในแบบสำหรับก่อสร้างตามสัญญานี้
- 1.10 การอนุมัติ หมายถึง การอนุมัติเป็นลายลักษณ์อักษร

2. การตรวจ...



## 2. การตรวจสอบแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบตลอดจนปัญหาต่าง ๆ ว่ามีความถูกต้องตามหลักวิชาเกี่ยวกับความมั่นคงแข็งแรงเพียงใด มีปัญหา ความขัดแย้ง คลาดเคลื่อน ไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในรูปแบบและรายการประกอบแบบหรือไม่ ให้เป็นที่เข้าใจเรียบร้อยแล้วก่อน ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างมีสถาปนิกและวิศวกรของบริษัท ถ้ามีส่วนหนึ่งส่วนใดแสดงถึงความไม่ถูกต้อง หรือไม่ปลอดภัย ให้ผู้รับจ้างรีบแจ้ง พร้อมทั้งเสนอรายละเอียดไปให้ผู้ออกแบบตรวจสอบ ฉะนั้นถ้าในระหว่างการก่อสร้างมีปัญหาเกิดขึ้นทั้งๆ ที่ผู้รับจ้างได้กระทำตามแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบแล้วก็ตาม ผู้ว่าจ้างจะถือว่าผู้รับจ้างต้องอยู่ในภาวะที่จะต้องรับผิดชอบ และต้องรีบแก้ไขจนเป็นที่ถูกต้องและปลอดภัย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายใดๆ ไม่ได้ทั้งสิ้นผู้รับจ้างจะฟื้นความรับผิดชอบในกรณีที่ได้แจ้งรายละเอียดของความไม่ถูกต้องให้ ผู้ว่าจ้างและผู้ออกแบบทราบแล้ว และผู้ออกแบบยืนยันให้ดำเนินการต่อไป ตามแบบก่อสร้างเดิม

## 3. การขัดแย้งและคลาดเคลื่อน

ในกรณีที่มีปัญหาการขัดแย้ง ตลอดจนการคลาดเคลื่อนและไม่ชัดเจน หรือไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก็ตาม แต่เป็นสิ่งจำเป็นต้องมี หรือควรต้องมี อันเป็นปกติวิสัยอันควรจะต้องกระทำตาม วิธีของการก่อสร้างแล้ว หรือจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานแล้วเสร็จบริบูรณ์ถูกต้องตามแบบรูป ผู้รับจ้างจะต้องกระทำการทุกอย่าง โดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏหรือแสดงไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบนั้น ๆ ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อฟังคำสั่งของผู้ว่าจ้างที่จะกำหนดให้แก่ผู้รับจ้าง เมื่อเกิดปัญหาตามที่กล่าวข้างต้นทุกประการ โดยจะถือเหตุผลข้อเท็จจริง และเจตนาของผู้ออกแบบเป็นหลักพิจารณา

## 4. พิกัด ระยะเวลา และมาตราส่วนต่าง ๆ

- 4.1 ระยะเวลาและมาตราส่วนต่าง ๆ ที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง ให้ถือตัวเลขที่ระบุไว้เป็นสำคัญ การวัดระยะจากแบบก่อสร้างโดยตรง อาจทำให้เกิดความผิดพลาดขึ้นได้ หากมีข้อสงสัยให้สอบถามผู้ควบคุมงานหรือผู้ออกแบบ เพื่อพิจารณาตัดสินก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างส่วนนั้น
- 4.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างผู้ชำนาญในการวางแนวและระดับมาประจำที่หน่วยงานก่อสร้าง ทั้งนี้ในระหว่างการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจตรวจสอบพิกัดและระยะให้ถูกต้องตามระบุในแบบก่อสร้างอยู่เสมอ และทุกครั้งที่ก่อสร้างขึ้นไป หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นว่าจำเป็น พร้อมทั้งในระหว่างก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องวางแนว และตำแหน่งที่แน่นอนของแผงและผนัง ต่าง ๆ เพื่อเป็นแนวและตำแหน่งหลักสำหรับการก่อสร้างรายละเอียดต่าง ๆ

5. การตรวจ...



## 5. การตรวจสอบสถานที่ก่อสร้าง

- 5.1 ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตรวจสอบคุณสมบัติและสำรวจบริเวณที่จะทำการก่อสร้างเพื่อศึกษาสภาพต่าง ๆ และข้อมูลต่าง ๆ เช่น สภาพ และลักษณะพื้นที่ ระดับน้ำ และสิ่งกีดขวาง ถนน และการขนส่ง สิ่งสาธารณูปโภค การจัดหาและเก็บวัสดุ และข้อมูลอื่น ๆ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการพิจารณาการทำ SITE WORK ต่าง ๆ รวมทั้งเพื่อประกอบในการคิดราคาค่างาน และการทำงานทั้งนี้ข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ หรือข้อมูลที่ได้รับจากผู้ว่าจ้างไม่ว่าโดยวาจา หรือลายลักษณ์อักษร ให้ถือว่าเป็นเพียงการชี้แนะเท่านั้น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบตรวจสอบข้อมูลดังกล่าวเอง จะถือความคลาดเคลื่อนของข้อมูล เป็นข้ออ้างในการบอกปิดไม่รับผิดชอบตามสัญญา และเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้
- 5.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบเขตที่ให้แน่นอนและจัดวางแนวอาณาเขตอาคารที่จะก่อสร้าง รวมทั้งวางระดับด้วยอุปกรณ์เครื่องมือที่เหมาะสม และจำเป็นรวมทั้งช่างที่มีความชำนาญ แล้วทำ SHOP DRAWING เสนอรายงาน ให้ผู้ควบคุมงานทราบถึงความคลาดเคลื่อนหรือความไม่ถูกต้องใด ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาก่อนการดำเนินงานขึ้นไป ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องรักษาหมุดรังวัดไว้เป็นอย่างดีและมั่นคง แข็งแรงเพียงพอให้มีการกระทบกระเทือน คลาดเคลื่อนหรือเสียหาย ตลอดระยะเวลาก่อสร้างเพื่อใช้ตรวจสอบแนวระยะและระดับต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาก่อสร้างในสัญญา
- 5.3 ผู้รับจ้างจะต้องศึกษาพิจารณาการทำ SITE WORK ต่าง ๆ การจัดตั้งที่พักคนงานอาคารสำนักงาน โรงเก็บวัสดุ ฯลฯ ที่จะจัดสร้างในบริเวณก่อสร้างโดยจัดทำผังแสดง และยื่นเสนอต่อผู้ควบคุมงาน เพื่อการพิจารณาเห็นชอบเสียก่อนที่จะดำเนินการขึ้นไป
- 5.4 ผู้รับจ้าง จะต้องหาวิธีการป้องกันความเสียหายอันอาจเกิดขึ้นกับสิ่งสาธารณูปโภคต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้เคียง หรือทรัพย์สินของบุคคลอื่นที่อยู่ข้างเคียงรวมทั้งสิ่งก่อสร้างต่าง ๆ และจะต้องจัดให้มีการประกันภัยในระหว่างการก่อสร้างแบบ ALL RISK INSURANCE โดยครอบคลุมถึงทรัพย์สิน ลูกจ้าง และบุคคลอื่น หากมีข้อเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ และเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายทั้งสิ้น
- 5.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำทางชั่วคราวเข้าสถานที่ก่อสร้าง และจะต้องดูแลและรักษาให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ตลอดจนเสร็จงานในสัญญา

6. ความปลอดภัย...

## 6. ความปลอดภัย

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

## 7. การเตรียมบุคลากร

7.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมบุคลากร ให้เพียงพอต่อการดำเนินการก่อสร้าง เพื่อให้ดำเนินการก่อสร้างมีคุณภาพที่ดี และเสร็จสิ้นตามกำหนดเวลา บุคลากรต่าง ๆ จะต้องมีความรู้และประสบการณ์ที่เหมาะสมกับงานที่รับผิดชอบ ผู้รับจ้างจะต้องแสดงแผนภูมิบุคลากรอาวุโสให้ผู้ว่าจ้างอนุมัติทันทีที่ได้เห็นสัญญาก่อสร้าง บุคลากรอาวุโสจะต้องมีลำดับขั้นตอนการปกครองและขอบเขตในความรับผิดชอบงานต่อไปนี้

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

7.2 ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาคนงานมาดำเนินงานก่อสร้างให้เหมาะสมกับประเภทของงานนั้น ๆ และผู้รับจ้างจะต้องยึดถือปฏิบัติให้ถูกต้องเกี่ยวกับทางด้านกฎหมายแรงงานอย่างเคร่งครัด หากปรากฏว่าบุคลากรของผู้รับจ้าง หรือผู้รับจ้างช่วงไม่มีฝีมือ ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนตัวบุคคลใหม่จนเป็นที่พอใจของผู้ว่าจ้าง

7.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมวิศวกรและสถาปนิก เพื่อเป็นผู้ควบคุมงาน การก่อสร้างให้ถูกต้องตามเทศบัญญัติ และกฎหมายควบคุมการก่อสร้างและจะต้องลงลายมือชื่อในเอกสารแสดงความยินยอมเป็นผู้ควบคุมการก่อสร้างต่อคณะกรรมการของโครงการ ฯ จนกว่างานก่อสร้างตามสัญญาจะแล้วเสร็จ

## 8. การจัดทำแผนปฏิบัติงาน

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

- 8.2 การจัดทำแผนปฏิบัติงาน จะต้องทำเสนอต่อผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างภายใน 15 วัน หลังจากลงนามในสัญญาจ้างและต้องชี้แจงรายละเอียดและข้อมูลแก่ผู้ว่าจ้าง เพื่อขอรับความเห็นชอบ ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องเซ็นชื่อรับรองแผนปฏิบัติงานนี้ และยื่นแผนปฏิบัติงาน และการที่ผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างได้ให้ความเห็นชอบในแผนงานนั้นก็ดี ไม่เป็นการพ้นไปจากความรับผิดชอบแต่อย่างใดของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบประสานงานต่างๆ กับคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหากมีข้อบกพร่องล่าช้าหรือเสียหายแก่งานก่อสร้างเนื่องมาจากการไม่สนใจติดตาม หรือมิได้เตรียมงานไว้อย่างพร้อมมูลหรือถูกต้อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบโดยตรงทั้งหมด และจะขอต่ออายุสัญญาเพิ่มไม่ได้
- 8.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนผัง แสดงแผนปฏิบัติงานไว้ในหน่วยงานก่อสร้าง และผู้รับจ้าง จะต้องบันทึกการทำงานที่เป็นจริงเปรียบเทียบกับที่ได้วางไว้ก่อน เพื่อความสะดวกในการตรวจสอบขั้นตอน และวัดผลการดำเนินงานก่อสร้าง ได้ถูกต้องตั้งแต่เริ่มงานก่อสร้างจนแล้วเสร็จสมบูรณ์
- 8.4 หากผู้ควบคุมงานและผู้ว่าจ้างเห็นว่าจำเป็นจะต้องปรับแผนปฏิบัติงานเพื่อให้เหมาะสมกับกาลเวลา และเพื่อให้มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง ผู้รับจ้างจะต้องทำแผนปฏิบัติงานใหม่ส่งให้ ผู้ควบคุมงาน และผู้ว่าจ้างพิจารณาและอนุมัติเปลี่ยนแปลงแผนปฏิบัติงานแทนแผนงานเดิมทันที

## 9. โรงเก็บวัสดุ สำนักงาน และอื่น ๆ

- 9.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหา และสร้างโรงงาน โรงเก็บพัสดุชั่วคราว ซึ่งจำเป็นสำหรับเก็บวัสดุ และป้องกันวัสดุเสียหาย และต้องจัดสร้างสำนักงานที่เหมาะสม สำหรับพนักงานของผู้รับจ้างพร้อมด้วยสิ่งอำนวยความสะดวก
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างสิ่งอำนวยความสะดวกด้านสาธารณูปโภค และที่พักอาศัยให้กับคนงาน และต้องรักษาให้อยู่ในสภาพที่สะอาด และต้องรื้อถอนออกทันทีที่ไม่มีความจำเป็นต้องใช้ประโยชน์
- 9.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำห้องเก็บพัสดุตัวอย่าง ขนาด 30 ตรม. พร้อมด้วยชั้นเก็บตัวอย่างในจำนวนและลักษณะที่เหมาะสม
- 9.4 ผู้รับจ้าง ต้องเป็นผู้ดำเนินการทั้งหมดรวมทั้ง ไฟฟ้า น้ำใช้ และโทรศัพท์ และต้องบำรุงรักษาด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง
- 9.5 ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนออกทันทีเมื่อเสร็จงาน หรือได้รับคำสั่งจากผู้ควบคุมงาน โดยไม่ทำให้งานอื่นซึ่งเกี่ยวข้องต้องเสียหาย
- 9.6 ผู้รับจ้างต้องจัดทำระบบฉีดล้างล้อรถ โดยควบคุมการฉีดล้างล้อรถทุกคันก่อนออกจากสถานที่ก่อสร้าง

10. ห้องน้ำ...



## 10. ห้องน้ำ-ห้องส้วม

- 10.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องน้ำ-ห้องส้วม สำหรับเจ้าหน้าที่ และคนงานของผู้รับจ้างทั้งหน่วยงาน ก่อสร้างในที่ที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติแล้ว และจะต้องจัดสร้างให้มีจำนวนเพียงพอกับจำนวน คนงานพร้อมทั้งให้ถูกสุขลักษณะและมีการดูแลทำความสะอาดเป็นประจำ
- 10.2 ผู้รับจ้างจะต้องควบคุมดูแลคนงาน มิให้ทำความสกปรกในทุกส่วนของอาคาร และทุกส่วนในขอบเขต ที่ดินที่ก่อสร้าง ทั้งนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างห้องส้วมชั่วคราวภายในอาคารที่ก่อสร้างให้เพียงพออย่างน้อย 1 ชุด ทุก ๆ ชั้น โดยได้รับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเสียก่อน

## 11. น้ำใช้และไฟฟ้าชั่วคราวที่ใช้ในระหว่างก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาน้ำใช้ และไฟฟ้าชั่วคราวสำหรับใช้ในระหว่างการก่อสร้าง งานในสัญญานี้ ตั้งแต่เริ่มงานจนงานก่อสร้างแล้วเสร็จสมบูรณ์ตามสัญญา ด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น รวมทั้ง การบำรุงรักษาด้วย ในกรณีที่ระบบน้ำที่นำมาใช้ในการก่อสร้าง ไม่มีแรงดันพอสำหรับการก่อสร้างใน ระดับที่สูงขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมและจัดหาปั๊มหรือแท็งก์ความดัน และอุปกรณ์จำเป็นต่าง ๆ ซึ่งสามารถนำ น้ำมาใช้ได้อย่างสะดวก และเพียงพอกับความต้องการ ส่วนขนาดกำลัง และชนิดของกระแสไฟฟ้า ผู้รับจ้าง จะต้องคำนวณ และขอต่อเข้ามาใช้ให้มีกำลังและชนิดที่เหมาะสม สะดวกกับการทำงานในระหว่างการ ก่อสร้าง

## 12. รั้วและป้อมยาม

- 12.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างรั้วชั่วคราวบริเวณก่อสร้าง และรอบบริเวณที่พักอาศัยของคนงานให้เรียบร้อย และตามแนวที่ผู้ควบคุมงานจะกำหนดให้ รั้วชั่วคราวจะต้องทำการก่อสร้างโดยใช้โครงไม้ให้มั่นคง แข็งแรง ไปด้วยแผ่นสังกะสี สูงประมาณ 2.40 ม. และมีประตูเปิด - ปิด ควบคุมได้ในจุดที่พิจารณา อนุมัติ สำหรับส่วนที่ติดกับสถานที่สาธารณะ เช่น ถนน ทางเท้า ฯลฯ จะต้องมีการป้องกันวัสดุ หรือ เศษวัสดุที่จะหล่นลงมาเป็นอันตรายต่อทรัพย์สิน หรือสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ที่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่ก่อสร้าง
- 12.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดสร้างป้อมยามในจุดประตูลูกชั่วคราวตามที่ผู้ควบคุมงานเห็นสมควร รวมทั้ง รับผิดชอบจัดหาคนยามและไฟฟ้าแสงสว่างให้เพียงพอ และดูแลมิให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าไปในบริเวณ ก่อสร้าง ตลอดระยะเวลาก่อสร้างอาคาร ทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน ผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบ โดยตรงต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นในทุกกรณี

13. เครื่องจักร...

### 13. เครื่องจักร อุปกรณ์ และอื่น ๆ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาสิ่งจำเป็นทุกอย่างในการที่จะทำการก่อสร้างอย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ โดยจะต้องจัดหาเครื่องมือที่ใช้ในงานช่างแขนงต่าง ๆ เช่น เครื่องจักร, นั่งร้าน, เครื่องยก, เครื่องกลไก อื่นๆ, ลิฟท์คนงาน, วัสดุอุปกรณ์ รวมทั้งโรงเก็บพัสดุ ฯลฯ ซึ่งจำเป็นสำหรับผู้รับจ้างจะต้องเคลื่อนย้ายออกเมื่อเสร็จงานหรือมีมากเกินไปจนจำเป็น หรือเมื่อต้องนำไปซ่อมแซม โดยต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน เครื่องจักร อุปกรณ์ และโดยเฉพาะอย่างยิ่งวัสดุสำหรับงานนั่งร้าน จะต้องมีคุณภาพที่ดี ได้รับการตรวจตราดูแล บำรุงรักษาและไม่มีความชำรุดใด ๆ เพื่อป้องกันอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ นั่งร้านไม้ ไม้ไม้อ่อนมิติให้ใช้เกิน 4 เมตร ทางความสูงเพื่อความปลอดภัย

### 14. ป้ายโฆษณา

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

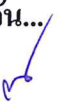
### 15. การเตรียมวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุและอุปกรณ์ที่ปรากฏอยู่ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่ดี หรือที่มีได้ปรากฏในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบที่ดี อันเป็นส่วนหนึ่งหรือเป็นส่วนประกอบของการก่อสร้างงานในสัญญานี้ให้ เป็นไปตามหลักวิชาช่างที่คตินั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุรวมในงานก่อสร้างทั้งสิ้น และวัสดุ อุปกรณ์ที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมสั่งซื้อ และจัดเตรียมมาให้ทันกับการก่อสร้าง เพื่อไม่ให้งานก่อสร้างล่าช้า

### 16. คุณภาพของวัสดุ และอุปกรณ์

วัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างทุกชิ้นทุกชนิดที่นำมาใช้ในงานก่อสร้างนี้ จะต้องเป็นของใหม่ที่มีคุณภาพตรงตามที่กำหนดหรือเทียบเท่า หรือสูงกว่าที่ได้กำหนดไว้ในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ โดยวัสดุ จะต้องไม่มีรอยชำรุดหรือเสียหาย แตกร้าว และวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาเก็บไว้ในสถานที่ก่อสร้างเพื่อใช้ในการก่อสร้างนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดกองวาง หรือเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย และเหมาะสม มิให้เกิดความเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพตามข้อกำหนด หรือตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด ถ้าปรากฏว่าเกิดการชำรุดเสียหาย หรือเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างจะต้องรีบนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณก่อสร้างให้หมดทันที และจะต้องรีบจัดหาของใหม่เข้ามาทดแทนในทันที ตามที่ ผู้ควบคุมงานได้สั่งการ

### 17. การป้องกัน...





## 17. การป้องกันความเสียหาย

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

## 18. การขอทำงานนอกเวลาเหนือจากเวลาทำงานตามปกติ

การทำงานอันมีลักษณะทางการช่างที่เมื่อทำไปแล้วเป็นการยาก หรือไม่อาจพิสูจน์ หรือตรวจสอบคุณภาพ ชนิดปริมาณส่วนผสม หรือวิธีปฏิบัติงานช่าง โดยถูกต้องในภายหลัง เช่น การตอกเสาเข็ม การผสม และการเทคอนกรีตการผสมและการทาสี หรือน้ำยาพิเศษอื่น ๆ การบดอัดดิน การกลบหรือการตีบด ซึ่งจะต้องมี ผู้ควบคุมงานคอยตรวจสอบเผื่อดู หรือรู้เห็นในการดำเนินงานตลอดเวลา หากผู้รับจ้างประสงค์จะทำงานที่มีลักษณะดังกล่าวในวรรคหนึ่งวรรคใดในวันหยุดสุดสัปดาห์หรือวันหยุดงานตามประเพณีนิยมหรือนอกเหนือเวลาทำงานในวันทำงานปกติ ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบล่วงหน้าก่อนเป็นลายลักษณ์อักษร และจะต้องได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจากทางผู้ควบคุมงานก่อนจึงจะดำเนินงานได้ และผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับภาระค่าใช้จ่ายต่าง ๆ อันเกิดจากการปฏิบัติงานของผู้ควบคุมงานในระยะเวลาดังกล่าว และในกรณีที่ ผู้รับจ้างฝ่าฝืนในข้อนี้ ผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อถอนหรือทำใหม่ หรือตรวจสอบแก้ไขอย่างหนึ่งอย่างใด หรือ ผู้ว่าจ้างอาจบอกเลิกสัญญาได้

## 19. การประชุมประจำโครงการ

ผู้รับจ้างต้องเข้าร่วมประชุมประจำโครงการเป็นประจำเดือนละครั้ง โดยส่งบุคลากรผู้ซึ่งมีอำนาจตัดสินใจแทนผู้รับจ้างในการร่วมพิจารณาปัญหา และแก้ไขเหตุการณ์ต่าง ๆ ในโครงการก่อสร้าง การประชุมประจำโครงการจะดำเนินการ โดยผู้ควบคุมงาน ข้อตกลงใด ๆ ในการประชุมถือเป็นภาระผูกพันซึ่งทุกฝ่ายต้องมีต่อกัน

ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ทำบันทึกรายงานการประชุมประจำโครงการ และจะเป็นผู้จัดพิมพ์รายงานการประชุม โดย ผู้รับจ้างจะเป็นผู้ลงนามรับรองการประชุมเท่านั้น

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความเห็นว่า รายงานการประชุมไม่ตรงตามสาระการประชุม ผู้รับจ้างมีสิทธิโต้แย้งได้ในการประชุมครั้งต่อไป และข้อความโต้แย้งดังกล่าวจะบันทึกในรายงานการประชุมครั้งต่อไป ผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้ส่งสำเนารายงานการประชุมให้ผู้รับจ้างและผู้ว่าจ้าง ผู้รับจ้างต้องเก็บสำเนารายงานการประชุมไว้ประจำสำนักงานของ ผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง

## 20. การจัด...



## 20. การจัดทำรายงาน

รายงานประจำวัน และรายงานประจำเดือน (WORKS DAILY AND MONTHLY REPORT) ผู้รับจ้าง จะต้องจัดทำรายงานประจำวันตามแบบฟอร์มเอกสาร ซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน รายงานประจำวัน นี้จะต้องประกอบด้วย

- 20.1 จำนวนคนในหน่วยงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.2 วัสดุที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง วัสดุที่ส่งเข้ามา และวัสดุที่ใช้ไป
- 20.3 อุปกรณ์ เครื่องมือ และเครื่องจักร ที่อยู่ในหน่วยงานก่อสร้าง
- 20.4 ความก้าวหน้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.5 อุปสรรค และความล่าช้าของงานก่อสร้างของผู้รับจ้าง และผู้รับจ้างช่วง
- 20.6 คำสั่งของผู้ควบคุมงาน และคำสั่งการเปลี่ยนแปลงงาน
- 20.7 แบบสำหรับก่อสร้าง และแบบแก้ไขซึ่งได้รับจากผู้ควบคุมงาน
- 20.8 เหตุการณ์พิเศษอื่น ๆ เช่นอุบัติเหตุ ผู้มาเยี่ยมหน่วยงานก่อสร้าง เป็นต้น รายการประจำวัน จะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงานภายใน 24 ชั่วโมง ของวันใหม่ เพื่อตรวจและรับทราบ จำนวน 3 ชุด
- 20.9 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำสัปดาห์ (WEEKLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวันตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงอาทิตย์ที่ทำได้
- 20.10 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและส่งรายงานประจำเดือน (MONTHLY REPORT) ให้ผู้ควบคุมงาน 3 ชุด ตามแบบฟอร์มเอกสารซึ่งได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสรุปจากรายงานประจำวัน ตลอดจนข้อมูลอันเกี่ยวกับความก้าวหน้าของงานในช่วงเดือนที่ผ่านมา และการเปรียบเทียบความก้าวหน้าของงานกับแผนงานก่อสร้างทั้งหมด รวมทั้งรูปถ่ายแสดงความก้าวหน้าของงานในแต่ละเดือนอย่างน้อย 6 รูป ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้ผู้ควบคุมงาน ภายในวันที่ 7 ของเดือนต่อไป

## 21. กรณีค้นพบวัตถุโบราณหรือทรัพย์สินอื่นใดในสถานที่ก่อสร้าง

ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งและส่งมอบไปยังผู้ว่าจ้าง โดยวัตถุดังกล่าวให้ตกเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

.....

## 1.6 ความต้องการทั่วไป

### 1. งบประมาณในสัญญา

#### 1.1 วัตถุประสงค์

ผู้ว่าจ้างมีความประสงค์ จ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ทำอากาศยานดอนเมือง ตามเอกสารสัญญา โดยมีรายละเอียดของงานในสัญญาพอสรุปได้โดยสังเขป

1.1.1 งานออกแบบและกำหนดรายละเอียดการก่อสร้างเสนอแก่ผู้ว่าจ้างฯ

1.1.2 งานสถาปัตยกรรมตามแบบก่อสร้างและรายการ

1.1.3 งานวิศวกรรมโครงสร้างตามแบบก่อสร้างและรายการ

#### 1.2 งานที่ไม่รวมในสัญญา

1.2.1 งานเฟอร์นิเจอร์, ครุภัณฑ์ และอุปกรณ์ที่ระบุในรูปแบบและรายการว่าอยู่นอกงบประมาณ

1.2.2 สาธารณูปโภคใดๆ ที่ไม่ได้ระบุในรูปแบบและรายการ

#### 1.3 ระดับ

ให้ถือระดับ +0.00 เท่ากับระดับ + 0.00 ของแนวขอบพื้นชั้นล่างของอาคาร หรือตามเห็นชอบตกลงกันระหว่างเจ้าของงานกับผู้รับจ้างอีกครั้ง

### 2. วัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง แบบใช้งานและแบบก่อสร้างจริง

#### 2.1 การเสนอรูปแบบตัวอย่างและวัสดุอุปกรณ์ตัวอย่าง

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

2.1.2 ระเบียบการเสนอเพื่อพิจารณาอนุมัติใช้วัสดุ

(ก) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ ที่นำเสนอจะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ได้มาตรฐานและมีคุณภาพ ตรงตามที่ระบุไว้ทุกประการ

(ข) ต้องมี...

- (ข) ต้องมีจดหมายเสนอเพื่อพิจารณา แนบส่งมาถึงผู้ว่าจ้างด้วย
- (ค) ตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องติดแผ่นป้าย บอกชื่อวัสดุ อุปกรณ์ คุณภาพ ชื่อผู้รับจ้าง ชื่อบริษัทผู้ผลิต วัน เดือน ปี และชื่อโครงการ และรายละเอียดที่เกี่ยวข้อง
- (ง) เอกสารเสนอ พร้อมทั้งตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ จะต้องมีขนาดโตพอที่จะแสดงให้เห็นคุณภาพประเภทสี การตกแต่งและลักษณะผิววัสดุ โดยจะต้องจัดส่งเสนอส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ โดยมีสำเนาตามจำนวนที่คณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการ
- (จ) หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุต้องการ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาใบรับรองของวัสดุ อุปกรณ์ (TEST CERTIFICATE) ส่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ

## 2.2 การตรวจสอบ วัสดุ อุปกรณ์ และการเก็บตัวอย่างวัสดุ

- 2.2.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาคนงาน และอุปกรณ์เท่าที่จำเป็นเพื่อช่วยผู้ควบคุมงาน ในการตรวจสอบงานก่อสร้างหรือวัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง และในกรณีที่ผู้ควบคุมงาน หรือผู้ว่าจ้าง มีหนังสืออนุญาตให้ ตัวแทนของบริษัทผู้ผลิต หรือบริษัทตัวแทนจำหน่าย เพื่อเข้าไปตรวจ วัสดุ อุปกรณ์ในหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งบริษัทนั้น ๆ ด้วย และหากในบทกำหนดในรายการ ประกอบแบบข้อใดที่ให้ผู้รับจ้างจัดดำเนินการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการ ทดสอบโดยสถาบันการทดสอบวัสดุอุปกรณ์ที่ผู้ออกแบบรับรอง พร้อมทั้งส่งผลการทดสอบ ถึงผู้ควบคุมงาน หรือคณะกรรมการของผู้ว่าจ้างฯ ผู้รับจ้างจะต้องรับดำเนินการ และออก ค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น หากมิได้มีการระบุใดๆ คณะกรรมการตรวจรับพัสดุมิสิทธิที่จะขอใบรับรอง การทดสอบจากโรงงานผู้ผลิต
- 2.2.2 หากผู้ว่าจ้างต้องการที่จะเก็บตัวอย่างวัสดุก่อสร้าง หรืองานก่อสร้างส่วนใด ผู้รับจ้างจะต้อง รับผิดชอบการทันที ตามมาตรฐานการเก็บการสุ่มตัวอย่าง โดยตัวอย่างวัสดุจะต้องเก็บใน ลักษณะที่เป็นตัวแทนของปริมาณวัสดุหรืองานทั้งหมดด้วยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้าง สำหรับ ตัวอย่างซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้ว จะเก็บรักษาโดยผู้ควบคุมงาน และผู้ควบคุมงานมี สิทธิที่จะ ไม่อนุมัติวัสดุ หรืองานก่อสร้างตามที่ได้รับอนุมัติ
- 2.2.3 ผู้รับจ้างจะต้องทำฉลากติด หรือในกรณีจำเป็นก็จะต้องทำกล่องบรรจุวัสดุ อุปกรณ์ตัวอย่าง แล้วจัดเก็บในห้องเก็บตัวอย่างของผู้ควบคุมงาน

## 2.3 การเทียบ...



## 2.3 การเทียบเท่าของวัสดุ อุปกรณ์

2.3.1 ผู้รับจ้างสามารถเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ หรือวัสดุเทียบเท่า ซึ่งมีเครื่องหมายการค้าต่างกัน แต่มีคุณภาพราคาไม่ต่ำกว่า แทนวัสดุอุปกรณ์ที่กำหนดไว้ได้ แต่การใช้แทนกันนี้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน โดยจัดทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่า ขอเทียบเท่าวัสดุ อุปกรณ์ ส่งให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างต้องการ ผู้รับจ้าง จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุ หรืออุปกรณ์หรือเอกสารรับรอง หรือเอกสารแสดงมาตรฐานรวมทั้งรายละเอียดราคาของวัสดุ อุปกรณ์ มาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา

2.3.2 สำหรับวัสดุ อุปกรณ์ที่นำมาใช้แทน หากมีราคาสูงกว่าของเดิมที่กำหนดไว้ หรือทำให้ผู้รับจ้างต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการก่อสร้างในส่วนที่เกี่ยวข้องให้เหมาะสมกับการนำวัสดุ อุปกรณ์นั้นมาใช้แล้ว ผู้รับจ้างต้องไม่เรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นแต่อย่างใด รวมทั้งระยะเวลาในการก่อสร้างด้วย

## 2.4 การขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทน

วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ผู้รับจ้างประสงค์ที่จะใช้หรือจำเป็นที่จะขอใช้ผิดไปจากที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ เนื่องจากผู้ผลิตเลิกผลิต หรือผู้แทนจำหน่ายเลิกสั่งมาจำหน่าย หรือปริมาณผลิตของผู้ผลิตไม่พอกับความต้องการใช้ในตลาด โดยผู้รับจ้างไม่อาจจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ที่อาจเปรียบเทียบคุณภาพได้ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทำหนังสือซึ่งมีหัวข้อที่ระบุไว้อย่างชัดเจนว่าขอใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทน พร้อมทั้ง หลักฐานเหตุผล หนังสือรับรองคุณภาพจากสถาบันของทางราชการ และราคาให้ชัดเจนตามความเป็นจริงนั้นต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อพิจารณาอนุมัติก่อนในเวลาอันควร เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะนำไปใช้ได้ แต่หากว่าผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่อนุมัติให้ใช้วัสดุ และอุปกรณ์อื่นแทน ผู้รับจ้างจะต้องใช้วัสดุ อุปกรณ์ ตามที่กำหนดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบโดยไม่มีข้อโต้แย้งใด ๆ สำหรับระยะเวลาที่เสียไปในการขอใช้วัสดุ อุปกรณ์อื่นแทนนี้ ผู้รับจ้างจะถือเป็นเหตุต่ออายุสัญญาไม่ได้ และหากผู้ว่าจ้างยินยอมให้ใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นแทนได้ ซึ่งราคาวัสดุ อุปกรณ์อื่นต่ำกว่ารายการที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ ผู้รับจ้างยินดีให้ผู้ว่าจ้าง หักตัดลดเงินในส่วนของราคาที่หายไป เมื่อมีการจ่ายเงินสำหรับงวดนั้น แต่หากราคาของวัสดุอุปกรณ์นั้นสูงกว่าวัสดุ อุปกรณ์ตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะเรียกร้องราคาเพิ่มเติมจากสัญญาเดิมไม่ได้

2.5 การสั่ง...

## 2.5 การสั่งของจากต่างประเทศ

กรณีวัสดุ อุปกรณ์ บางอย่างบางชนิดในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบได้ระบุให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของต่างประเทศและจำเป็นจะต้องสั่งซื้อจากต่างประเทศ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอเรื่องขออนุมัติใช้วัสดุเป็นการล่วงหน้า เพื่อให้มีการสั่งซื้อวัสดุจากต่างประเทศโดยเร็วเพื่อให้ทันกับการใช้วัสดุอุปกรณ์ตามที่กำหนดนั้น โดยปราศจากเงื่อนไขใดๆ

สถาบันตรวจสอบที่ได้รับการอนุมัติ หมายถึง สถาบันดังต่อไปนี้

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

## 2.6 มาตรฐานที่กำหนด

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบรูปและรายการประกอบแบบ เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุก่อสร้าง และวิธีการติดตั้ง วัสดุอุปกรณ์สำหรับงานก่อสร้างตามสัญญานี้มีดังต่อไปนี้

- ก. มอก. สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- ข. วสท. วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์
- ค. ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING MATERIALS)
- ง. BS (BRITISH STANDARD)
- จ. AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY AND TRANSPORTATION OFFICIALS)
- ฉ. ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)
- ช. AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)
- ซ. JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARDS)
- ณ. มาตรฐานอื่น ๆ ที่ระบุไว้ในแบบก่อสร้างหรือรายการประกอบแบบหมวดอื่น ๆ

2.7 แบบใช้งาน...

## 2.7 แบบใช้งาน (SHOP DRAWING)

2.7.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดต่างๆ จากแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ รวมทั้งสถานที่ก่อสร้างและสิ่งก่อสร้างที่เป็นจริงต่างๆ ก่อน แล้วจึงจัดทำแบบใช้งาน (SHOP DRAWING) ส่งให้ ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนล่วงหน้าในเวลาอันสมควร ก่อนทำการติดตั้ง โดยผู้ควบคุมงาน จะใช้เวลาในการพิจารณาอนุมัติภายใน 15 วัน นับแต่วันที่ได้รับแบบใช้งานในการอนุมัติแต่ละครั้ง ให้ผู้รับจ้างเสนอสำเนา ตามจำนวนที่ผู้ควบคุมงานต้องการ และจะต้องแจ้งชื่อและรายละเอียดของโครงการด้วย

2.7.2 การเขียนแบบใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องทำในกรณีดังต่อไปนี้

2.7.2.1 เมื่อผู้ควบคุมงานได้กำหนดไว้และร้องขอ

2.7.2.2 จุดที่โดยทั่วไปควรจะทำแบบใช้งาน

2.7.2.3 เมื่อแบบก่อสร้างไม่ชัดเจนเพียงพอสำหรับการก่อสร้าง

2.7.2.4 เมื่อจะเกิดปัญหาในการก่อสร้าง

2.7.3 แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.7.3.1 ระบุบริเวณหรือตำแหน่งใดของอาคารที่แบบใช้งานแสดงถึง

2.7.3.2 วัสดุ อุปกรณ์ รูปร่าง และระยะต่าง อย่างชัดเจน

2.7.3.3 แบบรายละเอียด แสดงการประกอบติดตั้ง

2.7.3.4 รายการประกอบแบบพร้อมข้อมูลของงานที่เกี่ยวข้อง

## 2.8 แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS)

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

## 2.9 ขอบเขตความรับผิดชอบของผู้รับจ้างและผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับการอนุมัติวัสดุ

2.9.1 การเสนอขออนุมัติวัสดุ หากมีสิ่งผิดพลาดในรายละเอียด หรือ SHOP DRAWING หรือรายการคำนวณ หากเป็นรายละเอียดพิเศษ (SPECIALIST KNOW HOW) และผู้ว่าจ้างอนุมัติ มิได้หมายความว่า จะพ้นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง หากการใช้วัสดุหรืออุปกรณ์นั้นๆ ไม่เป็นผลดี หรือมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการแก้ไข

2.9.2 การอนุมัติ...



- 2.9.2 การอนุมัติ SHOP DRAWING ให้แยกรายละเอียดให้แน่ชัดว่า การทำ SHOP DRAWING นี้ได้แสดงรายการหรือรายละเอียดอะไรบ้างที่ไม่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เพื่อผู้ว่าจ้างจะได้ตรวจสอบอนุมัติเฉพาะจุดนั้น ๆ ถ้าผู้รับจ้างไม่แสดงให้เห็นชัดเจนว่าต้องการขออนุมัติจุดใด ความผิดพลาดที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.3 การตรวจสอบวัสดุที่ขออนุมัติ ผู้ว่าจ้างจะตรวจสอบหรือทดสอบเฉพาะเท่าที่จำเป็นส่วนที่เหลือซึ่งไม่สามารถตรวจสอบได้ ให้ถือว่าผู้รับจ้างรับผิดชอบว่าเสนอสิ่งที่ถูกต้องเหมาะสม หากปรากฏภายหลังว่ารายละเอียด ดังกล่าวมีปัญหาในการใช้งาน ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ
- 2.9.4 การเสนอขออนุมัติใช้วัสดุโดยที่ขาดรายละเอียด ซึ่งเป็นส่วนประกอบ และผู้ว่าจ้างได้อนุมัติไป และเมื่อทำงานแล้วมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อแก้ไขตามวิธีการทางช่างที่ดี

### 3. การส่งมอบงาน

#### 3.1 การส่งมอบงาน

##### 3.1.1 การปรับปรุง แก้ไขงานขั้นสุดท้าย

เมื่อการก่อสร้างใกล้จะเสร็จสมบูรณ์ ผู้ควบคุมงานจะตรวจสอบและทดสอบระบบต่าง ๆ ของอาคารส่วนประกอบอาคาร และจะเตรียมรายละเอียดรายการที่จะต้องปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ผู้รับจ้างดำเนินการ แก้ไขปรับปรุงขั้นสุดท้ายให้ได้งานที่สมบูรณ์ และเมื่อผู้รับจ้างได้ปรับปรุงแก้ไขงานขั้นสุดท้ายเป็นที่เรียบร้อยแล้วพอใจของผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างทำหนังสือ ยื่นเสนอรับรองหลักฐานผลงานที่ได้ทำเสร็จสมบูรณ์ต่อผู้ว่าจ้าง เพื่อแสดงว่างานก่อสร้างนี้ พร้อมจะตรวจงานขั้นสุดท้าย

3.1.2 การตรวจงานขั้นสุดท้ายนี้จะประกอบไปด้วยฝ่ายผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานและฝ่ายผู้รับจ้าง โดยจะทำการตรวจสอบทดสอบอาคาร ส่วนประกอบอาคาร ระบบต่าง ๆ อย่างละเอียด หากมีข้อบกพร่องต่าง ๆ ผู้รับจ้างจะต้องรีบดำเนินการให้สมบูรณ์ เรียบร้อยโดยรวดเร็ว

##### 3.1.3 การทำความสะอาดสถานที่

ผู้รับจ้างจะต้องเก็บกวาดทำความสะอาด อาคาร และบริเวณ รวมทั้งวัสดุ อุปกรณ์ประกอบต่าง ๆ ให้เรียบร้อยและผู้ว่าจ้างสามารถใช้งานได้ทันที หลังจากการตรวจรับและส่งมอบงานก่อสร้างแล้ว และในการส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบรายการต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ให้ผู้ว่าจ้างด้วย

- (ก) กุญแจทั้งหมดที่ใช้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำป้ายถาวร แจกจ่ายรายละเอียดไว้กับลูกกุญแจให้ตรงกับแม่กุญแจทุกชนิด และมอบ กุญแจแก่ผู้ว่าจ้างโดยตรง
- (ข) เอกสารการทดสอบวัสดุ อุปกรณ์ และงานส่วนต่าง ๆ ที่จัดทำขึ้นในระหว่างการก่อสร้างทั้งหมดซึ่งได้รับการพิจารณาอนุมัติแล้วจากผู้ควบคุมงาน โดยใส่แฟ้มให้เรียบร้อย เป็นจำนวน 5 ชุด

(ค) คู่มือ...

- (ค) คู่มือเอกสารต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้ การบำรุงรักษา การแก้ไขข้อแนะนำต่าง ๆ รวมทั้งรวบรวมหลักฐานใบรับประกัน สำหรับวัสดุ อุปกรณ์เครื่องจักร ระบบอำนวยความสะดวก ประกอบอาคาร ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคารนี้ โดยใส่เพิ่มให้เรียบร้อยเป็นจำนวน 5 ชุด
- (ง) เครื่องมือและชิ้นส่วนอะไหล่ ผู้รับจ้างจะต้องมอบเครื่องมือ และชิ้นส่วนอะไหล่ที่มีมากับอุปกรณ์ให้เจ้าของโครงการเก็บไว้ทั้งหมด
- (จ) แบบก่อสร้างจริง (AS BUILT DRAWINGS) แบบกระดาษไซ 1 ชุด แบบพิมพ์เขียว 5 ชุด และแผ่น CD 1 ชุด

### 3.2 การรับประกันหลังจากการส่งมอบงาน

ในระยะเวลา 2 ปี นับจากวันที่ผู้ว่าจ้างรับมอบงานก่อสร้างแล้ว ในระหว่างนี้ถ้ามีความบกพร่อง ความเสียหายความชำรุดที่เกิดขึ้นแก่อาคาร อันเนื่องมาจากความผิดพลาด ความไม่รอบคอบละเอียดของผู้รับจ้างในการทำงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย หรือใช้งานได้ดังเดิม โดยทันทีที่ได้รับแจ้งจากผู้ว่าจ้างและจะเรียกค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมไม่ได้ทั้งสิ้น

.....

## 1.7 งานสถาปัตยกรรม

### มาตรฐานงานก่อสร้างทั่วไป

#### 1. งานก่อสร้าง

##### 1.1 ขอบเขตของงาน

งานก่อผนัง หมายถึง งานก่อวัสดุก่อผนังโดยรอบอาคาร ก่อผนังภายในอาคาร งานหล่อเสาเอ็นคานทับหลัง คสล.และงานอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้งานก่อผนังเป็นไปตามรูปแบบและรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้าง

##### 1.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างวัสดุที่จะใช้ให้ผู้ควบคุมงาน, เจ้าของอาคาร หรือ คณะกรรมการของโครงการฯ พิจารณานุมัติก่อนจึงจะทำการส่งเข้าบริเวณก่อสร้างได้

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบให้แน่นอน ในการดำเนินการก่อผนังให้ถูกต้องตามชนิด ขนาด ความหนา ระยะและแนวต่างๆ ที่ได้กำหนดไว้ในรูปแบบ

ผนังจะต้องจัดชั้นวัสดุก่อแต่ละชั้นให้มีรอยต่อของแผ่นวัสดุสลับกัน ยกเว้นในกรณีที่มีรูปแบบได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

การก่อผนังจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่าง ซึ่งจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือดี ประณีต มาดำเนินการก่อสร้าง หากผนังก่อส่วนใดไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อยผู้ควบคุมงานมีสิทธิสั่งรื้อทุบได้ และผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการก่อผนังใหม่ให้เรียบร้อย โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

##### 1.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

ปูนซีเมนต์ขาว ใช้ปูนซีเมนต์ขาวตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 133-2518

ปูนขาว ใช้น้ำยาผสมแทนปูนขาว

ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดิน หรือสิ่งสกปรก เจือปนทราย หรือเกลืออยู่ ขนาดของเม็ดทรายจะต้องมีขนาดใกล้เคียงกัน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 8 100%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 50 15-40%

ผ่านตะแกรงร่อนเบอร์ 100 0-10%

น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมัน กรดต่างๆ เกลือพฤษชาติและสิ่งสกปรกเจือปนห้ามใช้น้ำจากคลองหรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อนจึงจะนำมาใช้ได้

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

คอนกรีตปลีอก.....

๐๗



คอนกรีตบล็อก ทั้งชนิดโปร่ง กลวง และตัน จะต้องผลิตตามมาตรฐาน

ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 58-2533 โดยส่วนผสมของคอนกรีตมีส่วนคละขนาดเม็ดกรวด หรือหินกับทราย ได้ส่วนสัมพันธ์กันที่ดี และจะต้องมีกำลังอัดประลัยของคอนกรีต (ULTIMATE COMPRESSIVE STRESS) ต้องได้ไม่น้อยกว่า 150 กก./ตร.ซม. ขนาดความกว้างยาว และสูงของก้อนคอนกรีตบล็อก จะมีส่วนผิดพลาดจากรายการที่กำหนดได้ไม่เกิน 3 มม.

อิฐทนไฟ ใช้อิฐที่ผลิตขึ้นโดยมีส่วนผสมของอลูมิน่า มีความสามารถในการทนไฟ 2 ซม. ขนาดของอิฐทนไฟประมาณ 230 x 114 x 76 มม.

อิฐมวลเบา เมื่อผลิตออกมาแล้วจะมีลักษณะที่ไม่แตกร้าว ไม่บิดเบี้ยว ไม่แอ่นตัว และไม่มีตำหนิใดๆที่เป็นผลเสียต่อการใช้งาน โดยมีการผลิตและมีคุณสมบัติทั่วไปตาม มอก.1505-2541 โดยอัตราการเปลี่ยนแปลงความยาวไม่เกินร้อยละ 0.05 ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 อัตราการดูดกลืนน้ำไม่เกิน 500 kg/m<sup>3</sup> ตามมาตรฐาน มอก. 1505-2541 ทั้งนี้วิธีชักตัวอย่างและการทดสอบค่าต่างๆเป็นไปตาม มอก. 109-2517 ซึ่งเป็นการทดสอบสำหรับวัสดุงานก่อที่ทำด้วยคอนกรีต

#### 1.4 การก่อ

ผนังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง โดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและโดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อ และสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม

ผนังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องใช้เหล็กเสริม ขนาด R6 มม. X 30 ซม. @ 60 ซม. เสริมยึดผนังอิฐกับโครงสร้าง คสล. ตลอดแนวผนังอิฐที่มาชน โดยใช้วิธีเจาะ โครงสร้าง คสล. ด้วยสว่าน เจาะคอนกรีต แล้วฝังยึดเหล็กเสริม R6 มม. ด้วย EPOXY หรือยึดด้วยพุกเหล็กที่ใช้กับคอนกรีต

ให้ก่ออิฐบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำก่อน เว้นแต่ว่า ต้องการทำความสะอาดก่อนคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุก่อประเภทอิฐต่าง ๆ ก่อนนำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

การก่อผนังจะต้องได้แนว ใต้ตั้ง และได้ระดับ และต้องเรียบโดยการทิ้งคั้งและ ใช้เชือกตึงจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลา ผนังก่อที่ก่อเปิดเป็นช่องต่าง ๆ เช่น DUCT สำหรับระบบปรับอากาศ หรือไฟฟ้าจะต้องเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้าง และจะต้องมีเสาเอ็น หรือทับหลังโดยรอบ

ปูนก่อสำหรับก่อผนัง ให้ใช้ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายหยาบ 3 ส่วน โดยปริมาตรนอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเป็นอย่างอื่น การผสมปูนก่อให้ผสมแห้งระหว่างปูนซีเมนต์ และทรายให้เข้ากันดีเสียก่อน จึงเติมน้ำส่วนผสมของน้ำจะต้องไม่ทำให้ปูนก่อเหลวเกินไป การผสมปูนก่อให้มีคุณภาพเท่ากับการผสมด้วยเครื่อง ปูนก่อจะต้องถูกผสมตลอดเวลา จนกว่าจะนำมาใช้ ปูนก่อที่ผสมแล้วเกินกว่า 1 ชม. ห้ามนำมาใช้

คอนกรีตบล็อก.....

คอนกรีตบล็อก จะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อกำให้เต็มรอยต่อโดยรอบ แผ่นวัสดุก่อก การเรียงก่อกต้องกดก้อนวัสดุก่อกและใช้เกรียงอัดปูนให้แน่นไม่ให้มีซอกมีรู ห้ามใช้ปูนก่อกที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อกที่เหลือร่วงจากการก่อกมาใช้ก่อกอีก

การก่อกผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อกให้มีความสูงใกล้เคียงกันห้ามก่อกผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร ผนังก่อกหากก่อกไม่แล้วเสร็จในวันนั้นส่วนบนของผนังก่อกที่ค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะที่ก่อสร้าง ส่วนงานของระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าวจะต้องยื่นขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ผู้ควบคุมงานหรือคณะกรรมการโครงการฯ เสียก่อน เมื่อได้รับอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวัง มิให้ผนังก่อกบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียหายความแข็งแรงไป

ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10 - 20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน เพื่อให้ปูนก่อกแข็งตัว และหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อน จึงทำการก่อกให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้ ท้องคานหรือท้องพื้น คสล. ที่จะก่อกผนังอิฐฉาบ จะต้องโพล์เหล็ก 0 6 มม. ยาว 20 ซม. ระยะห่างระหว่างเหล็ก 80 ซม. ตลอดความยาวของกำแพง

ผนังก่อกที่ก่อใหม่ จะต้องไม่กระทบกระเทือน หรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อกผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

ผนังอิฐมวลเบา ก่อนทำการก่อกต้องตรวจดูแบบก่อนเสมอ สำหรับในบริเวณที่ทำการก่อกผนังอิฐมวลเบา ที่อาจมีน้ำขัง เช่น ระเบียง ต้องทำคั่น ค.ส.ล. กั้นระหว่าง ตัวก่อกอิฐมวลเบา กับ พื้น ค.ส.ล. บริเวณนั้น ทำความสะอาดบริเวณที่จะทำการก่อกอิฐมวลเบาให้เรียบร้อย ทำการปรับวางแนวตั้ง แนวฉากของการก่อก หลังจากนั้นใช้แปรงสลัดน้ำพุ่มในบริเวณที่จะทำการก่อก และทำความสะอาดเศษฝุ่นที่เกาะบนตัวก่อกให้เรียบร้อย โดยที่ไม่ต้องราดน้ำที่ตัวก่อก เริ่มการก่อกชั้นแรก โดยการใส่ปูนทรายในการปรับระดับ โดยให้มีความหนาของปูนทรายประมาณ 3-4 ซม. ผสมปูนก่อก อิฐมวลเบา กับ น้ำสะอาด ก่อก่อนแรกโดยให้ป้ายปูนก่อกบริเวณด้านข้างเสาและด้านล่างก่อกด้วยเกรียงก่อกอิฐมวลเบา โดยมีความหนาของปูนก่อกเพียง 2-3 มม. ระหว่างตัวก่อก เริ่มก่อกชั้นแรก โดยใช้ค้อนยางปรับให้ได้ระดับตามแนวเอ็นที่ขึงไว้ และใช้ระดับน้ำในการช่วยจัดให้ได้ระดับ ก่อก่อนที่สอง โดยใช้เกรียงก่อกป้ายปูนก่อกด้านข้างและด้านล่างของก่อก โดยให้มีความหนา 2-3 มม. และปรับระดับด้วยค้อนยางให้ได้ระดับเดียวกัน หลังจากนั้นก่อก่อนต่อไปเรื่อย ๆ ด้วยวิธีการเดิมจนครบแนวก่อกชั้นแรก เมื่อจำเป็นต้องตัดตัวก่อกอิฐมวลเบาให้วักระยะให้พอดี และใช้เลื่อยตัดอิฐมวลเบาในการตัดตัวก่อก โดยหากตัดแล้วไม่เรียบหรือไม่ได้ฉาก ให้ใช้เกรียงฟันปลาไสแต่งตัวก่อก และถ้าต้องการขัดอย่างละเอียดเพื่อให้ตัวก่อกเรียบมากขึ้น ให้ใช้เกรียงกระดาษทรายขัดให้เรียบขึ้นได้ ก่อกชั้นต่อไปโดยต้องก่อกในลักษณะสลับแนวระหว่างชั้น โดยมีการชิงแนวก่อนการก่อก โดยแนวที่เชื่อมกันมีระยะไม่น้อยกว่า 10 ซม. แต่ละก่อกให้ป้ายปูนก่อกรอบก่อกหนา 2 - 3 มม. ซึ่งต้องใส่ปูนก่อกให้เต็มตลอดแนว และหากใช้ไม่เต็มก่อนให้ใช้เลื่อยตัดให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ

ปลายก่อก.....



ปลายก่อนที่ก่อชนเสาโครงสร้าง หรือเสาเอ็นจะต้องยึดด้วยแผ่นเหล็กยึดแรง Metal strap ที่งอฉาก ยาวประมาณ 15-20 ซม. เข้ากับโครงสร้างด้วยตะปูคอนกรีต หรือพุกสกรู ทำเช่นนี้ทุกระยะ 2 ชั้น ของก้อน ก่อก่อนถัดไปด้วยวิธีการเดียวกับชั้นแรก จนจบแนวชั้นที่สอง จากนั้นก็ก่อชั้นต่อไปด้วยวิธีการเดียวกันจนแล้วเสร็จ

### 1.5 การเก็บรักษา

วัสดุก่อทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่มีสิ่งสกปรกหรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ ทั้งนี้วัสดุก่อที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น รา หรือตะไคร่น้ำจับจะนำไปใช้ก่อไม่ได้

### 1.6 การทำเสาเอ็นและคานทับหลัง คสล.

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

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

### 1.7 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังและแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อเกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยเป็นมุมจากทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

.....  




## 2. งานฉาบปูน

### 2.1 ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อ ผนัง คสล.และงานฉาบปูน โครงสร้าง คสล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะได้ระบุไว้เป็นอย่างอื่น

### 2.2 หลักการทั่วไป

การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผนังจะต้อง เรียบสะอาดสม่ำเสมอ ไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ดิ่งได้ระดับทั้งแนวนอนและแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้อง ตรงได้ดิ่งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

หากมิได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะ การฉาบปูนเรียบทั้งหมด

ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือฉาบปูนรองพื้น และฉาบปูนตบแต่ง

### 2.3 วัสดุ

ปูนซีเมนต์ ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.80-2517

ทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบอยู่ ขนาดของทรายจะต้องมีคุณสมบัติดังนี้

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

น้ำยาผสมปูนฉาบ น้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาว ให้ใช้ได้ตามสัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างหรือผู้ควบคุมงานก่อนแล้วจึงจะใช้แทนได้

น้ำต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่าง ๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่ง สกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใด ก่อนได้รับอนุญาต น้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและ ตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

ปูนฉาบอิฐมวลเบา ใช้ปูนซีเมนต์สำเร็จรูป ใช้สำหรับงานฉาบผนังที่ก่อด้วย อิฐมวลเบาโดยเฉพาะ ใช้ได้ทั้งภายในและภายนอกอาคาร มีส่วนประกอบของสารผสมเพิ่มที่ช่วยทำให้เนื้อปูน เหนียว ฉาบลื่น แห้งช้าและยังมีความชุ่มน้ำสูง เพิ่มคุณสมบัติพิเศษทำให้การดูดซึมน้ำต่ำ ลดโอกาสทำให้สีหลุด ร่อนและเกิดเชื้อราบนผนัง การใช้งาน ให้ผสมกับน้ำตามสัดส่วนที่กำหนด ซึ่งปูนฉาบ 1 ถุง มีน้ำหนัก 50 กก. ฉาบได้พื้นที่ประมาณ 2.8 ถึง 3 ตารางเมตร ด้วยความหนา 5 ถึง 10 มม. มีค่ากำลังรับแรงอัดที่ 28 วัน

ไม่ต่ำกว่า.....

ตร.ชม. ตามมาตรฐาน ASTM C109 เหมาะสมต่อสภาพภูมิอากาศตั้งแต่ 15°C ถึง 40°C มีคุณสมบัติ การกักน้ำ, ปริมาณอากาศ, และระยะเวลาการแห้งตัวตามมาตรฐาน ASTM C91, ASTM C185 และ ASTM C807 ตามลำดับ

## 2.4 ส่วนผสมปูนฉาบ

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

## 2.5 การผสมปูนฉาบ

การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้าผสมรวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต  
 การผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้ ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง  
 ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ปูนฉาบ  
 ไม่ยึดเกาะผนัง

## 2.6 การเตรียมผิวฉาบปูน

ผิว คสล. ผิวที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัดผิวหน้า  
 หรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกมิวริเอติก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีต  
 แต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อน น้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาด  
 ด้วยเช่นเดียวกันแล้วรดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้น ๆ ให้ทั่ว เมื่อน้ำปูนแห้งแล้วให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้  
 แปรง หรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัด ๆ ให้ทั่ว ทิ้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงรดน้ำให้ความชุ่ม  
 ชื่นตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้ง จึงจะดำเนินงานขั้นต่อไป

ผิววัสดุก่อ ผนังก่อ วัสดุก่อต่าง ๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และทูลดัว  
 จนคงที่แล้วเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผนังเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิว  
 ให้ปราศจากไขมันหรือน้ำมันต่าง ๆ , ผุ่นผง

## 2.7 การฉาบปูน

การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเชิ่อมทำระดับ จับเหล็กม เสาคาน ขอบ คสล.  
 ต่าง ๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผนังและฝ้าเพดาน ควรจะทำระดับไว้เป็นจุด ๆ ให้ทั่วเพื่อให้การ  
 ฉาบปูนรวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเต็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูน  
 ที่ตั้งเชิ่อมทำระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้รดน้ำ หรือฉีคน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนเปียกโดยทั่วกันแล้ว  
 จึงทำการฉาบปูนรองพื้น โดยผสมปูนฉาบตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่กำหนดให้แล้ว ให้ฉาบปูนรอง  
 พื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เชิ่อมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้นประมาณ 1 ซม.) โดยใช้เกรียง  
 ไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน ก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่มแข็งตัวให้ขูดขีดผิวหน้าของปูน  
 ฉาบ ให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกันเพื่อให้เกิดการยึดเกาะตัวของ ปูนฉาบตกแต่งยึดเกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรอง  
 พื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบปูนตกแต่งได้ การ  
 ฉาบปูนภายนอก.....

๐๗๒

ฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุที่ผนังก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการแตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT ตอกตะปูยึดยาวตลอดแนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

การฉาบปูนตบแต่ง ก่อนฉาบปูนตบแต่ง ให้ทำความสะอาด และราดน้ำบริเวณที่จะ ฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตบแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ตามระดับที่เชื่อมไว้ การฉาบปูนในขั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม. โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้นปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบขัดตบแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่าง ๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุมช่องเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกันไม่ว่าหรือปูดตลอดแนว

การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตบแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบนพื้นที่ระนาบนอน เอียงลาด หรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้าง จะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบ หรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนวหากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงาน อาจสั่งให้เคาะสกัดปูนฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมดในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบปูนตบแต่งปรับให้ได้ระดับตบแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้น ๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่วขัดผิวเรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสม นํ้ายากันซึมขัดผิวมันปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตบแต่งจะต้องผสมนํ้ายากันซึมลงในส่วนผสมของปูน ทราย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัดและทำการขัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

.....  




### 3. งานกระเบื้องพอร์ซเลน

#### 3.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นในการปูพื้นกระเบื้องพอร์ซเลน การปูบัวเชิงผนังกระเบื้องพอร์ซเลน และการบุผนังกระเบื้องพอร์ซเลน ตามระบุในรูปแบบและรายละเอียด ประกอบแบบก่อสร้าง

#### 3.2 วัสดุ

กระเบื้องพอร์ซเลน สำหรับอาคารทั้งหมด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ของ COTTO หรือ RCI หรือ CERGRES หรือ เทียบเท่า

#### 3.3 การปูกระเบื้อง

##### การปูพื้นกระเบื้อง

พื้นที่ที่จะปูกระเบื้อง จะต้องสะอาดปราศจากเศษฝุ่น ปูน น้ำมัน และวัสดุอย่างอื่น ก่อนปูกระเบื้องพอร์ซเลน จะต้องทำระดับพื้นด้วยปูนทรายเสียก่อนการทำระดับจะต้องมีส่วนผสมของซีเมนต์ 1 ส่วน ต่อทรายหยาบ 3 ส่วน ภายหลังจากทำระดับแล้วจะต้องรดน้ำให้ทั่วไม่ต่ำกว่า 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งตัวเป็นเวลา 3 วัน ปรับให้ได้ระดับหรือเอียงลาดไปจุดระบายน้ำ จึงทำการปูพื้นได้ ก่อนปูจะต้องล้างพื้นด้วยน้ำให้สะอาดเสียก่อน การปูพื้นให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด โดยโบกกาวซีเมนต์จะต้องมีความหนาประมาณ 3 มม. (การผสมกาวซีเมนต์ การฉาบกาวซีเมนต์และการปูพื้นกระเบื้องให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตกาวซีเมนต์ทุกประการ) แล้วจึงปูพื้นกระเบื้อง การปูให้ปูชนิดปูชนไม่เว้นแนว กระเบื้องที่ปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องเรียบได้แนวระดับและมีความเอียงลาดตามระบุในรูปแบบ กระเบื้องที่ปูชนกับผนัง ฝาครอบที่ระบายน้ำหรือขอบต่าง ๆ จะต้องทิ้งให้แห้งโดยไม่ถูกระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาดและอุดแนวรอยต่อของกระเบื้องด้วยปูนยาแนวชนิดมีส่วนผสมสารป้องกันเชื้อราโดยใช้ตามความเหมาะสมกับขนาดร่องที่จะยาแนว

##### การบุผนังกระเบื้อง

ผนังที่จะบุกระเบื้องจะต้องฉาบปูนผนังด้วยทรายหยาบ การฉาบปูนผนังสำหรับบุกระเบื้องเซรามิกให้ปฏิบัติตามรายการละเอียดงานฉาบปูน ภายหลังจากผนังฉาบปูนแห้งตัวแล้ว จึงทำการบุกระเบื้องเซรามิกได้ ก่อนบุกระเบื้องจะต้องรดน้ำผนังให้เปียกเสียก่อน การบุกระเบื้องให้ใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด โดยการโบกกาวซีเมนต์ให้ทั่วด้วยเกรียงชนิดพิเศษ (การผสมกาวซีเมนต์ การฉาบและการบุกระเบื้อง ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตทุกประการ) แล้วจึงบุกระเบื้องเซรามิกได้ กระเบื้องบุเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้แนว ได้คิง ได้ระดับและมีรอยต่อระหว่างแผ่นสม่ำเสมอเท่ากัน ผนังที่บุกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทิ้งไว้ให้แห้งเป็นเวลา 48 ชม. จึงล้างทำความสะอาดและอุดแนวของกระเบื้องด้วยปูนยาแนวชนิดมีส่วนผสมสารป้องกันเชื้อราโดยใช้ตามความเหมาะสมกับขนาดร่องที่จะยาแนว

#### 3.4 การทำความสะอาด.....

### 3.4 การทำความสะอาด

ภายหลังปูพื้นกระเบื้องเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องล้างน้ำทำความสะอาดให้เรียบร้อยและขัดด้วย WAX 2 ครั้ง

### 3.5 การยาแนวกระเบื้อง

ภายหลังปูกระเบื้อง ปูกระเบื้องและทำความสะอาดเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องยาแนวกระเบื้อง โดยใช้ปูนยาแนวกระเบื้องที่เหมาะสมกับกระเบื้อง สีสปูนยาแนวให้ผู้รับจ้างนำเสนอสีเพื่อขออนุมัติการยาแนวให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย

.....  
Om

## 4. งานฝ้าเพดาน

### 4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

### 4.2 หลักการทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่ายระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อย
- (ข) ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกินกว่า 90 x 90 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย
- (ค) ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- (ง) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดานตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เตือนไฟไหม้ ถ้าโพงรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ จึงทำการติดตั้งได้

### 4.3 วัสดุ

- (ก) โครงเคร่าไม้ ให้ใช้ไม้ยางอัดน้ำยา คุณสมบัติตามระบุในหมวดงานไม้ ขนาด และการจัดระยะตามกำหนดในแบบก่อสร้าง โดยทั่วไปใช้ไม้ 1/2" x 3" @ 0.90 x 0.90 #
- (ข) โครงเคร่าโลหะ 1) โครงเคร่า ที-บาร์ ให้ใช้โครงเคร่าฝ้าเพดานเหล็กชุบสังกะสีเคลือบสีที่รับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 10.4 กก./ม. (LIGHT DUTY) ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ขนาดของช่องฝ้าตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ การเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนจะต้องแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักฝ้าเพดานได้ การยึดแผ่นกับโครงเคร่าจะต้องมีตัวยึด (CLIP LOCK) ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างโครงเคร่า ที-บาร์ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อน 2) โครงเคร่าโลหะสำหรับฝ้าเพดานฉาบเรียบ ให้ใช้โครงเคร่าเหล็กชุบสังกะสี ความหนาเหล็กไม่น้อยกว่า 0.50 มม. ที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 893-2532 ขนาดของเคร่าให้เหมาะสมกับระยะเคร่าที่กำหนด ทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่าง รายละเอียดการเชื่อมต่อ การชนมุม การชนผนัง และโครงแขวนและอุปกรณ์ในการติดตั้งอื่น ๆ ให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา

(ค) ยิปซัมบอร์ด...

๐๓๗



## 4. งานฝ้าเพดาน

### 4.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงานและอุปกรณ์ในการทำฝ้าเพดาน ตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

### 4.2 หลักการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องตรวจแบบก่อสร้างงานระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ และระบบอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานฝ้าเพดาน เพื่อเตรียมโครงสร้างสำหรับยึดดวงโคม หัวจ่าย ระบบปรับอากาศและอื่น ๆ ให้ทำงานด้วยความเรียบร้อย

ในกรณีที่จำเป็นต้องเตรียมช่องสำหรับเปิดฝ้าเพดานสำหรับซ่อมแซมระบบท่อและระบบปรับอากาศผู้รับจ้างจะต้องทำช่องสำหรับเปิดขนาดไม่เกินกว่า 60 x 60 ซม. โดยใช้วัสดุชนิดเดียวกับฝ้าเพดานให้เรียบร้อย

ความสูงของฝ้าเพดาน ให้ถือตามระบุในรูปแบบแต่อาจเปลี่ยนแปลงระดับได้เล็กน้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบ SHOP DRAWING แสดงแนวฝ้าเพดาน และการติดตั้งฝ้าเพดานตำแหน่งโคมไฟ ตำแหน่งพัดลมดูดอากาศชนิดติดฝ้า พัดลมเพดาน ตำแหน่งอุปกรณ์เดือนไฟใหม่ ถ้าโคมรวมทั้งอุปกรณ์ต่างๆ ที่ติดกับฝ้าเพดาน ให้ผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติ จึงทำการติดตั้งได้

### 4.3 วัสดุ

#### โครงเคร่าโลหะ

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

ยิปซัมบอร์ดให้ใช้ยิปซัมบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนาและชนิดของยิปซัมบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ ความหนา 9 มม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิปซัมที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที่บาร์ ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

วัสดุฉาบรอยต่อสำหรับฝ้ายิปซัมบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษ ฝ้าฝ้าหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉาบรอยต่อบนแผ่นยิปซัม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (3.8 มม)

- (ค) ยิบซั่มบอร์ดให้ใช้ยิบซั่มบอร์ดที่มีคุณภาพเทียบเท่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ 219-2524 ความหนาและชนิดของยิบซั่มบอร์ดตามระบุในแบบรูป โดยทั่วไปใช้ความหนา 9 มม. แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงเคร่าไม้หรือโลหะ ให้ใช้ชนิดขอบลาดขนาด 120 x 240 ซม. แผ่นยิบซั่มที่ติดตั้งบนโครงฝ้า ที-บาร์ ให้ใช้ขนาด 90 x 90 ซม. หรือ 90 x 120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง
- (ง) วัสดุฉนวนรอยต่อสำหรับฝ้ายิบซั่มบอร์ด ให้ใช้เทปปิดรอยต่อชนิดที่ทำจากกระดาษฝ้าฝ้าหรือตาข่ายไฟเบอร์ ที่ใช้เฉพาะสำหรับการฉนวนรอยต่อบนแผ่นยิบซั่ม โดยเทปปิดรอยต่อต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.5 นิ้ว (3.8 มม)
- (จ) ฝ้าอะลูมิเนียมบอร์ดให้ใช้แผ่นอะลูมิเนียมบอร์ดสำหรับดูดซับเสียง ค่า NRC 0.50-0.60 ชนิดกันลามไฟและกันความร้อน โดยทั่วไปใช้ความหนา 12 มม. ติดตั้งบนโครงฝ้า ที-บาร์ ให้ใช้ขนาด 60 x 60 ซม. หรือ 60 x 120 ซม. ตามระบุในแบบก่อสร้าง

#### 4.4 การติดตั้ง

- (ก) การติดตั้งฝ้าเพดานชนิดต่าง ๆ ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตจำหน่ายและรูปแบบรายการทุกประการ
- (ข) ฝ้าเพดานที่ติดตั้งแล้ว จะต้องแข็งแรงได้ระดับและความสูงตามระบุในแบบ รอยต่อจะต้องได้แนว ได้ฉาก ได้ระดับและเรียบร้อยด้วย



## 5. งานสี

### 5.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกต่าง ๆ เพื่อดำเนินการทาสีให้ถูกล่วงดั่งที่กำหนดในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง และให้สัมพันธ์กับงานส่วนอื่น ๆ ด้วย การทาสี หมายถึง การทาสีอาคารทั้งภายนอก ภายใน และส่วนต่าง ๆ ที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด ยกเว้น ส่วนที่กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น หรือส่วนที่กำหนดให้บุด้วยวัสดุประดับต่าง ๆ ทั้งนี้ หากมีส่วนใดที่ผู้รับจ้างสงสัย หรือไม่แน่ใจ และขอคำแนะนำอนุมัติจากผู้ออกแบบทันที การทาสีให้รวมถึงตกแต่งอุทยานแนวผิวพื้น และการทำความสะอาดผิวพื้นต่าง ๆ ก่อนที่จะทำการทาสี

### 5.2 ข้อกำหนดทั่วไป

- (ก) ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งปริมาณสีที่จะใช้กับอาคารนี้ให้ผู้ควบคุมงานทราบด้วย
- (ข) ผู้รับจ้างจะต้องสั่งซื้อสีโดยตรงจาก บริษัท ผู้ผลิต หรือจากตัวแทนจำหน่ายของบริษัทผู้ผลิต โดยมีใบรับรองจากบริษัทแจ้งปริมาณสีที่สั่งมาเพื่องานนี้จริง สีที่ใช้จะต้องเป็นของใหม่ที่ห้ามนำสีเก่าที่เหลือจากงานอื่นมาใช้โดยเด็ดขาด
- (ค) สีที่นำมาใช้จะต้องบรรจุ และผนึกในกระป๋อง หรือภาชนะโดยตรงจากโรงงานของผู้ผลิต และประทับตราเครื่องหมายการค้า เลขหมายต่าง ๆ ชนิดที่ใช้และคำแนะนำในการใช้ ติดอยู่บนภาชนะอย่างสมบูรณ์ กระป๋องหรือ ภาชนะที่ใส่สีนั้น จะต้องอยู่ในสภาพเรียบร้อย ไม่บุบ ชำรุด ฝาปิดต้องไม่มีรอยปิดเปิดมาก่อน
- (ง) สีทุกกระป๋องจะต้องนำมาเก็บไว้ในสถานที่ที่จัดไว้ หรือในห้องเฉพาะที่มีอุณหภูมิคงสามารถใช้ถูกแงเปิดได้ ภายในห้องมีการระบายอากาศดี ไม่อับชื้น มีการทำความสะอาดให้เป็นระเบียบเรียบร้อย เป็นประจำทุกวัน
- (จ) การตรวจสอบระหว่างการก่อสร้าง ผู้ว่าจ้าง ผู้ควบคุมงานหรือผู้แทนของบริษัทผู้ผลิต ผู้จำหน่ายสี มีสิทธิเข้าตรวจสอบคุณภาพและจำนวนของสีได้ตลอดเวลาการก่อสร้าง
- (ฉ) ผู้รับจ้างจะต้องไม่ทำการทาสี ในขณะที่มีสภาพดินฟ้าอากาศไม่ดี เช่น มีฝนตก หรือความชื้นอากาศสูง และห้ามทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนหยุดตกแล้วทันที จะต้องปล่อยให้แห้งอย่างน้อย 72 ชม. หรือจนกว่าผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควรให้เริ่มทาสีได้และการทาสีภายนอกอาคารหลังจากฝนตก จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานทุกครั้งไป
- (ช) ส่วนที่ไม่สามารถทาสีได้ ถ้าหากมีส่วนหนึ่งส่วนใดที่สงสัย หรือไม่สามรถทาสีได้ตามข้อกำหนด ผู้รับจ้างจะต้องรีบแจ้งให้ผู้ออกแบบทราบทันที
- (ซ) การนำสีมาใช้แต่ละงวด จะต้องให้ผู้ว่าจ้างตรวจสอบก่อนว่าเป็นสีที่กำหนดให้ใช้

(ณ) ผู้รับจ้างจะต้อง.....



(ฉ) ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามรายการงานสีนี้อย่างเคร่งครัด หากต่อเจตนาที่จะพยายามบิดพลิ้วปลอมแปลงผู้ควบคุมงานมีสิทธิจะให้ล้างหรือขูดสีออกแล้วทาสีใหม่ให้ถูกต้องตามรายการ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มส่วนเวลาที่ล่าช้า เนื่องจากความผิดนี้จะยกเป็นข้ออ้างในการต่อสัญญาไม่ได้

### 5.3 วัสดุ

สีสำหรับทาอาคารทั้งหมด ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ดังต่อไปนี้

(ก) สี ACRYLIC คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 2321-2549 เช่น ผลิตภัณฑ์

Dulux Weathershield หรือ Jotashield หรือ Begershield หรือเทียบเท่า

(ข) สีน้ำมัน คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 327-2538 เช่น ผลิตภัณฑ์ Dulux Gloss Finish

หรือ Gardex หรือ Begershield Super Gloss Enamel หรือ CIC Superlux หรือเทียบเท่า

(ค) สีระบบอีพ็อกซีสำหรับงานเหล็กทั่วไป เช่น ผลิตภัณฑ์ Duraguard ของ Beger หรือ

Penguard ของ Jotun หรือ Epicon ของ Chugoku หรือเทียบเท่า

(ง) สีระบบโพลียูรีเทน เช่น ผลิตภัณฑ์ Hardtop AS ของ Jotun

หรือ Uny Marine 100 ของ Chugoku หรือ Durathane ของ Beger หรือเทียบเท่า

ในกรณีแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบมิได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ถือปฏิบัติดังนี้

(ก) สี ACRYLIC EMULSION ใช้ทาบนผิวฉาบปูน ผิวคอนกรีตบล็อก ผิวคอนกรีตเปลือย กระเบื้องแผ่นเรียบ แผ่นยิปซัมบอร์ด หรือ ผิวอื่น ๆ ที่คล้ายคลึงกัน และตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้

(ข) สีน้ำมันใช้ทาบนผิวไม้ทั่วไป หรือผิวอื่นที่คล้ายคลึงกัน และผิวโลหะต่าง ๆ รวมทั้งผิวตามที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้

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

(ง) สีอื่น ๆ ผู้ออกแบบจะระบุเพิ่มเติมไว้เป็นเฉพาะส่วน หรือเป็นพิเศษเฉพาะแห่งในแบบก่อสร้างและรายการประกอบแบบ

### 5.4 การจัดหาช่างสี

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาช่างทาสีที่มีฝีมือดี มีประสบการณ์และชำนาญงานปฏิบัติ ตามคำแนะนำในการใช้สี หรือผสมสีของบริษัทผู้ผลิต ในการทาสี ช่างสีจะต้องทำให้สีมีความเรียบสม่ำเสมอ ทั่วถึง โดยปราศากรอยต่อ รอยแปรง และรอยหยดของสีมีความแน่ใจว่าสีแต่ละชั้นจะต้องแห้งสนิทดีแล้ว จึงจะลงมือทาสีชั้นต่อไป

(ข) การตัดเส้นตาม.....

(ข) การตัดเส้นตามขอบต่าง ๆ และการทาระหว่างรอยต่อของสีต่างกันจะต้องมีความระมัดระวังเป็นอย่างดี ปรากฏารอยทับกันระหว่างสี และจะต้องระวังอย่าให้มีสีสกปรกเลอะเทอะตามอุปกรณ์ ประตู-หน้าต่าง

### 5.5 การเตรียมงานในการทาสี

(ก) ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมทั้งบันไดหรือนั่งร้านสำหรับทาสีที่เหมาะสมหรือตามความจำเป็น และผ้าหรือวัสดุอื่นใดที่ใช้ปกคลุมพื้นที่หรือส่วนอื่นของอาคาร เป็นการป้องกันการสกปรกเปรอะเปื้อนเลอะเทอะ ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ในงานทาสี

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

(ค) พื้นผิวที่จะทาสี จะต้องแห้งสนิท โดยเฉพาะงานฉาบปูน และงานคอนกรีตโดยทำความสะอาดผิวจนปราศจากฝุ่นละออง และตกแต่งยาแนวให้เรียบร้อยเสียก่อน

(ง) บริเวณข้างเคียงและพื้นที่ที่จะทาสี จะต้องป้องกันไม่ให้เปรอะเปื้อนและที่สำคัญห้ามทาสีในบริเวณเปียกชื้น หรือในขณะที่มีละอองน้ำ ฝุ่นละออง

(จ) อุปกรณ์ประตู-หน้าต่าง สำหรับอุปกรณ์ที่ไม่รวมในการติดตั้ง และ/หรือที่สามารถจะติดตั้งภายหลัง ได้ การติดตั้งจะต้องทำภายหลังเมื่อทาสีเรียบร้อยแล้ว

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

(ช) ฝาครอบสวิทช์และปลั๊กไฟฟ้า (ซึ่งได้ติดตั้งสวิทช์และปลั๊กเรียบร้อยแล้ว) จะต้องเอาออกก่อน เมื่อทาสีเสร็จและสีแห้งดีแล้ว จึงทำการติดตั้งตามเดิมให้เรียบร้อย

### 5.6 วัสดุอุดยาแนว

(ก) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นไม้ให้ใช้ WOOD SEALER หรือ WOOD FILLER ถ้าผิวพื้นไม้เรียบร้อยมีรอยขรุขระให้ขัดด้วยกระดาษทรายหรือโป้วตี หรือพ่นสีรองพื้นและขัดจนเรียบทั่วกัน ส่วนที่เป็นไม้ที่จะต้องทาวานิชหรือแลคเกอร์ให้อุดแนวและรองพื้นด้วยดินสองพองผสมสี และกาวประสานหรือสีย้อมเนื้อไม้

(ข) วัสดุยาแนวส่วนที่เป็นคอนกรีต ปูนฉาบให้ใช้ CEMENT FILLER ถ้าเป็นรอยหรือรูพรุนเพียงเล็กน้อย ให้ใช้ดินสองพองผสมสีน้ำมัน หรือสีพลาสติกชนิดทาภายนอกอุดยาแนวแทนได้

(ค) วัสดุยาแนวสำหรับเหล็ก หรือโลหะ อื่น เมื่อทาสีกันสนิมหรือรองพื้นแล้วให้อุดรูหรือแนวด้วย CAULKING COMPOUND

### 5.7 การเตรียมงาน.....



## 5.7 การเตรียมงานและรองพื้น

(ก) ผิวปูนฉาบ ผิวอิฐ ผิวคอนกรีตบล็อก ที่จะทาจะต้องแห้งสนิท และจะต้องทำความสะอาดให้ปราศจากเศษฝุ่นละออง คราบฝุ่น คราบสกปรก ถ้ามีคราบไขมัน น้ำมันหรือสีเคลือบละลายติดอยู่ให้ล้างออกด้วยน้ำยาขจัดไขมันหรือผงซักฟอกทิ้งให้ผิวแห้งสนิทแล้วให้ทาด้วยสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทัพบหน้าโดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

(ข) ผิวคอนกรีตเปลือยไม่ฉาบปูน ให้ทำความสะอาดผิวหน้าจนปราศจากฝุ่นคราบน้ำมันหรือน้ำยาทาไม้แบบให้เรียบร้อย แล้วจึงอุดโป๊วตกร่องผิวหน้า ให้เรียบร้อยเสียก่อน จึงทาสีรองพื้นตามชนิดของสีทาทัพบหน้า โดยให้เป็นไปตามคำแนะนำและกรรมวิธีของผู้ผลิต

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

(ง) ผิวเหล็ก หรือโลหะที่มีส่วนผสมของเหล็ก ให้ใช้เครื่องขัด ขัดรอยต่อเชื่อมต่อนาน แล้วใช้แปรงลวดหรือกระดาษทรายขัดผิวจนเรียบและปราศจากสนิม หรืออาจใช้วิธีพ่นทราย (ในส่วนที่ผู้ออกแบบกำหนดให้ใช้) เพื่อขจัดสนิม หรือเศษผงออกให้หมดพร้อมทั้งทำความสะอาดผิวหน้าไม่ให้มีไขมันหรือน้ำมันจับ โดยใช้ น้ำยาล้างขจัดไขมัน โดยเฉพาะ เสร็จแล้วใช้น้ำยาล้างออกให้หมด และปล่อยให้แห้ง แล้วจึงใช้น้ำยาขจัดสนิม และป้องกันสนิมประเภทโครโคเทคิลิน หรือน้ำยาประเภทเดียวกัน 1 ส่วนต่อน้ำ 2 ส่วน ทาล้างคราบสนิมบนผิวหน้าเหล็กให้ทั่ว และก่อนที่น้ำยาจะแห้งให้ใช้น้ำสะอาดล้างออก จนผิวหน้าสะอาด พร้อมทั้งเช็ด หรือใช้ลมเป่าให้แห้งสนิท แล้วจึงทาหรือพ่น สีรองพื้นกันสนิม ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมันหรือน้ำมันเช็ดล้างออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาดเมื่อทิ้งให้แห้งแล้วให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิม ให้ทาสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD PRIMER 1 ครั้ง เมื่อส่งวัสดุเข้าถึงหน่วยงานก่อสร้าง แล้วทาด้วยสีรองพื้นกันสนิม RED LEAD ORON OXIDE อีก 1 ครั้ง เมื่อทำการติดตั้งแล้ว เฉพาะรอบ ๆ รอยเชื่อมที่สีกันสนิมโดยละลายด้วยความร้อน จะต้องขัดให้สะอาดแล้วทาสีรองพื้นทับ 2 ครั้ง เมื่อติดตั้งแล้วต้องตรวจดูรอยกระทบกระเทือนหากมีรอยชำรุดเสียหายหรือทำการเชื่อมใหม่ ให้ทาสีรองพื้นทับอีก 2 ครั้ง หากทาสีรองพื้นส่วนใดไม่ดี จะต้องขัดออกและทาใหม่

(จ) ผิวเหล็กอาบสังกะสี และโลหะต่าง ๆ ให้ใช้น้ำยาล้างขจัดไขมัน หรือน้ำมันเช็ดออกให้หมดและล้างด้วยน้ำสะอาด เมื่อทิ้งให้แห้งแล้ว ให้ทาหรือพ่นสีรองพื้น การทาสีรองพื้นกันสนิมให้ปฏิบัติเช่นเดียวผิวเหล็ก

## 5.8 การทาสี

การทาสีทั้งหมด ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำ และกรรมวิธีของบริษัทผู้ผลิตจำหน่าย โดยเคร่งครัดทุกประการ



### 5.9 การทำความสะอาด

การทำความสะอาดขั้นสุดท้าย ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาด เช็ดล้างสีส่วนเกิน และรอยเปื้อนตามที่ต้องการ จนสะอาดเรียบร้อย ผลเสียหายอื่น ๆ อันเนื่องมาจากการทาสี ให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

.....  
O๓๓

## 6. งานประตุน้ำต่างและกระจก

### 6.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตุน้ำต่างไม้ อลูมิเนียม และเหล็ก รวมตลอดถึง งานกระจก แผ่นอะคริลิก และงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้เป็นไปตามระบุ ในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบ จะต้องส่งตัวอย่างวัสดุก่อนที่จะใช้งานให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา อนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

### 6.2 ประตุน้ำต่างไม้

การติดตั้งวงกบไม้จะต้องเป็นไปตามระบุในหมวด “งานไม้” นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษ ในแบบตัวบานประตูโดยทั่วไป ให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับบานที่ติดตั้งโดยรอบอาคารและห้องน้ำให้ ใช้ชนิดภายนอก ประตูไม้อัดทั้ง 2 ชนิด จะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้า โดยทั่วไป ใช้ไม้อัดยาง/ยาง ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดตามระบุในแบบรูปห้ามใช้ประตู ขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลงสำหรับบานที่ต้องการเจาะช่องกระจก หรือเกล็ดไม้สักติดตายและบานที่มีขนาด ไม้ได้มาตรฐานให้ใช้โครงไม้จริงประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อย มีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ ก่อสร้าง การประกอบและการติดตั้งต้องเป็นไปตามระบุในรายการประกอบแบบหมวด “งานไม้” การตกแต่ง ให้ ทาด้วยสีน้ำมันทั้งหมด ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่น การทาสีให้ปฏิบัติตามรายการประกอบแบบ หมวด “งานสี”

### 6.3 ประตุน้ำต่างอลูมิเนียม

(ก) คุณสมบัติของวัสดุเนื้อของอลูมิเนียมจะต้องเป็นอัลลอยด์ ชนิดที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 284-2521 ประเภท 7/6063 ต้องการความแข็งแรง และสวยงามเป็นพิเศษ สามารถรับน้ำหนัก ได้ไม่ต่ำกว่า 22,000 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ผิวของอลูมิเนียม ความหนาของผิวชุบ ANODIC FILM จะต้องไม่ต่ำ กว่า 15 ไมครอน โดยชุบตามกรรมวิธีของโนล๊อค หรือ ยูที นอกจากระบุให้ใช้ชนิดเคลือบสีขนาดความหนา และน้ำหนักของ SECTION ทุกอันจะต้องไม่เล็ก หรือบางกว่าที่ระบุในแบบก่อสร้าง หรือรายการประกอบแบบ

(ข) แบบขยาย แบบขยายแสดง SECTION และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบก่อสร้าง เป็นเพียงข้อกำหนด เพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ SECTION และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญา นี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ SECTION และรายละเอียดต่าง ๆ ได้โดยจะต้องเป็นไป ตามข้อกำหนดต่อไป นี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้มาตรฐานในการ ประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูปมาตรฐานในการกันน้ำ(WATER TIGHT) เทียบเท่ากับที่ระบุใน แบบและรายการ SECTION ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอม ให้เกิดความผิดพลาด (ALLOWABLE TOLERANCE) ตาม มอก. 284-2521

(ค) แบบใช้งานผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งานและตัวอย่างวัสดุอุปกรณ์ให้ผู้ควบคุมงาน อนุมัติก่อนจึงจะทำการติดตั้งได้แบบใช้งานจะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้งการยึดการกันน้ำ และจะต้องแสดง รายละเอียด

(ง) การประกอบ.....

## (ง) การประกอบและติดตั้ง

- ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคาน ให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้
- การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้างและรายการละเอียด และกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
- การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้คั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้างโดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง
- วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย CALKING COMPOUND โดยรอบเพื่อกันน้ำ และจะต้องเป็นไปตามที่ระบุในหมวด “งานป้องกันความชื้นและความร้อน”
- การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรง และเรียบร้อยก่อน
- รอยต่อจะต้องแข็งแรง สนิท และเรียบร้อยตามหลักวิชาการช่างอลูมิเนียมที่ดี อุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด
- ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย BITUMINUS PAINT ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้
- ตะปูเกลียวปล่อยทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพุกพลาสติก
- สกรู หรือ ตะปูเกลียวปล่อยทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย วัสดุชนิดเดียวกันและสีเดียวกันกับวัสดุหรืออุปกรณ์ที่ยึด สำหรับส่วนที่มองไม่เห็นอนุญาตให้ใช้ชนิดที่ชุบ CAD-PLATED ได้
- ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่าง ๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ SECTION แต่ละอัน
- วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องพ่น STRIPABLE PVC COATING เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว
- ก่อนส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องทำความสะอาดชิ้นส่วนอลูมิเนียมให้เรียบร้อย ชิ้นส่วนที่มีรอยขีดข่วนหรือตำหนิ จะต้องได้รับการซ่อมแซมหรือเปลี่ยนใหม่

-----  




## 7. งานกระจก

### 7.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย พร้อมจัดหาวัสดุ แรงงานที่ชำนาญงาน โดยเฉพาะและ อุปกรณ์ประกอบที่จำเป็นสำหรับการติดตั้งกระจก ให้เสร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ มีความมั่นคงแข็งแรงและป้องกันการรั่วซึมได้ดี

### 7.2 หลักการทั่วไป

#### (ก) วัสดุ

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

#### (ข) ความหนาของกระจก หากไม่ได้กำหนดในแบบก่อสร้าง ให้ใช้ความหนาของกระจก

ดังนี้

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

(ค) การติดตั้ง...

## (ค) การติดตั้ง

- การติดตั้งกระจกต้องเป็นไปตามระบุในแบบก่อสร้าง ทั้งขนาด ความหนา ประเภทของวัสดุ และรูปร่างของวัสดุ

- การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงาน โดยเฉพาะ การติดตั้งจะต้องเรียบร้อย และแข็งแรง กระจกทั้งหมดจะต้องตัดและแต่งขอบให้เรียบร้อย ภายหลังจากติดตั้ง กระจกเรียบร้อยแล้วจะต้องไม่เห็นรอยตัดขอบกระจก

- กระจกที่ติดตั้งภายในกรอบไม้ทั้งหมด จะต้องอุดด้วยพัตตีเพื่อกันกระจกสั่น

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

- การส่งมอบงาน ผู้รับจ้างจะต้องเช็คกระจกทุกบานให้สะอาด เครื่องหมายต่าง ๆ บนกระจกต้องลบออกให้หมด เศษกระจกที่ไม่ใช่แล้วจะต้องเก็บกวาดให้เรียบร้อยภายในวันที่ติดตั้งกระจก

## (ง) ตัวอย่าง

ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างกระจกทุกชนิดและแผ่นอะครีลิคให้ผู้ควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนจึงดำเนินการติดตั้งได้

-----  


## 1.8 หมวดงานวิศวกรรม

### 1. การขุด ถม บดอัด และแต่งระดับลาดเอียง

#### 1.1 ทั่วไป

กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี) ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

#### 1.2 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงการขุด เจาะ ถม บดอัด เคลื่อนย้าย และดำเนินงานอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานดิน เพื่อให้การก่อสร้างเป็นไปตามระบุในรูปแบบ และรายการ

#### 1.3 ฝีมือการทำงาน

งานที่เกี่ยวข้องกับงานดินทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีตเรียบร้อยพอสมควรก่อนลงมือปฏิบัติงานจะต้องจัดเตรียมแนวและระดับต่าง ๆ ให้เรียบร้อย การใช้เครื่องมือในการขุดดินฐานรากจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง โดยการตรวจสอบที่ระดับหัวเสาเข็มที่เจาะ หรือตอกไปแล้ว เพื่อตรวจสอบเสาเข็มหักหรือผิดศูนย์

#### 1.4 การป้องกัน

##### 1.4.1 อาคารข้างเคียง

ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันและระมัดระวังการเคลื่อนย้าย และการทรุดตัวของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียงโดยจัดหาและติดตั้งค้ำยันหรือกรรมวิธีต่าง ๆ เพื่อป้องกันอันตรายซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนลงมือปฏิบัติการเกี่ยวกับงานดิน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอกรรมวิธีในการป้องกันให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอนุมัติก่อนจึงดำเนินการได้

1.4.2 ส่วนต่าง ๆ ของอาคารและระบบสาธารณูปโภคที่มีอยู่เดิม เมื่อค้นพบจากการขุดเจาะดินซึ่งแม้มิได้แสดงไว้ในรูปแบบและรายการ แต่เป็นอุปสรรคต่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการโยกย้ายโดยค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

#### 1.5 การขุดดิน

##### 1.5.1 การขุดดินทั่วไป

ระยะและระดับในการขุดดินต้องตรงกับที่ระบุไว้ในรูปแบบ ระดับก้นหลุมของงานขุดดินต้องอยู่ในระดับที่ถูกต้องแน่นอน

1.5.1.1 งานขุดดินสำหรับการก่อสร้างอาคาร หมายรวมถึงการขุดมวลวัสดุที่ปะปนอยู่ในดินตามธรรมชาติของดินทั่วไป

1.5.1.2 มวลวัสดุที่ต้องการขุดทั้งหมดสำหรับการแต่งชั้นดินรอบอาคารต้องตรงตามข้อกำหนด

1.5.1.3 มวลวัสดุที่ขุดขึ้นมาถ้าวิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าไม่เหมาะสมสำหรับการถมดินผู้รับจ้างต้องจัดการขนย้ายออกจากสถานที่ก่อสร้าง

1.5.2 การขุด...



## 1.5.2 การขุดดินฐานราก

1.5.2.1 ต้องจัดการหล่อฐานรากทันทีที่การขุดดินสำหรับฐานรากได้เสร็จเรียบร้อยแล้ว  
หล่อฐานรากเรียบร้อยแล้ว การถมดินกลับฐานรากเป็นหน้าที่โดยตรงของผู้รับจ้าง  
ในกรณีที่ขุดพบโบราณวัตถุ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที และโบราณวัตถุที่ขุดได้จะต้องตกเป็น  
สมบัติของผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

1.5.2.2 ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมสูบน้ำออกจากบริเวณก่อสร้างฐานรากตลอดเวลาและต้องไม่ทำให้  
คอนกรีตที่กำลังเทอยู่เสียหาย

## 1.5.3 การขุดร่องหรือคู

ในการขุดร่องหรือคูระบายน้ำในบริเวณอาคารต้องระมัดระวังมิให้มีผลกระทบต่อฐานราก  
จนเกิดความเสียหาย

## 1.5.4 พื้นคอนกรีตวางบนดิน

ชั้นดินที่รองรับพื้นคอนกรีตจะต้องเป็นดินแน่นตามที่ได้ระบุและต้องอยู่ในระดับที่แสดง  
ไว้ในรูปแบบ

## 1.6 การถมดิน และการกลบเกลี่ยดิน

การถมดินจะต้องได้ระดับที่เหมาะสม เพื่อการทรุด และทรงตัวของมวลดิน ผู้รับจ้างต้องจัดการ  
ให้ได้ระดับสุดท้ายตรงตามรูปแบบ

### 1.6.1 วัสดุ

วัสดุที่ใช้ถมและกลบเกลี่ยต้องประกอบด้วยดินที่มีคุณสมบัติเหมาะสม ในกรณีที่ใช้ดินที่ขุดจาก  
บริเวณสถานที่ก่อสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากวิศวกรก่อน และผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการนำดิน  
จากที่อื่นมาถมแทน

### 1.6.2 การจัดปรับระดับ

ก่อนการถมดินและการกลบเกลี่ยดิน พื้นที่ในบริเวณนั้นต้องอยู่ในสภาพที่เรียบร้อยได้ระดับ  
ตามแนวนอน และใช้เครื่องมืออัดแน่นตามที่ได้ระบุไว้ แต่ต้องไม่เป็นอันตรายต่อโครงสร้างอื่น หรือส่วนของ  
อาคารที่อยู่ใกล้เคียง

## 1.7 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย

1.7.1 การถมประกอบด้วยทราย กรวด และหินตามรายละเอียดในหมวดที่ว่าด้วยคอนกรีต

1.7.2 การถมด้วยหิน กรวด หรือทราย ต้องเตรียม และจัดทำตามขนาดและความหนาที่ได้ระบุไว้  
ในรูปแบบ

1.7.3 มวลวัสดุที่ใช้ถมดินต้องมีคุณสมบัติในการควบคุมความชื้นของฐานรากได้พอเหมาะด้วย  
ต้องมีกรรมวิธีตามคำแนะนำของบริษัทที่ปรึกษา โดยคำนึงถึงความหนา และรูปร่างของมวลที่ใช้ถม

1.8 การบด...

## 1.8 การบดอัดแน่น

การถมดิน และกลบเกลี่ยดินทั้งหมดต้องมีความชื้นที่พอเหมาะแล้วทำการอัดแน่นตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ของความหนาแน่นมากที่สุดในสภาพความชื้นนั้น และต้องไม่น้อยกว่า 2% หรือไม่มากกว่า 5% ของความชื้นที่ดีที่สุดตามมาตรฐานของ AASHTO

| Material   | Percent of Max. Density |
|--|-------------------------|
| Fill   | 90%                     |
| Fill (Supporting Footing)                            | 90%                     |
| Backfill   | 90%                     |
| Fill and Backfill (Top Inches Beneath Slab on Grade) | 95%                     |
| Granular Fill  | 95%                     |

## 1.9 การทดสอบ

การทดสอบเพื่อให้ได้ความหนาแน่นของการถมและกลบเกลี่ยดิน เพื่อให้อยู่ในสภาพที่ดี โดยวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้เลือกสถานที่ปฏิบัติการทดสอบ

### 1.9.1 ความหนาแน่นสูงสุด

การทดสอบต้องใช้ตัวอย่าง 2 ส่วนที่แยกกันเพื่อตัดสินความหนาแน่นสูงสุดในสภาพความชื้นที่เหมาะสม วิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้จัดเลือกเก็บจากสถานที่ที่ต้องการ

### 1.9.2 การทดสอบการอัดแน่น

ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการทดสอบการอัดแน่นทุก 200 ลูกบาศก์เมตร และทุกความลึก 0.30 เมตรของการถมดิน

## 2. งานแบบหล่อ และค้ำยัน

### 2.1 ทั่วไป

กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

### 2.2 การคำนวณออกแบบ

#### 2.2.1 การวิเคราะห์

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานแบบหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการ โกงตัวขององค์อาคารต่าง ๆ อย่างระมัดระวัง และต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน จึงจะนำไปใช้ก่อสร้างได้

2.2.2 ค้ำยัน..

## 2.2.2 ค้ำยัน

2.2.2.1 เมื่อใช้ค้ำยัน การต่อ หรือวิธีการค้ำยันซึ่งมีการจดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตเกี่ยวกับความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด และผู้คำนวณออกแบบก็จะต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิตในเรื่องการยึดโยงและน้ำหนัก บรรทุกปลอดภัยสำหรับช่วงความยาวต่าง ๆ ระหว่างที่ยึดของค้ำยัน

2.2.2.2 ห้ามใช้การต่อค้ำยันแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลักอันสำหรับค้ำยันได้แผ่นพื้น หรือ ไม่เกินทุก ๆ สามอันสำหรับค้ำยันได้คาน และไม่ควรต่อค้ำยันเกินกว่าหนึ่งแห่ง นอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุก ๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องไม่อยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน โดยไม่มีที่ยึดด้านข้าง หรือกึ่งกลางระหว่างจุดยึดด้านข้าง ทั้งนี้เพื่อป้องกันการโก่ง

2.2.2.3 จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้สามารถต้านทานการโก่ง และการตัด เช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่น ๆ สำหรับค้ำยันที่ทำด้วยไม้ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันจะต้องไม่สั้นกว่าหนึ่งเมตร

2.2.3 การยึดทะแยง ระบบแบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างลงสู่พื้นดินในลักษณะที่ปลอดภัย ตลอดเวลาจะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้ง และระนาบราบตามต้องการ เพื่อให้มีสติเฟื่องสูง และเพื่อป้องกันการโก่งไม่ให้มากเกินไป

2.2.4 ฐานสำหรับงานแบบหล่อ จะต้องคำนวณน้ำหนักบรรทุกจากรูปแบบหล่อผ่านผนังร้าน หรือค้ำยัน ลงสู่ฐานที่รองรับข้างล่างไม่ว่าจะเป็นดิน หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างอาคารให้สามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกต่าง ๆ ได้อย่างปลอดภัย

2.2.5 การทรุดตัว แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อให้สามารถชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดเมื่อรับน้ำหนักเต็มที่ ในกรณีที่ใช้ไม้ต้องพยายามให้มีจำนวนรอยต่อทางแนวราบน้อยที่สุด โดยเฉพาะจำนวนรอยต่อซึ่งแนวเส้นบรรจบบนแนวเส้นด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยึดหรือกั้นของค้ำยันแห่งใดแห่งหนึ่ง แต่จะใช้ทั้งสองปลายไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อสะดวกในการถอดแบบ

## 2.3 รูปแบบ

### 2.3.1 การอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงาน

ในกรณีที่กำหนดไว้ก่อนที่จะลงมือสร้างแบบหล่อผู้รับจ้างจะต้องส่งรูปแบบแสดงรายละเอียดของงานแบบหล่อเพื่อให้วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อน หากผู้ควบคุมงานเห็นว่าแบบดังกล่าวยังไม่แข็งแรงพอ หรือยังมีข้อบกพร่อง ผู้รับจ้างจะต้องจัดการแก้ไขตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานแนะนำจนเสร็จก่อนที่จะเริ่มงาน และการที่วิศวกรผู้ควบคุมงานอนุมัติในแบบที่เสนอหรือที่แก้ไขมาแล้ว มิได้หมายความว่าผู้รับจ้างจะหมดความรับผิดชอบที่จะต้องทำการก่อสร้างให้ดี และดูแลรักษาให้แบบหล่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดีตลอดเวลา

2.3.2 สมมติ...



### 2.3.2 สมมติฐานในการคำนวณออกแบบ

ในรูปแบบสำหรับแบบหล่อจะต้องแสดงค่าต่าง ๆ ที่สำคัญ ตลอดจนสภาพการบรรทุกน้ำหนัก รวมทั้งน้ำหนักบรรทุกจร อัตราการบรรทุก ความสูงของคอนกรีตที่จะปล่อยลงมา น้ำหนักอุปกรณ์เคลื่อนที่ซึ่งอาจต้องทำงานบนแบบหล่อ แรงดันฐาน หน่วยแรงต่าง ๆ ที่ใช้ในการคำนวณออกแบบและข้อมูลที่สำคัญอื่น ๆ

### 2.3.3 รายการต่าง ๆ ที่ต้องปรากฏในรูปแบบ

รูปแบบสำหรับงานแบบหล่อจะต้องมีรายละเอียดต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

2.3.3.1 สมอ ค้ำยัน และการยึดโยง

2.3.3.2 การปรับแบบหล่อในที่ระหว่างเทคอนกรีต

2.3.3.3 แผ่นกั้นน้ำ ร่องลิ้น และสิ่งที่จะต้องสอดไว้

2.3.3.4 นั่งร้าน

2.3.3.5 ฐานน้ำตา หรือรูเจาะไว้สำหรับเครื่องจักร

2.3.3.6 ช่องสำหรับทำความสะอาด

2.3.3.7 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง และรอยต่อเพื่อการขยายตัว ตามที่ระบุในแบบ

2.3.3.8 แถบมนสำหรับมุมที่ไม่ฉาบ (เปลือย)

2.3.3.9 การยกท้องคานและพื้นกันแอน

2.3.3.10 การเคลือบผิวแบบหล่อ

2.3.3.11 รายละเอียดในการค้ำยัน

## 2.4 การก่อสร้าง

### 2.4.1 ทั่วไป

2.4.1.1 แบบหล่อจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติก่อนจึงจะเรียงเหล็กเสริมได้

2.4.1.2 แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอที่จะป้องกันไม่ให้มอร์ต้าจากคอนกรีตไหลออกมา

2.4.1.3 แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น มอร์ต้า และสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึงกันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องเปิดไว้เพื่อให้สามารถจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเทคอนกรีต

2.4.1.4 ห้ามนำแบบหล่อที่ชำรุดจากการใช้งานครั้งหลังสุด จนถึงขั้นที่อาจทำลายผิวหน้า หรือคุณภาพคอนกรีตได้มาใช้อีก

2.4.1.5 ให้หลีกเลี่ยงการบรรทุกน้ำหนัก เช่น การกองวัสดุ ห้ามโยนของหนัก ๆ เช่น มวลรวมไม้กระดาน เหล็กเสริม หรืออื่น ๆ ลงบนคอนกรีตที่เทใหม่ ๆ และยังไม่มีการตั้งสูงพอ

2.4.1.6 ห้ามโยนหรือกองวัสดุก่อสร้างแบบหล่อ ในลักษณะที่จะทำให้แบบหล่อนั้นชำรุดหรือเป็นการเพิ่มน้ำหนักมากเกินไป

2.4.2 ฝีมือ...

## 2.4.2 ฝีมือ

ให้ระมัดระวังเป็นพิเศษในข้อต่อไปนี้ เพื่อให้แน่ใจว่าจะได้งานที่มีฝีมือดี

2.4.2.1 รอยต่อของค้ำยัน

2.4.2.2 การสลักรอยต่อในแผ่นไม้อัด และการยึดโยง

2.4.2.3 การรองรับค้ำยันที่ถูกต้อง

2.4.2.4 จำนวนเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับและตำแหน่งที่เหมาะสม

2.4.2.5 การขันเหล็กเส้นสำหรับยึด หรือที่จับให้ตึงพอดี

2.4.2.6 ในกรณีที่ว่าค้ำยันบนดินอ่อน แรงเบกทานได้ชั้นดินอ่อนนั้นจะต้องสูงพอ

2.4.2.7 การต่อค้ำยันกับจุกร่วมจะต้องแข็งแรงพอที่จะต้านแรงยกหรือแรงบิด ณ จุกร่วม

นั้น ๆ ได้

2.4.2.8 การเคลือบผิวแบบหล่อจะต้องกระทำก่อนเรียงเหล็กเสริมและจะต้องไม่ใช่ในปริมาณ มากเกินไปจนทำให้เหล็กเปราะเปื้อน

2.4.2.9 รายละเอียดของรอยต่อสำหรับควบคุม และรอยต่อระหว่างก่อสร้าง

## 2.4.3 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้

2.4.3.1 ความคลาดเคลื่อนจากแนวสายตั้ง

ในแต่ละชั้น \_ 10 มม.

2.4.3.2 ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความลาดที่ระบุในแบบ

ในช่วง 10 เมตร \_ 15 มม.

2.4.3.3 ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งเสาผนัง และฝาประจันที่เกี่ยวข้อง

ในช่วง 10 เมตร \_ 20 มม.

2.4.3.4 ความคลาดเคลื่อนของขนาดของหน้าตัดเสา และคาน และความหนาของแผ่นพื้น และผนัง

ลด \_ 5 มม.

เพิ่ม \_ 10 มม.

## 2.4.3.5 ฐานราก

(ก) ความคลาดเคลื่อนจากขนาดในแบบ

ลด \_ 20 มม.

เพิ่ม \_ 50 มม.

(ข) ตำแหน่งผิด หรือระยะเสี้ยน \_ 50 มม.

(ค) ความคลาดเคลื่อน...

(ค) ความคลาดเคลื่อนในความหนา

ลด \_ 25 มม.

เพิ่ม \_ 100 มม.

2.4.3.6 ความคลาดเคลื่อนของชั้นบันได

ลูกตั้ง \_ 2.5 มม.

ลูกนอน \_ 5 มม.

2.4.4 งานปรับแบบหล่อ

2.4.4.1 ก่อนเทคอนกรีต

(ก) จะต้องติดตั้งอุปกรณ์สำหรับใช้ในการปรับการเคลื่อนตัวของแบบหล่อขณะเทคอนกรีตไว้ที่แบบส่วนที่มีที่รองรับ

(ข) หลังจากตรวจสอบขั้นสุดท้ายก่อนเทคอนกรีต จะต้องยึดลิ้มที่ใช้ในการจัดแบบหล่อให้ไว้ที่แน่นหนา

(ค) จะต้องยึดแบบหล่อกับค้ำยันข้างใต้ให้แน่นหนาพอที่จะไม่เกิดการเคลื่อนตัวทั้งทางด้านข้างและด้านขึ้นลงของส่วนหนึ่งส่วนใดของแบบหล่อทั้งหมดขณะเทคอนกรีต

(ง) จะต้องเพื่อระดับและมุมมนไว้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ ของแบบหล่อ การหลุดตัว การหดตัวของไม้ การแอ่นเนื่องจากน้ำหนักบรรทุกคงที่และการหดตัวทางอีลาสติคขององค์อาคารในแบบหล่อตลอดจนการยกที่องคานและพื้น ซึ่งกำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง

(จ) จะต้องจัดเตรียมวิธีปรับระดับ หรือแนวของค้ำยันในกรณีที่เกิดการหลุดตัวมากเกินไป เช่น ใช้ลิ้มหรือแม่แรง

(ฉ) ควรจัดทำทางเดินสำหรับเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เคลื่อนที่ได้ โดยทำขารองรับตามแต่จะต้องการ และต้องวางบนแบบหล่อหรือองค์อาคารที่เป็น โครงสร้างโดยตรง ไม่ควรวางบนเหล็กเสริม นอกจากจะทำที่รองรับเหล็กนั้นเป็นพิเศษ แบบหล่อจะต้องแข็งแรงพอเหมาะกับการรองรับของทางเดินดังกล่าว โดยยอมให้เกิดการแอ่น ความคลาดเคลื่อนหรือการเคลื่อนตัวทางข้างไม่เกินค่าที่ยอมให้

2.4.4.2 ระหว่างและหลังการเทคอนกรีต

(ก) ในระหว่างและภายหลังการเทคอนกรีตจะต้องตรวจสอบระดับการยกที่องคานพื้น และการได้ค้ำของระบบแบบหล่อโดยใช้อุปกรณ์ตามข้อ (2.4.4.1) (ก) หากจำเป็นให้รีบดำเนินการแก้ไขทันที ในระหว่างการก่อสร้างหากปรากฏว่าแบบหล่อเริ่มไม่แข็งแรง และแสดงให้เห็นว่าเกิดการหลุดตัวมากเกินไป หรือเกิดการโก่งบิดเบี้ยวแล้วให้หยุดงานทันทีหากเห็นว่าส่วนใดจะชำรุดตลอดไปก็ให้รีบออกและเสริมแบบหล่อให้แข็งแรงยิ่งขึ้น

(ข) จะต้อง...



(ข) จะต้องมีผู้คอยเฝ้าสังเกตแบบหล่ออยู่ตลอดเวลา เพื่อที่เมื่อเห็นว่าสมควรจะแก้ไขส่วนใดจะได้ดำเนินการได้ทันที ผู้ที่ทำหน้าที่นี้ต้องปฏิบัติงานโดยถือความปลอดภัยเป็นหลักสำคัญ

(ค) การถอดแบบหล่อและที่รองรับจะต้องคงที่รองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดข้างล่างนี้ โดยนับจากเวลาที่เทคอนกรีตแล้วเสร็จ ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว หรือใช้วิธีบ่มพิเศษอาจลดระยะเวลาดังกล่าวลงได้ตามความเห็นชอบของวิศวกรผู้ออกแบบ

|                      |    |         |
|----------------------|----|---------|
| ค้ำยันใต้คาน         | 21 | วัน     |
| ค้ำยันใต้แผ่นพื้น    | 21 | วัน     |
| ผนัง                 | 24 | ชั่วโมง |
| เสา                  | 24 | ชั่วโมง |
| ข้างคานและส่วนอื่น ๆ | 24 | ชั่วโมง |

ในกรณีที่ผู้รับเหมาใช้คอนกรีตที่ให้กำลังสูงเร็ว (High- Early Strength Concrete หรือโดยวิธีบ่มพิเศษหรืออย่างอื่น และต้องการที่จะถอดแบบก่อนที่กำหนดไว้ให้ทำข้อเสนอต่อวิศวกรผู้ออกแบบเพื่ออนุมัติ โดยการหล่อถูกปูนเพิ่มขึ้นจากเดิม และทดสอบหากล้างอัดก่อนที่จะถอดแบบอย่างไรก็ดี วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้ยืดเวลาการถอดแบบออกไปอีกได้หากเป็น การสมควร ถ้าปรากฏว่ามีส่วนหนึ่ง ส่วนใดของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับเหมาอาจต้องทุบส่วนนั้นทิ้ง และสร้างขึ้นใหม่แทนทั้งหมด

## 2.5 วัสดุสำหรับงานแบบหล่อ

ผู้รับเหมาอาจเลือกใช้วัสดุใดก็ได้ที่เหมาะสมในการทำแบบหล่อ แต่ผิวคอนกรีตที่ได้จะต้องตรงตามข้อ 2.6 ว่าด้วยการแต่งผิวคอนกรีตทุกประการ

### 2.6 การแต่งผิวคอนกรีต

#### 2.6.1 คอนกรีตสำหรับอาคาร

2.6.1.1 การสร้างแบบหล่อจะต้องมั่นคงพอที่เมื่อคอนกรีตแข็งตัวแล้ว จะอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาดและลักษณะผิวตรงตามที่ระบุ ทั้งในข้อกำหนดและรูปแบบทางวิศวกรรมและหรือสถาปัตยกรรม

2.6.1.2 สำหรับแผ่นพื้นหลังการรวมทั้งกันเสา และคาน้ำ ห้ามขัดมันผิวเป็นอันขาด นอกจากในแบบจะระบุไว้

2.6.2 การแต่งผิวถนนในบริเวณอาคาร การแต่งผิวถนนคอนกรีตอาจใช้เครื่องมือหรือเครื่องจักรกลก็ได้ในทันทีที่แต่งผิวเสร็จ ให้ตรวจสอบระดับด้วยไม้ตรงยาวประมาณ 3 เมตร ส่วนที่เว้าให้เติมด้วยคอนกรีตที่มีส่วนผสมเดียวกันสำหรับส่วนที่โค้งงอให้ตัดออกแล้วแต่งผิวใหม่ในขณะที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว

## 2.7 การแก้ไข...

## 2.7 การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

2.7.1 ทันทีที่ถอดแบบหล่อจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบทันที พร้อมทั้งเสนอวิธีแก้ไขเมื่อวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีการแก้ไขแล้วผู้รับเหมาต้องดำเนินการซ่อมในทันที

2.7.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีตก่อนได้รับการตรวจสอบโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานคอนกรีตส่วนนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

## 2.8 งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยผู้รับเหมาควรปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ และต้องปฏิบัติตามประกาศกระทรวงมหาดไทยเรื่องความปลอดภัยในการทำงานก่อสร้างโดยเคร่งครัด

## 3. เหล็กเสริมคอนกรีต

### 3.1 ทั่วไป

3.1.1 “กรณีทั่วไปและกรณีพิเศษ” ที่ระบุไว้ในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้กับหมวดนี้ด้วย

3.1.2 ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดหา การตัด การตัด และการเรียงเหล็กเสริม ตามชนิดและชั้นที่ระบุไว้ในแบบและในบทกำหนดนี้ งานที่ทำจะต้องตรงตามแบบ บทกำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด

3.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กเสริมคอนกรีต ซึ่งมีได้ระบุในแบบและบทกำหนดนี้ให้ถือปฏิบัติตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

### 3.2 วัสดุ

คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทยทั้งขนาด น้ำหนัก และคุณสมบัติอื่น ๆ สำหรับพื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมโดยเฉลี่ยแล้วจะต้องเท่ากับที่คำนวณได้จากเส้นผ่าศูนย์กลางที่กำหนดในแบบจริง ๆ เช่น ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. จะต้องมีพื้นที่หน้าตัดเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 113.1 ตร.มม. แต่เส้นผ่าศูนย์กลางยอมให้คลาดเคลื่อนได้ตามมาตรฐาน ม.อ.ก. ฉะนั้น หากผู้รับจ้างประสงค์จะนำเหล็กที่มีพื้นที่หน้าตัดที่เล็กกว่าที่เป็นจริง จะต้องเพิ่มปริมาณจนได้พื้นที่หน้าตัดที่กำหนด โดยจะเรียกเงินเพิ่มเติมมิได้ ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง รายงานผลการทดสอบให้จัดส่งต้นฉบับพร้อมส่งสำเนา รวม 3 ชุด ให้ทำการทดสอบทุก ๆ 200 ต้นของเหล็กแต่ละขนาดเป็นอย่างน้อยหรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควร

### 3.3 คุณสมบัติ...

### 3.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริม

3.3.1 เหล็กเส้นกลมธรรมดาให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SR 24 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 24 เมกกาปาสกาล

3.3.2 เหล็กข้ออ้อยให้ใช้เหล็กที่มีมาตรฐานตาม SD 40 ของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม โดยมีจุดคานงไม่น้อยกว่า 40 เมกกาปาสกาล สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 28 มม.

### 3.4 การเก็บรักษาเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้ในที่แห้งและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุมและต้องเก็บไว้ในลักษณะที่เหล็กเส้นจะไม่ถูกัดจางออกไปจากเดิม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่น น้ำมัน ี สนิมขุม หรือสะเก็ด หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ

### 3.5 วิธีการก่อสร้าง

#### 3.5.1 การตัดและประกอบ

3.5.1.1 เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบ และในการตัดจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย

3.5.1.2 ของอหาคในแบบไม่ได้ระบุถึงรัศมีของการงอเหล็ก ให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

3.5.1.2.1 ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลมให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย 4 เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า 6 มม.

3.5.1.2.2 ส่วนที่งอเป็นมุมฉากให้มีส่วนที่ยื่นต่อออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย 12 เท่า ของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

3.5.1.2.3 เหล็กลูกตั้ง และเหล็กปลอก

(ก) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่าให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กแต่ต้องไม่น้อยกว่า 60 มม. หรือ

(ข) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 20 มม. และ 25 มม. ให้งอ 90 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก หรือ

(ค) เหล็กขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 25 มม. และใหญ่กว่าให้งอ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายของอีกอย่างน้อย 6 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

3.5.1.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ เส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็ก ให้วัดด้านในของเหล็กที่งอ สำหรับของอมาตรฐานขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่ใช้ต้องไม่เล็กกว่าค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 3.1



ตารางที่ 3.1 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของเหล็กข้ออ้อย

| ขนาดของเหล็ก  | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของเหล็กข้ออ้อย |
|---------------|--|
| 9 ถึง 16 มม.  | 5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น                  |
| 20 ถึง 25 มม. | 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น                  |
| 28 ถึง 36 มม. | 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น                  |

### 3.5.2 การเรียงเหล็กเสริม

3.5.2.1 ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมิให้มีสนิมขุม สะเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดหน่วงเสียไป

3.5.2.2 จะต้องเรียงเหล็กเสริมอย่างประณีตให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนา ระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้

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

3.5.2.4 ให้รักษาระยะห่างระหว่างแบบกับเหล็กเสริมให้ถูกต้องโดยใช้เหล็กแขวน ก้อนมอร์ต้า เหล็กยึด หรือวิธีอื่นใด ซึ่งวิศวกรผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบแล้ว ก้อนมอร์ต้าให้ใช้ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 1 ส่วน

3.5.2.5 หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกินควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

### 3.6 การต่อเหล็กเสริม

3.6.1 ในกรณีที่มีความจำเป็นต้องต่อเหล็กเสริมนอกจุดที่กำหนดในแบบหรือที่ระบุในตารางที่ 3.2 ทั้งตำแหน่งและวิธีต่อจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน

3.6.2 การต่อโดยวิธีเชื่อมสำหรับเสาให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กท่อนบน แล้วต่อเชื่อมด้วยไฟฟ้า (Electric Arc Welding)

3.6.3 ตำแหน่งของรอยต่อสำหรับเหล็กเสริมในเสาให้อยู่เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ได้พื้นชั้นบน

3.6.4 ณ หน้าตัด...

3.6.4 ณ หน้าตัดใด ๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้

3.6.5 ห้ามต่อเหล็กเสริม ณ จุดที่เกิดแรงดึงสูงสุด เช่น พื้น และคาน สำหรับเหล็กด่างห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณกลางช่วง และสำหรับเหล็กบนห้ามต่อเหล็กเสริมบริเวณที่รองรับ หากไม่แน่ใจว่าบริเวณใดขององค์อาคารเกิดแรงดึงสูงสุดให้สอบถามจากวิศวกรผู้ออกแบบ (ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.2)

ตารางที่ 3.2 รอยต่อในเหล็กเสริม

| ชนิดขององค์อาคาร | ชนิดของรอยต่อ   | ตำแหน่งของรอยต่อ   |
|------------------|---|--|
| คาน แผ่นพื้น     | ต่อทาบ, ต่อเชื่อม (สำหรับเหล็กเส้นขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 32 มิลลิเมตร) | ตามที่ได้รับอนุมัติ สำหรับคานเหล็กบนให้ต่อที่บริเวณกลางคาน เหล็กด่างต่อที่หน้าเสาถึงระยะ L/5 จากศูนย์กลางเสา |
| เสา ผนัง         | ต่อทาบ หรือต่อเชื่อม  | เหนือระดับพื้น 1 เมตร จนถึงระดับ 1 เมตร ใต้พื้นชั้นบน  |
| ฐานราก           | สำหรับคานที่สั้นกว่า ความยาวของเหล็ก มาตรฐาน ห้ามต่อ                        |  |

### 3.6.6 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม

3.6.6.1 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไป และ ฐานราก ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.3

3.6.6.2 ระยะทาบ, ระยะฝังสำหรับเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น ให้ดูรายละเอียดในตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.3 ...

ตารางที่ 3.3 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในคาน, เสา, ผนังหนาตั้งแต่ 200 มม. ขึ้นไปและฐานราก

| ชนิดของเหล็กเสริม            | เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.) | ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.) |                             |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
|                              |                                     | เหล็กเสริมบน (Top Bars)             | เหล็กเสริมอื่น (Other Bars) |
| เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars) | 12                                  | 500                                 | 400                         |
|                              | 16                                  | 650                                 | 500                         |
|                              | 20                                  | 800                                 | 650                         |
|                              | 25                                  | 1,250                               | 950                         |
|                              | 28                                  | 1,400                               | 1,100                       |
|                              | 32                                  | 2,150                               | 1,650                       |
| เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)   | 6                                   | 250                                 | 250                         |
|                              | 9                                   | 400                                 | 400                         |

ตารางที่ 3.4 ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริมในผนังหนาไม่เกิน 200 มม. และพื้น

| ชนิดของเหล็กเสริม            | เส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเสริม (มม.) | ระยะทาบ, ระยะฝังของเหล็กเสริม (มม.) |                             |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------|
|                              |                                     | เหล็กเสริมบน (Top Bars)             | เหล็กเสริมอื่น (Other Bars) |
| เหล็กข้ออ้อย (Deformed Bars) | 12                                  | 450                                 | 350                         |
|                              | 16                                  | 700                                 | 550                         |
|                              | 20                                  | 1,000                               | 800                         |
|                              | 25                                  | 1,600                               | 1,250                       |
|                              | 28                                  | 1,950                               | 1,500                       |
| เหล็กผิวเรียบ (Plain Bars)   | 6                                   | 250                                 | 250                         |
|                              | 9                                   | 400                                 | 400                         |

- หมายเหตุ
1. เหล็กเสริมบน หมายถึง เหล็กเสริมตามแนวนอนที่มีความหนาของคอนกรีตได้ระดับเหล็กเสริมนั้น มากกว่า 300 มม.
  2. สำหรับการทาบเหล็กล่างกลางช่วงขององค์อาคาร ได้แก่ พื้น หรือคานพับให้เพิ่มระยะทาบเป็น 1.3 เท่า ของค่าที่แสดงในตาราง



3.6.7 การต่อโดยวิธีเชื่อมมี 2 วิธี คือ ต่อเชื่อมและทาบเชื่อม วิธีต่อเชื่อมนั้นให้เชื่อมด้วยวิธีเหลาปลายเหล็กชนปลาย ส่วนวิธีทาบเชื่อมนั้นให้ทาบเป็นระยะ 36 เท่าเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็กแล้วเชื่อมที่ช่วงปลาย 2 ข้างและตรงกลางของระยะทาบโดยรอยเชื่อมแต่ละตำแหน่งยาว ไม่น้อยกว่า 100 มม.

3.6.8 สำหรับเหล็กเสริมที่โพล์ทิ้งไว้เพื่อจะเชื่อมต่อกับเหล็กของส่วนที่จะต่อเติมภายหลัง จะต้องทำการป้องกันมิให้เสียหายและผุกร่อน

3.6.9 การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมจะต้องให้กำลังของรอยเชื่อมไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength) ก่อนเริ่มงานเหล็กเสริมจะต้องทำการทดสอบกำลังของรอยต่อเชื่อมโดยสถาบันที่เชื่อถือได้ และผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่าย ผู้รับจ้างจะต้องสำเนาผลการทดสอบ อย่างน้อย 3 ชุด ไปยังวิศวกรผู้ควบคุมงาน

3.6.10 รอยต่อทุกแห่งจะต้องได้รับการตรวจและอนุมัติโดยวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อนเทคอนกรีต รอยต่อซึ่งไม่ได้รับการอนุมัติให้ถือว่าเป็นรอยต่อเสีย อาจถูกห้ามใช้ก็ได้ สามารถใช้วิธีการต่อดัวยระบบข้อต่อเหล็กแบบเชิงกล (Mechanical Splicing Systems) โดยใช้วิธี Coupler ตามมาตรฐาน ACI 318 และ BS 8110 แทนการต่อดัวยวิธีทาบ หรือต่อดัวยวิธีเชื่อมได้ทุกกรณี แต่ทั้งนี้ ณ หน้าตัดใดๆ จะมีรอยต่อของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ และจะต้องมีกำลังของรอยต่อไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังของเหล็กเสริมนั้น (Yield Strength)

#### 4. งานคอนกรีต

##### 4.1 ทั่วไป

4.1.1 “กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

4.1.2 งานคอนกรีตในที่นี้หมายรวมถึงงานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง ซึ่งต้องเสร็จสมบูรณ์ และเป็นไปตามแบบและบทกำหนดอย่างเคร่งครัด และเป็นไปตามข้อกำหนด และสภาวะต่าง ๆ ของสัญญา

4.1.3 หากมิได้ระบุในแบบ และ/หรือบทกำหนดนี้ รายละเอียดต่าง ๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กและงานคอนกรีตทั้งหมดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ

##### 4.2 วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นจะต้องมีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐาน ASTM

4.2.1 ปูนซีเมนต์จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 15 เล่ม 1-2532 ชนิดที่เหมาะสมกับงาน และต้องเป็นปูนซีเมนต์ที่แห้งสนิท ไม่จับตัวเป็นก้อน

4.2.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาด ใช้ดื่มได้ ในกรณีที่ส่งสัยจะต้องทำการทดสอบ

4.2.3 มวลรวม...

### 4.2.3 มวลรวม

4.2.3.1 มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีตจะต้องแข็งแรง มีความคงตัว เฉื่อย ไม่ทำปฏิกิริยากับต่างในปูนซีเมนต์

4.2.3.2 มวลรวมหยาบและมวลรวมละเอียด ให้ถือเป็นวัสดุคนละอย่าง มวลรวมหยาบแต่ละขนาดหรือหลายขนาดผสมกัน จะต้องมีส่วนขนาดคละตรงตามเกณฑ์กำหนดของข้อกำหนด ASTM ที่เหมาะสม

4.2.4 สารผสมเพิ่ม ผู้รับจ้างต้องเสนอใช้สารเพิ่มผสมกับคอนกรีตเพื่อใช้กับงาน โครงสร้างอาคาร ส่วนต่าง ๆ เพื่อให้สามารถทำงานได้สะดวก ลดการแตกร้าวในโครงสร้างอาคารขนาดใหญ่ และสามารถป้องกันน้ำซึมสำหรับโครงสร้างใต้ดินได้ แต่ทั้งนี้จะต้องไม่มีผลทำให้กำลังอัดของคอนกรีตลดลง โดยจะต้องเสนอ Mixed Design เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อน

### 4.2.5 การเก็บวัสดุ

4.2.5.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคาร ถังเก็บ หรือไซโลที่ป้องกันความชื้น และความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงักหรือล่าช้า ไม่ว่าจะกรณีใด จะต้องแยกวัสดุที่ส่งมาแต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วนไม่ปะปนกัน

4.2.5.2 การส่งมวลรวมหยาบให้ส่งแยกขนาด ไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับการอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานให้เป็นไปอย่างอื่น

4.2.5.3 การกองมวลรวมจะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่น ซึ่งมีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้ อาจจะต้องทำการทดสอบว่าส่วนขนาดคละ ตลอดจนความสะอาดของมวลรวมตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่ โดยเก็บตัวอย่าง ณ โรงผสมคอนกรีต

4.2.5.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการแปรเปลี่ยน การระเหย หรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารลอยตัวหรือสารละลายที่ไม่คงตัว จะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวนเพื่อให้ตัวยากระจายโดยสม่ำเสมอ ถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลง อุณหภูมิมากนัก เพราะจะทำให้คุณสมบัติของ สารนั้นเปลี่ยนแปลงได้

### 4.3 คุณสมบัติของคอนกรีต

4.3.1 องค์ประกอบคอนกรีตต้องประกอบด้วยปูนซีเมนต์ ทราย มวลรวมหยาบ น้ำ และสารผสมเพิ่ม ตามแต่จะกำหนด ผสมให้เข้ากันอย่างดี โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะ

4.3.2 ความชื้นเหลว คอนกรีตที่จะใช้กับทุกส่วนของงานจะต้องผสมให้เข้าเป็นเนื้อเดียวกัน โดยมีความชื้นเหลวที่พอเหมาะที่จะสามารถทำให้แน่นได้ ภายในแบบหล่อ และรอบเหล็กเสริมหลังจากอัดแน่น โดยการกระทุ้งด้วยมือ หรือ โดยวิธีอื่นที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว จะต้องไม่มีน้ำที่ผิวคอนกรีตมากเกินไป และจะต้องมีผิวหน้าเรียบปราศจากโพรง การแยกเยาะ รุปรุน เมื่อแข็งตัวแล้วจะต้องมีกำลังตามที่ต้องการ ตลอดจนความทนทานต่อการแตกสลาย ความคงทน ความทนต่อการขัดสี ความสามารถในการกันน้ำ รูปลักษณะและคุณสมบัติอื่น ๆ ตามที่กำหนด

4.3.3 กำลัง...

4.3.3 กำลังอัดคอนกรีตสำหรับแต่ละส่วนของอาคารจะต้องมีกำลังตามที่แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 นอกจากนี้จะกำหนดในแบบโครงสร้างเป็นอย่างอื่น กำลังอัดสูงสุดให้คิดที่อายุ 28 วันเป็นหลัก สำหรับปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 ธรรมดา แต่ถ้าปูนซีเมนต์ชนิดที่ 3 ซึ่งทำให้กำลังสูงเร็วให้คิดที่อายุ 7 วัน ทั้งนี้ให้ใช้แท่งกระบอกคอนกรีตขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 150 มิลลิเมตร และสูง 300 มิลลิเมตร

ตารางที่ 4.1 การแบ่งประเภทคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

| ชนิดของการก่อสร้าง  | ประเภท | ค่าต่ำสุดของกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตหลังเทแล้ว 28 วัน เมกกาปาสกาล (กก/ชม2) |
|---|--------|--|
| - ฐานราก และเสา คาน ชอยผนัง<br>คอนกรีตเสริมเหล็กที่ใช้รับน้ำหนักหน้า<br>ตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป แผ่นพื้นและดิ่งเก็บ<br>น้ำ | ก      | 24 (240)   |
| - ผนังคอนกรีตเสริมเหล็กที่บางกว่า 100<br>มม. ที่ไม่ได้รับน้ำหนัก และคาน ค.ส.ล.  | ข      | 18 (180)   |
| - คอนกรีตหยาบ 1:3:5   | ค      | -  |

4.3.4. การยวบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดย “วิธีทดสอบค่าการยวบคอนกรีต” ซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ (ASTM C 143) จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ค่าการยวบสำหรับงานก่อสร้างชนิดต่าง ๆ

| ชนิดของงานก่อสร้าง       | ค่าการยวบ (มม.) |        |
|--------------------------|-----------------|--------|
|                          | สูงสุด          | ต่ำสุด |
| ฐานราก                   | 125             | 75     |
| แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล. | 125             | 75     |
| เสา                      | 125             | 75     |
| คาน ค.ส.ล. และผนังบาง ๆ  | 125             | 75     |

4.3.5 ขนาดใหญ่...



4.3.5 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบ ขนาดระบุใหญ่สุดของมวลรวมหยาบจะต้องเป็นไปตามตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ใช้กับคอนกรีต

| ชนิดของงานก่อสร้าง                    | ขนาดใหญ่สุด (มม.) |
|---------------------------------------|-------------------|
| ฐานราก เสา และคาน                     | 20                |
| ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 150 มม. ขึ้นไป | 20                |
| ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 100 มม. ขึ้นไป | 20                |
| แผ่นพื้น ครีป ค.ส.ล.                  | 20                |

#### 4.4 การคำนวณออกแบบส่วนผสม

4.4.1 ห้ามมิให้นำคอนกรีตมาเทส่วนที่เป็น โครงสร้างใด ๆ จนกว่าส่วนผสมของคอนกรีตที่จะนำมาใช้นั้น ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบแล้ว

4.4.2 ก่อนเทคอนกรีตอย่างน้อย 30 วัน ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมส่วนผสมคอนกรีตต่าง ๆ และทดลองในห้องปฏิบัติการเพื่อให้วิศวกรผู้ออกแบบตรวจให้ความเห็นชอบก่อน

4.4.3 การที่วิศวกรผู้ออกแบบให้ความเห็นชอบต่อส่วนผสมที่เสนอมาหรือแก้ไข (หากมี) นั้น มิได้หมายความว่า จะลดความรับผิดชอบของผู้รับจ้างที่มีต่อคุณสมบัติของคอนกรีตที่ได้จากส่วนผสมนั้น

#### 4.4.4 การจัดปฏิกาสส่วนผสม

4.4.4.1 จะต้องหาอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสม โดยการทดลองขั้นตอนตามวิธีการต่อไปนี้

(ก) จะต้องทดลองทำส่วนผสมคอนกรีตที่มีอัตราส่วนและความชื้นเหลวที่เหมาะสมกับงาน โดยเปลี่ยนอัตราส่วนน้ำ : ปูนซีเมนต์อย่างน้อย 3 ค่า ซึ่งจะให้กำลัง ต่าง ๆ กัน โดยอยู่ในขอบข่ายของค่าที่กำหนดสำหรับงานนี้ และจะต้องคำนวณออกแบบสำหรับค่าการยุบสูงสุดเท่าที่ยอมให้

(ข) จากนั้นให้หาปฏิกาสของวัสดุผสมแล้วทำการทดสอบตามหลักและวิธีการที่ให้ไว้ในเรื่อง “ข้อแนะนำวิธีการเลือกปฏิกาสส่วนผสมสำหรับคอนกรีต” (ACI 211)

(ค) สำหรับอัตราส่วนผสม น้ำ : ปูนซีเมนต์แต่ละค่าให้หล่อขึ้นตัวอย่างอย่างน้อย 3 ชิ้น สำหรับแต่ละอายุ เพื่อนำไปทดสอบ โดยเตรียมและบ่มตัวอย่างตาม “วิธีทำและบ่มขึ้นตัวอย่างคอนกรีตสำหรับใช้ทดสอบแรงอัดและแรงคด” (ASTM C 192) และ ทดสอบที่อายุ 7 และ 28 วัน การทดสอบให้ปฏิบัติตาม “วิธีทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต” (ASTM C 39)

(ง) ให้นำผลที่ได้จากการทดสอบไปเขียนเป็นกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราส่วนน้ำ : ปูนซีเมนต์ กับค่ากำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต อัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์สูงสุดที่ยอมให้จะต้องได้มาจากค่าที่แสดง โดยกราฟที่ให้ค่ากำลังต่ำสุด ซึ่งมีค่าเกินร้อยละ 10 ของกำลังที่กำหนด

(จ) สำหรับ...

(จ) สำหรับคอนกรีต โครงสร้างทั่วไป ปริมาณปูนซีเมนต์จะต้องไม่น้อยกว่า 300

กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร ของคอนกรีต

4.4.4.2 การใช้อัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ ค่าที่ต่ำสุดเท่าที่จะทำได้ ในกรณีที่ใช้มวลรวม หยาบ ชนิดเม็ดเล็ก เช่น ในผนังเบา ๆ หรือในที่ที่เหล็กแน่นมาก ๆ จะต้องพยายามรักษาอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ให้คงที่ เมื่อเลือกอัตราส่วน น้ำ : ปูนซีเมนต์ที่เหมาะสมได้แล้วให้หาปฏิภาคส่วนผสมของคอนกรีต ตามวิธีในข้อ 4.4 เรื่อง “การหาปฏิภาคของวัสดุผสม” ดังอธิบายข้างต้น

#### 4.5 การผสมคอนกรีต

##### 4.5.1 คอนกรีตผสมเสร็จ

การผสม และการขนส่งคอนกรีตผสมเสร็จให้ปฏิบัติตาม “บทกำหนดสำหรับคอนกรีต ผสมเสร็จ” (ASTM C 94)

##### 4.5.2 การผสมด้วยเครื่อง ณ สถานที่ก่อสร้าง

4.5.2.1 คอนกรีตต้องใช้เครื่องผสมชนิดที่ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วว่า เครื่องผสมจะต้องมีแผ่นป้ายแสดงความจริง และจำนวนรอบต่อนาทีที่เหมาะสม และ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม ข้อเสนอแนะเหล่านี้ทุกประการ เครื่องผสมจะต้องสามารถผสมมวลรวมปูนซีเมนต์ และน้ำให้เข้ากัน โดยทั่วถึง ภายในเวลาที่กำหนด และต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกได้โดยไม่เกิดการแยกแยะ

4.5.2.2 ในการบรรจุวัสดุผสมเข้าเครื่อง จะต้องบรรจุน้ำส่วนหนึ่งเข้าเครื่องก่อนปูนซีเมนต์ และ มวลรวม แล้วค่อย ๆ เติมน้ำส่วนที่เหลือเมื่อผสมไปแล้วประมาณหนึ่งในสี่ของเวลาผสมกำหนดจะต้องมีที่ ควบคุมมิให้ปล่อยคอนกรีตก่อนจะถึงเวลาที่กำหนดและจะต้องสามารถปล่อยคอนกรีตออกให้หมดก่อนที่จะบรรจุ วัสดุใหม่

4.5.2.3 เวลาที่ใช้ในการผสมคอนกรีตซึ่งมีปริมาณตั้งแต่ 1 ลูกบาศก์เมตรลงมา จะต้อง ไม่น้อยกว่า 2 นาที และให้เพิ่มอีก 20 วินาทีสำหรับทุก ๆ 1 ลูกบาศก์เมตร หรือส่วนของลูกบาศก์เมตรที่เพิ่มขึ้น

#### 4.6 การผสมต่อ

4.6.1 ให้ผสมคอนกรีตเฉพาะเท่าที่ต้องการใช้เท่านั้น ห้ามนำคอนกรีตที่ก่อตัวแล้วมาผสมต่อเป็นอัน ขาดแต่ให้ทิ้งไป

4.6.2 ห้ามมิให้เติมน้ำเพื่อเพิ่มค่าการยุบเป็นอันขาด การเติมน้ำจะกระทำได้ ณ สถานที่ก่อสร้าง หรือ ที่โรงผสมคอนกรีตกลาง โดยความเห็นชอบของวิศวกรผู้ควบคุมงานเท่านั้น แต่ไม่ว่ากรณีใดจะเติมน้ำในระหว่าง การขนส่งไม่ได้

#### 4.7 การเตรียมการเทคอนกรีตในอากาศร้อน

ในกรณีที่ จะเทคอนกรีตในอากาศร้อนจัด หรือจะเทองค์อาคารขนาดใหญ่ เช่น คานขนาดใหญ่ ฐานรากหนา ๆ จะต้องหาวิธีลดอุณหภูมิของคอนกรีตสดให้ต่ำที่สุดเท่าที่จะทำได้ อาทิ ทำหลังคาคลุมไม่ผสม คอนกรีตกองวัสดุ และถังเก็บน้ำ ในบางกรณีอาจจะต้องใช้น้ำแข็งหรือสารผสมเพิ่มช่วย ซึ่งหากไม่มีกำหนดเป็น อย่างอื่นวิศวกรผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้พิจารณา

#### 4.8 การขนส่ง...



## 4.8 การขนส่ง และการเท

### 4.8.1 การเตรียมการก่อนเท

4.8.1.1 จะต้องขจัดคอนกรีตที่แข็งตัวแล้วและวัสดุแปลกปลอมอื่น ๆ ออกจากด้านในของอุปกรณ์ที่ใช้ในการลำเลียงออกให้หมด

4.8.1.2 แบบหล่อจะต้องเสร็จเรียบร้อย จะต้องขจัดน้ำส่วนที่เกิน และวัสดุแปลกปลอมใดๆ ออกให้หมด เหล็กเสริมผูกเข้าที่เสร็จเรียบร้อย วัสดุต่าง ๆ ที่จะฝังในคอนกรีตต้องเข้าที่เรียบร้อย และการเตรียมการต่าง ๆ ทั้งหมดได้รับความเห็นชอบแล้ว จึงจะดำเนินการเทคอนกรีตได้

4.8.2 การลำเลียง วิธีการขนส่งและการเทคอนกรีตจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน ในการขนส่งคอนกรีตจากเครื่องผสมจะต้องระมัดระวังมิให้เกิดการแยกแยะหรือการสูญเสียของวัสดุผสม และต้องกระทำในลักษณะที่จะทำให้ได้คอนกรีตที่มีคุณสมบัติตามที่กำหนด

### 4.8.3 การเท

4.8.3.1 ผู้รับจ้างจะเทคอนกรีตส่วนหนึ่งส่วนใดของโครงสร้างยังมีได้จนกว่าจะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว และเมื่อได้รับอนุมัติแล้ว หากผู้รับจ้างยังมีไม่เริ่มเทคอนกรีตภายใน 48 ชั่วโมง จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานอีกครั้งจึงจะเทได้

4.8.3.2 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำต่อเนื่องกันตลอดทั้งพื้นที่รอยต่อระหว่างก่อสร้างจะต้องอยู่ที่ตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ หรือได้รับความเห็นชอบแล้ว การเทคอนกรีตต่อเนื่อง กับคอนกรีตที่เทไปแล้วจะต้องยังคงสภาพเหลวพอที่จะเทต่อกันได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่ง ห้ามมิให้เทคอนกรีตต่อกับคอนกรีตซึ่งเทไว้แล้วเกิน 30 นาที มิฉะนั้นต้องทิ้งไว้ประมาณ 20 ชั่วโมง จึงจะเทต่อได้

4.8.3.3 ห้ามมิให้นำคอนกรีตที่ก่อตัวบ้างแล้วบางส่วน หรือแข็งตัวทั้งหมด หรือที่มีวัสดุแปลกปลอมมาปะปนกันเป็นอันขาด

4.8.3.4 เมื่อเทคอนกรีตลงในแบบหล่อแล้วจะต้องอัดคอนกรีตนั้นให้แน่นภายในเวลา 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องผสม นอกจากนี้จะมีเครื่องกวนพิเศษสำหรับกรณีโดยเฉพาะ หรือมีเครื่องผสมติครดซึ่งจะกวนอยู่ตลอดเวลา ในกรณีเช่นนั้นให้เพิ่มเวลาได้เป็น 2 ชั่วโมง นับตั้งแต่บรรจุปูนซีเมนต์เข้าเครื่องผสม ยกเว้นในกรณีที่ใช้สารหน่วง (Retarder) และต้องเทภายใน 30 นาที นับตั้งแต่ปล่อยคอนกรีตออกจากเครื่องกวน

4.8.3.5 จะต้องเทคอนกรีตให้ใกล้ตำแหน่งสุดท้ายมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดการแยกแยะอันเนื่องจากการโยกย้ายและการไหลตัวของคอนกรีต ต้องระวังอย่าใช้วิธีการใด ๆ ที่จะทำให้อคอนกรีตเกิดการแยกแยะ ห้ามปล่อยคอนกรีตเข้าที่จากระยะสูงเกินกว่า 2 เมตร นอกจากนี้จะได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงาน

4.8.3.6 ในกรณีที่ใช้คอนกรีตเปลือยโดยมีมอร์ต้าเป็นผิว จะต้องใช้เครื่องมือที่เหมาะสม ดันหิน ให้ออกจากข้างแบบเพื่อให้ออร์ต้าออกมาอยู่ที่ผิวให้เต็ม โดยไม่เป็นโพรงเมื่อถอดแบบการทำให้อคอนกรีต

แน่นให้ใช้...



แน่นให้ใช้วิธีสั่นด้วยเครื่อง หรือกระทุ้งเพื่อให้คอนกรีตหุ้มเหล็กเสริมและสิ่งที่ยึดจนทั่วและเข้าไปอัดตามมุมต่าง ๆ จนเต็ม โดยขจัดกระเปาะอากาศและกระเปาะหิน อันจะทำให้คอนกรีตเป็นโพรง เป็นหลุมบ่อ หรือเกิดระนาบที่ไม่แข็งแรงออกให้หมดสิ้น เครื่องสั่นจะต้องมีความถี่อย่างน้อย 7000 รอบต่อนาที และผู้ใช้งานจะต้องมีความชำนาญเพียงพอ ห้ามมิให้ทำการสั่นคอนกรีตเกินขนาด หรือ ใช้เครื่องสั่นเป็นตัวเขี่ยคอนกรีตให้เคลื่อนที่จากตำแหน่งหนึ่ง ไปยังอีกตำแหน่งหนึ่ง ภายในแบบหล่อเป็นอันขาด ให้จุ่มและถอนเครื่องสั่นขึ้นลงตรง ๆ ที่หลาย ๆ จุดห่างกันประมาณ 500 มิลลิเมตร ในการจุ่มแต่ละครั้งจะต้องใช้เวลาให้เพียงพอที่จะทำให้คอนกรีตแน่นตัว แต่ต้องไม่นานเกินไปจนเป็นเหตุให้เกิดการแยกแยะ โดยปกติจุดหนึ่ง ๆ ควรจุ่มอยู่ระหว่าง 5-15 วินาที ในกรณีที่มีหน้าตัดของคอนกรีตบางเกินไปจนไม่อาจแห่เครื่องสั่นลงไปได้ก็ให้เครื่องสั่นนั้นแนบกับข้างแบบ หรือใช้วิธีอื่น ที่ได้รับการเห็นชอบแล้วสำหรับองค์อาคารสูง ๆ และหน้าตัดกว้าง เช่น เสาขนาดใหญ่ควรใช้เครื่องสั่นชนิดติดกับข้างแบบแต่ทั้งนี้แบบหล่อต้องแข็งแรงพอที่จะสามารถรับความสั่นได้ โดยไม่ทำให้รูปร่างขององค์อาคารผิดไปจากที่กำหนด จะต้องมีเครื่องสั่นคอนกรีตสำรองอย่างน้อย 1 เครื่องประจำ ณ สถานที่ก่อสร้างเสมอในระหว่างเทคอนกรีต

4.8.3.7 การเทคอนกรีตโดยใช้เครื่องสูบลมคอนกรีต จะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

4.8.3.8 เมื่อกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในเสาสูงกว่า 1.4 เท่า ของกำลังอัดคอนกรีตที่ใช้ในระบบพื้น การถ่ายน้ำหนักเสาด้านทางระบบพื้นนั้น จะต้องใช้วิธีใดวิธีหนึ่งดังต่อไปนี้

(ก) คอนกรีตในเสาซึ่งกำลังอัดสูงกว่า จะต้องเทบนพื้นตามตำแหน่งเสานั้น โดยที่ผิวของคอนกรีตในเสาจะต้องขยายออกไปในพื้นที่จากขอบเสาไม่น้อยกว่า 600 มม. และ คอนกรีตในเสาที่เทนอกขอบเสาดอกมานั้น จะต้องผสมเข้ากับคอนกรีตในพื้นที่อย่างทั่วถึง

(ข) กำลังอัดคอนกรีตในเสาซึ่งถ่ายผ่านระบบพื้นนั้น สามารถใช้ตามค่ากำลังอัดของคอนกรีตในระบบพื้นซึ่งน้อยกว่านี้ได้ โดยเพิ่มเหล็กเสริมตามค่าน้ำหนักที่ต้องการ

(ค) สำหรับเสาซึ่งมีที่รองรับด้านข้างทั้ง 4 ด้าน โดยคานที่มีความลึกใกล้เคียงกัน หรือ โดยแผ่นพื้น กำลังอัดของคอนกรีตในเสาให้คิดเท่ากับ 75% ของกำลังอัดคอนกรีตใน เสาบวกกับ 35% ของกำลังอัดคอนกรีตในแผ่นพื้นนั้น

## 4.9 รอยต่อและสิ่งที่ยึดในคอนกรีต

4.9.1 รอยต่อระหว่างการก่อสร้าง (Construction Joint) ของอาคาร

4.9.1.1 ในกรณีมิได้ระบุตำแหน่งและรายละเอียดของรอยต่อนี้ในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำและวางรอยต่อในตำแหน่ง ซึ่งจะทำให้โครงสร้างเสียความแข็งแรงน้อยที่สุด และป้องกันมิให้เกิดรอยร้าวเนื่องจากการหดตัว และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน

4.9.1.2 ผิวบนของผนังและเสาคอนกรีตจะต้องอยู่ในแนวราบ คอนกรีตซึ่งเททับเหนือรอยต่อระหว่างก่อสร้าง (Construction Joint) ที่อยู่ในแนวราบจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่ออกจากเครื่องผสมและจะต้องอัดแน่นให้ทั่วโดยอัดให้เข้ากับคอนกรีตที่เทไว้ก่อนแล้ว

4.9.1.3 ในกรณี...

4.9.1.3 ในกรณีของผิวทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทรายในอัตราส่วน 1 : 1 ผสมน้ำให้ชื้น ไล่ที่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ลงไป

4.9.1.4 สำหรับรอยต่อในผนังทั้งหมดและระหว่างผนังกับแผ่นพื้นหรือฐานราก หากมิได้ระบุในแบบเป็นอย่างไรให้เดินเหล็กเสริมต่อเนื่องผ่านรอยต่อไป และจะต้องใส่สลักและเดือยเอียง ตามแต่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะเห็นสมควร โดยจะต้องมีสลักตามยาวลึกลงอย่างน้อย 50 มิลลิเมตร

4.9.1.5 ในกรณีที่เทคอนกรีตเป็นชั้น ๆ จะต้องยึดเหล็กที่โผล่เหนือแต่ละชั้นให้แน่นหนาเพื่อป้องกันการเคลื่อนตัวของเหล็กเสริมขณะเทคอนกรีต และในขณะที่คอนกรีตกำลังก่อตัว

4.9.1.6 ในขณะที่คอนกรีตยังไม่ก่อตัวให้ขจัดฝ้าน้ำปูนและวัสดุที่หลุดร่วงออกให้หมด โดยไม่จำเป็นต้องทำให้ผิวหยาบอีก แต่หากไม่สามารถปฏิบัติตามนี้ได้ก็ให้ขจัดออกโดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมหลังจากเทคอนกรีตแล้ว 24 ชั่วโมง แล้ว ไล่ล้างผิวที่แข็งตัวแล้วด้วยน้ำสะอาดทันที ก่อนที่จะเทคอนกรีตใหม่ให้พรมน้ำผิวคอนกรีตที่รอยต่อทุกแห่งให้ชื้นแต่ไม่ให้เปียกโชก

4.9.1.7 หากได้รับความเห็นชอบอาจเพิ่มความยืดหยุ่นได้ตามวิธีต่อไปนี้

(ก) ใช้สารผสมเพิ่มที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว

(ข) ใช้สารหน่วงซึ่งได้รับความเห็นชอบแล้ว เพื่อทำให้การก่อตัวของมอร์ต้าที่ผิวซาลงแต่ห้ามใส่มากเกินไป

(ค) ทำผิวคอนกรีตให้หยาบตามวิธีที่ได้รับการเห็นชอบแล้ว โดยวิธีนี้จะทำให้มวลรวมโผล่โดยสม่ำเสมอปราศจากฝ้าน้ำปูนหรือเม็ดมวลรวมที่หลุดร่วงหรือผิวคอนกรีตที่ชำรุด

#### 4.9.2 วัสดุฝังในคอนกรีต

4.9.2.1 ก่อนเทคอนกรีตจะต้องฝังปลอก ไล่ สมอ และวัสดุฝังอื่น ๆ ที่จะต้องทำงานต่อในภายหลังให้เรียบร้อย

4.9.2.2 ผู้รับจ้างที่ทำงานเกี่ยวข้องกับงานคอนกรีตจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าเพื่อให้มีโอกาสที่จะจัดวาง และยึดสิ่งที่จะฝังได้ทันก่อนเทคอนกรีต

4.9.2.3 จะต้องติดตั้งแผ่นกันน้ำ ท่อร้อยสายไฟ และสิ่งที่จะฝังอื่น ๆ เข้าที่ให้อยู่ตำแหน่งอย่างแน่นอน และยึดให้แน่นเพื่อมิให้เกิดการเคลื่อนตัว สำหรับช่องว่างในปลอก ไล่ รอง สมอ จะต้องอุดด้วยวัสดุที่จะเอาออกได้ง่ายเป็นการชั่วคราว เพื่อป้องกันมิให้คอนกรีตไหลเข้าไปในช่องว่างนั้น

#### 4.9.3 รอยต่อสำหรับพื้นถนน

รอยต่อทางยาวตลอดจนรอยต่อสำหรับการยึดหดตัว จะต้องอยู่ในตำแหน่งที่กำหนดไว้ในแบบ ในกรณีที่ไม่สามารถเทคอนกรีตได้เต็มช่วงจะต้องทำรอยต่อระหว่างก่อสร้างขึ้น ในช่วงหนึ่ง ๆ จะมีรอยต่อระหว่างก่อสร้างเกินหนึ่งรอยไม่ได้ และรอยต่อดังกล่าวจะต้องอยู่ภายในช่วงกลางแบ่งสามส่วนของช่วง ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้สำหรับรอยต่อต่าง ๆ จะยอมให้มีความผิดพลาดมากที่สุดได้ไม่เกินค่าต่อไปนี้

|                |   |           |
|----------------|---|-----------|
| ระยะทางแนวราบ  | 6 | มิลลิเมตร |
| ระยะทางแนวตั้ง | 3 | มิลลิเมตร |



#### 4.10 การซ่อมผิวที่ชำรุด

4.10.1 ห้ามปะซ่อมรูรื้อยเหล็กยึดและเนื้อที่ชำรุดทั้งหมดก่อนที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะได้ตรวจสอบแล้ว

4.10.2 สำหรับคอนกรีตที่เป็นรูพรุนเล็ก ๆ และชำรุดเล็กน้อย หากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่าจะซ่อมแซมให้ดีขึ้นได้ จะต้องสกัดคอนกรีตที่ชำรุดออกให้หมดจนถึงคอนกรีตดี เพื่อป้องกันมิให้น้ำในมอร์ต้าที่จะปะซ่อมนั้นถูกดูดซึมไป จะต้องทำความสะอาดคอนกรีตบริเวณที่จะปะซ่อม และเนื้อที่บริเวณโดยรอบเป็นระยะออกไปอย่างน้อย 150 มิลลิเมตร มอร์ต้าที่ใช้เป็นตัวประสานจะต้องประกอบด้วย ส่วนผสมของปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายละเอียดซึ่งผ่านตะแกรงเบอร์ 30 แล้ว 1 ส่วนให้ละเลงมอร์ต้านี้ให้ทั่วพื้นที่ผิว

4.10.3 ส่วนผสมสำหรับใช้อุดให้ประกอบด้วยปูนซีเมนต์ 1 ส่วนต่อทรายที่ใช้ผสมคอนกรีต 2.5 ส่วนโดยปริมาตรขึ้นและหลวม สำหรับคอนกรีตเปลือยภายนอกให้ผสมปูนซีเมนต์ขาวเข้ากับปูนซีเมนต์ธรรมดา 2 ส่วน เพื่อให้ส่วนผสมที่ปะซ่อมมีสีกลมกลืนกับสีของคอนกรีตข้างเคียง ทั้งนี้ โดยใช้วิธีทดลองหาส่วนผสมเอง

4.10.4 ให้จำกัดปริมาณของน้ำให้พอดีเท่าที่จำเป็นในการยกย้าย และการปะซ่อมเท่านั้น

4.10.5 หลังจากให้น้ำซึ่งค้างบนผิวได้ระเหยออกจากพื้นที่ที่จะปะซ่อมหมดแล้ว ให้ละเลงชั้นยึดหน่วงลงบนผิวนั้นให้ทั่ว เมื่อชั้นยึดหน่วงนี้เริ่มเสียน้ำให้ฉาบมอร์ต้าที่ใช้ปะซ่อมทันที ให้อัดมอร์ต้าให้แน่นโดยทั่วถึง และปาดออกให้เนื้อนุ่มกว่าคอนกรีตโดยรอบเล็กน้อย และจะต้องทิ้งไว้เฉยๆอย่างน้อย 1 ชั่วโมง เพื่อให้เกิดการหดตัวขึ้นต้นก่อนที่จะตกแต่งชั้นสุดท้ายบริเวณที่ปะซ่อมแล้วให้รักษาให้ชื้นอย่างน้อย 7 วัน สำหรับคอนกรีตเปลือยที่ต้องการรักษาลายไม้แบบห้ามใช้เครื่องมือที่เป็นโลหะมาเป็นอันขาด

4.10.6 ในกรณีที่รูพรุนนั้นกว้างมากหรือลึกจนมองเห็นเหล็ก และหากวิศวกรผู้ควบคุมงานลงความเห็นว่ายู่ในวิสัยที่จะซ่อมแซมได้ก็ให้ปะซ่อมได้ โดยใช้มอร์ต้าชนิดที่ผสมตัวกันการหดตัว (Non-Shrink Mortar) เป็นวัสดุแทนปูนทรายธรรมดา หากคอนกรีตที่เหลือเป็นคอนกรีตดีแต่มีรูพรุนมากให้ใช้ Pressurized Epoxy Grouting ชั้นหนึ่งก่อนที่จะปะซ่อม ทั้งนี้ให้ปฏิบัติตามข้อแนะนำของผู้ผลิต โดยเคร่งครัด

4.10.7 จะต้องที่โพรงใหญ่และลึกมากหรือเกิดข้อเสียหายใด ๆ เช่น คอนกรีตมีกำลังต่ำกว่ากำหนด และวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า อาจทำให้เกิดอันตรายต่อผู้ใช้อาคารได้ ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านั้น ตามวิธีที่วิศวกรผู้ควบคุมงานได้เห็นชอบด้วยแล้ว หรือหากวิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นว่า การชำรุดมากจนไม่อาจแก้ไขให้ได้ดี อาจสั่งทุบทิ้งแล้วสร้างขึ้นใหม่โดยผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

#### 4.11 การบ่มและการป้องกัน

หลังจากได้เทคอนกรีตแล้ว และอยู่ในระยะกำลังก่อตัวจะต้องป้องกันคอนกรีตนั้นจากอันตรายที่อาจเกิดจากแสงแดด ลมแห้ง ฝน น้ำไหล การเสียดสี และจากการบรรทุกน้ำหนักเกินสมควร สำหรับคอนกรีตซึ่งใช้ปูนซีเมนต์ชนิดที่ 1 จะต้องรักษาให้ชื้นต่อเนื่องกันเป็นเวลาอย่างน้อย 7 วัน โดยวิธีคลุมด้วยกระสอบหรือผ้าใบเปียก หรือขัง หรือพ่นน้ำ หรือโดยวิธีที่เหมาะสมอื่น ๆ ตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานเห็นชอบ สำหรับผิวคอนกรีตใน

แนวตั้ง เช่น...



แนวตั้ง เช่น เสา ผนัง และค้ำข้างของคานให้หุ้มกระสอบหรือผ้าใบให้เหลื่อมซ้อนกันและรักษาให้ชื้นโดยให้สิ่ง  
ที่คลุมนี้แนบติดกับคอนกรีต ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว ระยะเวลาการบ่มชื้นให้อยู่ในวินิจัย  
ของวิศวกรผู้ควบคุมงาน

#### 4.12 การทดสอบ

##### 4.12.1 การทดสอบแบ่งกระบอกคอนกรีต

ชิ้นตัวอย่างสำหรับการทดสอบอาจนำมาจากทุก ๆ รถ หรือตามที่วิศวกรผู้ควบคุมงานจะกำหนด  
ทุกวันจะต้องเก็บชิ้นตัวอย่างไม่น้อยกว่า 6 ชิ้น สำหรับทดสอบ 7 วัน 3 ก้อน และ 28 วัน 3 ก้อน สำหรับระยะเวลา  
ผู้ควบคุมงานอาจกำหนดเป็นอย่างอื่นตามความเหมาะสม วิธีเก็บ เตรียม บ่ม และทดสอบชิ้นตัวอย่างให้เป็นไป  
ตาม “วิธีทดสอบสำหรับกำลังอัดของแบ่งกระบอกคอนกรีต (ASTM C39)” ตามลำดับ

##### 4.12.2 รายงาน

ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตรวม 3 ชุด สำหรับผู้แทนผู้ว่าจ้าง 1 ชุด  
และสำนักงานวิศวกรผู้ควบคุมงาน และผู้ออกแบบ 2 ชุด รายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- วันที่หล่อ
- วันที่ทดสอบ
- ประเภทของคอนกรีต
- ค่าการยุบ
- ส่วนผสม
- หน่วยน้ำหนัก
- กำลังอัดสูงสุด

4.12.3 การทดสอบแนว ระดับ ความลาด และความไม่สม่ำเสมอของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณ  
อาคาร เมื่อคอนกรีตพื้นถนนแข็งตัวแล้วจะต้องทำการตรวจสอบแนว ความลาด ตลอดจนความไม่สม่ำเสมอ  
ต่าง ๆ อีกครั้งหนึ่ง หาก ณ จุดใดผิวถนนสูงกว่าบริเวณข้างเคียงเกิน 3 มิลลิเมตรจะต้องขุดออก แต่ถ้าสูงมากกว่า  
นั้นผู้รับจ้างจะต้องทุบพื้นช่วงนั้นออกแล้วหล่อใหม่ โดยต้องออกค่าใช้จ่ายเองทั้งหมด

#### 4.12. การทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีตในบริเวณอาคาร

วิศวกรผู้ควบคุมงานอาจกำหนดให้มีการทดสอบความหนาของพื้นถนนคอนกรีต โดยวิธีเจาะ  
เอาแกนไปตรวจตามวิธีของ ASTM C174 ก็ได้ หากปรากฏว่าความหนาเฉลี่ยน้อยกว่าที่กำหนดเกิน 3 มิลลิเมตร  
วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้ตัดสินใจว่าถนนนั้นมีกำลังพอจะรับน้ำหนักบรรทุกตามที่คำนวณออกแบบไว้ได้หรือไม่  
หากวิศวกรผู้ออกแบบลงความเห็นว่า พื้นถนนนั้น ไม่แข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักบรรทุกที่คำนวณออกแบบไว้ได้  
ผู้รับจ้างจะต้องทุบออกแล้วเทคอนกรีตใหม่ โดยจะเรียกเงินเพิ่มจากผู้ว่าจ้างมิได้

#### 4.13 การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

4.13.1 ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบชิ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มในห้องปฏิบัติการจะต้อง  
ไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

4.13.2 หากกำลัง...

4.13.2 หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะเอาแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบ

4.13.3 การทดสอบแก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะและแกนคอนกรีตที่เหลี่ยตัดมา” (ASTM C 24) การทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพผึ่งแห้งในอากาศ

4.13.4 องค์อาคารหรือพื้นที่คอนกรีตส่วนใดที่วิศวกรผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าไม่แข็งแรงพอให้เจาะแก่นอย่างน้อยสองก้อนจากแต่ละองค์อาคาร หรือพื้นที่นั้น ๆ ตำแหน่งที่จะเจาะแก่นให้วิศวกร ผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด

4.13.5 กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่ จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ 90 ของกำลังที่กำหนดจึงจะถือว่าใช้ได้ และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ 80 ของค่ากำลังอัดที่กำหนด

4.13.6 จะต้องอุดรูซึ่งเจาะเอาแก่นออกมาตามวิธีในข้อ 10 ให้เรียบร้อยด้วย Non-Shrink Mortar

4.13.7 หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่า คอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้วหล่อใหม่ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น

4.13.8 ชิ้นตัวอย่างแทนกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด 150 มม. x 150 มม. x 150 มม. แทนได้โดยให้เปรียบเทียบค่ากำลังอัดตามมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของ ว.ส.ท.

## 5. งานเหล็กรูปพรรณ

### 5.1 ทั่วไป

5.1.1 “กรณีทั่วไป และกรณีพิเศษ” ที่ระบุในภาคอื่น (ถ้ามี)ให้นำมาใช้ในหมวดนี้ด้วย

5.1.2 บทกำหนดหมวดนี้คลุมถึงเหล็กรูปพรรณ ท่อกลม ท่อเหลี่ยม (Steel Tubing) ทุกชนิด

5.1.3 รายละเอียดเกี่ยวกับเหล็กรูปพรรณ ซึ่งมีได้ระบุในแบบและข้อกำหนดนี้ และให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยฯ ทุกประการ

### 5.2 วัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งหมดจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ มอก. 1227-2539 หรือ ASTM หรือ JIS ที่เหมาะสม ในกรณีที่มีได้ระบุในแบบให้ถือว่าเป็นเหล็กชนิดเทียบเท่า A 36 หรือ SS 400 กรณีใช้ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสี (Galvanized Steel Pipe) ท่อเหล็กกล้าอาบสังกะสีต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.277 ประเภทที่ 2 โดยใช้ท่อเหล็กกล้าตามมาตรฐาน มอก.276 แล้วนำมาจุ่มเคลือบสังกะสี ตามมาตรฐาน มอก.277 หรือ BS1387 และจะต้องมีกำลังต้านทานแรงดึงไม่น้อยกว่า 330 เมกาปาสกาล (3,300 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร)

### 5.3 การกองเก็บวัสดุ

เหล็กรูปพรรณทั้งที่ประกอบแล้วและยังไม่ได้ประกอบจะต้องเก็บไว้บนยกพื้นเหนือพื้นดินจะต้องรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ และต้องระวังรักษาอย่าให้เหล็กเป็นสนิม ในกรณีที่ใช้เหล็กที่มีคุณสมบัติต่างกันหลายชนิดต้องแยกเก็บและทำเครื่องหมาย เช่น โดยการทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน

### 5.4 การจัดทำ...



## 5.4 การจัดทำ Shop Drawing

ก่อนที่จะทำการประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำ Shop Drawing ส่งต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบโดย Shop Drawing นั้น จะต้องประกอบด้วย

5.4.1 แบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการตัดต่อ การประกอบ และการติดตั้งรูสลักเกลียว รอยเชื่อม และรอยต่อที่กระทำในโรงงาน

5.4.2 สัญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้จะต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากล

5.4.3 จะต้องมีส่วนเอกสารแสดงบัญชีวัสดุ และวิธีการยกติดตั้ง ตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

## 5.5 การตัด

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

## 5.6 รู และช่องเปิด

การเจาะ หรือตัด หรือกดทะลุให้เป็นรู ต้องกระทำตั้งฉากกับผิวของเหล็กนอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่น ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ หากรูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้องจะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธีเชื่อม และเจาะรูใหม่ให้ถูกตำแหน่ง ในเสาที่เป็นเหล็กรูปพรรณซึ่งต่อกับคาน ค.ส.ล. จะต้องเจาะรูไว้เพื่อให้เหล็กเสริมในคานคอนกรีตสามารถลอดได้ รูจะต้องเรียบร้อยปราศจากรอยขาดหรือแห้ว ขอบรูซึ่งคมและยื่นเล็กน้อยอันเกิดจากการเจาะด้วยสว่านให้ขจัดออกให้หมดด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม โดยลบมุม 2 มิลลิเมตร ช่องเปิดอื่นๆ นอกเหนือจากรูสลักเกลียวจะต้องเสริมแหวนเหล็กซึ่งมีความหนาไม่น้อยกว่าความหนาขององค์อาคารที่เสริมรูหรือช่องเปิดภายในของแหวนจะต้องเท่ากับช่องเปิดขององค์อาคารที่เสริมนั้น

## 5.7 การประกอบ และยกติดตั้ง

5.7.1 ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้

5.7.2 การตัดเลื้อน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะลุ ต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต

5.7.3 องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า

5.7.4 การติดตัวเสริมกำลังและองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่นต้องอัดให้สนิทจริง ๆ

5.7.5 รายละเอียดให้เป็นไปตาม “มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ” ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ

5.7.6 ไฟที่ใช้ตัดควรมีเครื่องมือกลเป็นตัวนำ

## 5.8 การเชื่อม...



## 5.8 การเชื่อม

5.8.1 ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AISC/AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

5.8.2 ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร่อน ตะกรัน สนิม ไขมัน ี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

5.8.3 ในระหว่างการเชื่อมจะต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่นเพื่อให้ผิวแนบสนิทสามารถทาสีอุดได้โดยง่าย

5.8.4 หากสามารถปฏิบัติได้ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ

5.8.5 ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดีเพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยว และหน่วยแรงตกค้างในระหว่างกระบวนการเชื่อม

5.8.6 ในการเชื่อมแบบชนจะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้ Penetration โดยสมบูรณ์ โดยมีให้กระเปาะตะกรันขังอยู่ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตามขอบหรือ Backing Plates ก็ได้

5.8.7 ชิ้นส่วนที่จะต้องเชื่อมแบบทาบจะต้องวางให้ชิดกันที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใดจะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

5.8.8 ช่างเชื่อมจะต้องมีความชำนาญในเรื่องการเชื่อมเป็นอย่างดี โดยช่างเชื่อมทุกคนจะต้องมีหนังสือรับรองว่าผ่านการทดสอบจากสถาบันที่เชื่อถือได้ เช่น กรมพัฒนาฝีมือแรงงาน เป็นต้น

5.8.9 สำหรับเหล็กหนาตั้งแต่ 25 มม. ขึ้นไป ต้อง Preheat ก่อนเชื่อม โดยให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการต่อวิศวกรผู้ควบคุมงานเพื่อรับความเห็นชอบ

5.8.10 สำหรับเหล็กหนา 50 มม. ขึ้นไป ให้เชื่อมแบบ Submerged Arc Welding

## 5.9 การตรวจสอบรอยเชื่อม

ผู้รับจ้างจะต้องทำการตรวจสอบความสมบูรณ์ของรอยเชื่อมในตำแหน่งที่วิศวกรผู้ออกแบบหรือวิศวกรผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนด ลักษณะของรอยเชื่อมที่ยอมรับได้จะต้องมีพื้นผิวที่เรียบ ไม่มีมุมแหลมคมได้ขนาดตามที่กำหนดในแบบ และจะต้องไม่มีรอยแตกร้าว โดยใช้วิธีการตรวจสอบดังต่อไปนี้

5.9.1 ในกรณีการเชื่อมแบบทาบ (Fillet Weld)

ให้ทดสอบโดยการใช้ Dye Penetrant ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 165 หรือทดสอบโดยใช้ Magnetic Particle ซึ่งรายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 709

5.9.2 ในกรณีการเชื่อมแบบต่อชน (Butt Weld)

5.9.2.1 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาไม่เกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีเอ็กซเรย์ (X-ray) รายละเอียดการทดสอบให้เป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 94 และ ASTM E 142

5.9.2.2 เมื่อแผ่นเหล็กที่นำมาต่อเชื่อมมีความหนาเกิน 40 มม. ให้ทำการตรวจสอบรอยเชื่อมโดยใช้วิธีรังสีแกมมา (Gamma-ray) หรือทดสอบโดยใช้อัลตราโซนิก (Ultrasonic) ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องได้รับการรับรองจากผู้เชี่ยวชาญจากสถาบันที่เชื่อถือได้ รายละเอียดเกี่ยวกับการตรวจสอบรอยเชื่อมนอกเหนือจากที่กำหนดในข้อกำหนดนี้ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS

## 5.10 การซ่อมแซม...

## 5.10 การซ่อมแซมรอยเชื่อม

5.10.1 บริเวณที่ได้รับการตรวจสอบรอยเชื่อมแล้วพบว่ามีปัญหา จะต้องทำการขจัดทิ้ง และทำการเชื่อมแล้วตรวจสอบใหม่

5.10.2 ในบริเวณ โลหะเชื่อมที่มีรอยแตกจะต้องขจัดรอยเชื่อมออกวัดจากปลายรอยแตกไม่น้อยกว่า 50 มม. และทำการเชื่อมใหม่

5.10.3 หากองค์อาคารเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างขึ้นจากการเชื่อมจะต้องทำการแก้ไขให้ ได้รูปทรงที่ถูกต้องหรือเสริมความแข็งแรงให้มากกว่าหรือเทียบเท่ากับรูปทรงที่เกิดจากการเชื่อมที่ถูกต้อง

## 5.11 งานสลักเกลียว

5.11.1 การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีตโดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

5.11.2 ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบและผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

5.11.3 ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากตายที่ถูกต้องขนาด

5.11.4 ให้ขันสลักเกลียวให้แน่น โดยมีเกลียว โผล่จากสลักเกลียวไม่น้อยกว่า 3 เกลียว หลังจากนั้นให้ทูปปลายเกลียวเพื่อป้องกันมิให้สลักเกลียวคลายตัว

## 5.12 การต่อ และประกอบในสนาม

5.12.1 ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยายและคำแนะนำในการยกติดตั้ง โดยเคร่งครัด

5.12.2 ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

5.12.3 จะต้องทำนั่งร้าน ค้ำยัน ยึดโยง ฯลฯ ให้พอเพียง เพื่อยึด โครงสร้างให้แน่นหนาอยู่ในแนวและตำแหน่งที่ต้องการเพื่อความปลอดภัยต่อผู้ปฏิบัติงานจนกว่างานประกอบจะเสร็จเรียบร้อยและแข็งแรงดีแล้ว

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

5.12.5 ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นอันตราย นอกจากจะได้รับอนุมัติจากวิศวกร

5.12.6 สลักเกลียวยึด และสมอให้ติดตั้งโดยใช้แบบนำเท่านั้น

5.12.7 แผ่นรอง (Base Plate)

5.12.7.1 ใช้ตามที่กำหนดในแบบขยายให้รองรับ และปรับแนวด้วยลิ้มเหล็ก

5.12.7.2 หลังจากได้ยกติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วให้อัดมอร์ต้าชนิดที่ไม่หดตัว (Non-Shrink Mortar) ใต้แผ่นรองให้แน่นแล้วตัดขอบลิ้มให้เสมอกับขอบแผ่นรอง โดยทิ้งส่วนที่เหลือไว้ในที่

5.12.7.3 ในกรณีที่ใช้ Anchor Bolt จะต้องฝัง Anchor Bolt ให้ได้ตำแหน่งและความสูงที่ถูกต้องและระวังไม่ให้หัวเกลียวบิด งอ เสียรูป หรือขึ้นสนิม และถ้าไม่มีการระบุในแบบให้ยึดขันกับแผ่นรองโดยใช้ Double Nuts

## 5.13 การป้องกัน...



### 5.13 การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

#### 5.13.1 เกณฑ์กำหนดทั่วไป

งานนี้หมายรวมถึงการทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กให้ตรงตามบทกำหนดและแบบ และให้เป็นไปตามข้อกำหนดของสัญญาทุกประการ

#### 5.13.2 ผิวที่จะทาสี

##### การทำความสะอาด

- (ก) ก่อนจะทาสีบนผิวใด ๆ ยกเว้นผิวที่อาบโลหะจะต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือขัดที่เหมาะสมตามมาตรฐานการเตรียมพื้นผิวของสีทารองพื้นนั้น ๆ หรือเครื่องพ่นทราย
- (ข) สำหรับรอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับความกระทบกระเทือนจากการเชื่อมจะต้องเตรียมผิวสำหรับทาสีใหม่เช่นเดียวกับผิวทั่วไปตามวิธีในข้อ (ก)
- (ค) ทันทีก่อนที่จะทาสีครั้งต่อไปให้ทำความสะอาดผิวซึ่งทาสีไว้ก่อน หรือผิวที่ฉาบไว้จะต้องขจัดสีที่ร่อนหลุด และสนิมออกให้หมดและจะต้องทำความสะอาดพื้นที่ส่วนที่ถูกลูบน้ำมัน และไขมันต่าง ๆ แล้วปล่อยให้แห้งสนิทก่อนจะทาสีทับ

#### 5.13.3 สีรองพื้น

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิมระบบแอลคิเดนชนิดไร้สารตะกั่ว และไร้สารโครเมต โดยมีสารประกอบซิงค์ฟอสเฟตเป็นสารป้องกันสนิม 2 ชั้น ชั้นละ 40 ไมครอน ในกรณีที่เหล็กรูปพรรณฝังในคอนกรีตไม่ต้องการทาสีทั้งหมดแต่จะต้องขัดผิวให้สะอาดก่อนเทคอนกรีตหุ้ม

#### 5.13.4 สีทนไฟ

หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น งานเหล็กรูปพรรณทั้งหมดให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม แล้วพ่นทับด้วยสีทนไฟเป็นลักษณะเป็นสีปรกติแต่สามารถขยายตัวเมื่อมีความร้อนสูง แล้วทาทับด้วยสีจริงอีกครั้ง ทั้งนี้รายการสีทนไฟต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ASTM E 119 หรือ ISO 834 โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ต้องทาสีกันไฟชนิด ที่เป็น Solvent Based หรือ Water based เพื่อให้มี อัตราการทนไฟได้ตามที่กฎหมายกำหนด โดยจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบัน ที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต ต่อผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการและต้องผ่านตามมาตรฐานที่ได้รับการตามกฎหมาย

## 6. งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

### 6.1 ขอบเขตของงาน

6.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ทุกชนิด รวมทั้งสิ่งอื่นใดที่จำเป็นสำหรับการตอกเสาเข็มในตำแหน่ง และจำนวนที่ระบุในแบบ เสาเข็มไมโครไพล์หรือเสาเข็มเจาะขนาด Dia 0.20x20.00 เมตร สามารถรับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 20 ตัน/ต้น

6.1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตอกเสาเข็ม ซึ่งสามารถรับน้ำหนักปลอดภัย ได้ตามที่ระบุในแบบ

### 6.2 การป้องกัน...



## 6.2 การป้องกันงานทั่วไป

6.2.1 ผู้รับจ้างอาจจัดทำการศึกษาสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมเองก็ได้เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มเติมขึ้น แต่ทั้งนี้ต้องได้รับอนุญาตจากผู้ว่าจ้างเสียก่อน และจะต้องไปดูสถานที่ก่อนจนเป็นที่แน่ใจว่ารู้ตำแหน่งแน่นอนของสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนขนาด และลักษณะของงานแล้ว และจะเรียกร้องให้จ่ายเงินเพิ่ม โดยอ้างว่าได้รับข้อมูลไม่เพียงพอหรือไม่ละเอียดพอไม่ได้

6.2.2 ระดับของพื้นที่ก่อสร้างก่อนการเริ่มงานใด ๆ ผู้รับจ้างจะต้องมีความแน่ใจว่าระดับดินในบริเวณก่อสร้างถูกต้องตามแบบก่อสร้างหรือไม่ประการใด

6.2.3 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ที่อยู่ใต้ดินซึ่งเกิดขึ้นระหว่าง อันเป็นเหตุให้เจาะเสาเข็มไม่ได้ หรือเป็นอุปสรรคต่อการวางแนวเสาเข็ม สำหรับงาน ไม้ งานดินถม การกลบดินรอบเสาเข็มและงานอื่น ๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องทำ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

6.2.4 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุ และความเสียหายที่เกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากการเจาะเสาเข็มนี้ทั้งสิ้น

6.2.5 จะไม่มีการคิดค่าเสียหายใด ๆ จากผู้ว่าจ้าง ในกรณีที่ต้องตั้งเครื่องเจาะเสาเข็มทิ้งไว้ไม่ว่าจะเกิดจากอุปสรรคใด

## 6.3 ระบบเสาเข็ม

6.3.1 ในการคำนวณออกแบบเสาเข็มที่ใช้งานนี้ ได้กำหนดให้สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยตามที่กำหนดในแบบ และหากผู้รับจ้างนำเสาเข็มที่มีความสามารถรับน้ำหนักได้สูงกว่ากำหนดมาใช้ ผู้รับจ้างจะเรียกร้องเงินเพิ่มมิได้

6.3.2 การเสนอเสาเข็มจะต้องมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ คือ

6.3.2.1 ชนิด ขนาด และความยาวของเสาเข็ม

6.3.2.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุทุกชนิดที่จะนำมาใช้เกี่ยวกับสัญญา

6.3.2.3 แบบใช้งานแสดงรายละเอียดต่าง ๆ ของเหล็กเสริมและองค์ประกอบต่าง ๆ ของเสาเข็มที่เสนอขอใช้

6.3.2.4 วิธีการทำและการผลิตเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

6.3.2.5 แผนงานและรายละเอียดเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่จะใช้ในการทำและผลิตเสาเข็ม

6.3.2.6 รายการคำนวณความแข็งแรงของเสาเข็ม

## 6.4 การผลิตเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

6.4.1 เสาเข็มที่จะนำมาใช้ต้องหล่อด้วยปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดให้กำลังสูงเร็วและมีอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน การใช้ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ชนิดธรรมดาจะใช้ได้ในกรณีที่ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ให้กำลังสูงเร็วขาดตลาด ซึ่งจะต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบเสียก่อน

6.4.2 การตอก...

6.4.2 การตอกเสาเข็มต้องกระทำโดยรอบวงผู้ที่อยู่ข้างเคียงน้อยที่สุด และต้องพยายามไม่ให้เกิดความรำคาญแก่ผู้ที่อยู่ใกล้เคียง ถ้าหากไม่สามารถเจาะเสาเข็มได้เนื่องจากสาเหตุดังกล่าวผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

6.4.3 วิศวกรผู้ควบคุมงานจะต้องได้รับแจ้งอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนเริ่มการเจาะ เสาเข็มต้นใดที่เจาะโดยผลการโดยไม่มีวิศวกรผู้ควบคุมการเจาะเสาเข็มอยู่ด้วยถือว่าเสาเข็มต้นที่ตอกไปนั้นเสียและผู้รับจ้างจะต้องเจาะแซมให้ใหม่ตามคำแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงาน โดยใช้ค่าใช้จ่ายของ ผู้รับจ้างเอง

6.4.4 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการเพิ่มเสาเข็ม หรือขยาย หรือเปลี่ยนแปลงฐานราก และผู้รับจ้างจะต้องเสนอ Shop Drawing และรายการคำนวณให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาและอนุมัติเป็นเรื่องๆ ไป

6.4.5 การตอกเสาเข็มจะต้องตอกให้ตรงศูนย์ และได้ตั้ง โดยระยะผิดศูนย์ต้องไม่ 30 มม. สำหรับเสาเข็มเดี่ยวย, กู่ และที่เรียงเป็นแถวเดียว ระยะผิดตั้งไม่เกิน 1% ของความยาวเสาเข็ม หากเสาเข็มต้นใดเจาะออกศูนย์และแนวตั้งเกินกว่าข้อกำหนดนี้โดยวัดขนาดกับแกน Coordinate ทั้งสองแกนจะต้องให้วิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้วินิจฉัยเสาเข็มต้นนั้นทันที

## 6.5 เสาเข็มทดสอบ

6.5.1 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มทั้งหมดในสถานที่ก่อสร้างพร้อมทั้งส่งรายงานผลการตรวจสอบเสาเข็มนั้น จำนวน 2 ชุด ต่อผู้ว่าจ้างหลังจากที่ได้เจาะเสาเข็มทดสอบเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำกรทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม โดยต้องเสนอรายละเอียดของเครื่องมือที่จะใช้ในการทดสอบต่อวิศวกรผู้ออกแบบ เครื่องมือที่จะใช้จะต้องสามารถเพิ่มน้ำหนักบรรทุกได้โดยไม่ทำให้เกิดความสั่นสะเทือนต่อเสาเข็มทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับใช้อ่านค่าน้ำหนักบรรทุกที่กดลงบนเสาเข็ม และอ่านค่าการทรุดตัวของเสาเข็มเมื่อเพิ่มน้ำหนักบรรทุกแต่ละครั้ง ได้อย่างละเอียดทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบเสียก่อน เครื่องมือที่จะใช้จะต้องมีสมรรถนะใช้งานอย่างน้อยสามเท่าของ ค่าน้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบไว้สำหรับเสาเข็มที่จะทดสอบตามที่ระบุ จุดที่ใช้เทียบในการวัดการทรุดตัวของเสาเข็มจะต้องอยู่ห่างจากเสาเข็มทดสอบให้เพียงพอที่จะไม่มีโอกาสเกิดการกระทบกระเทือนใด ๆ ได้ การวัดการทรุดตัวของเสาเข็มเมื่อรับน้ำหนักบรรทุกจะต้องกระทำโดยใช้เครื่องมือที่มีความละเอียดสูง เช่น มาตรคู่ตริงติดกับคาน และตรวจสอบระดับโดยผู้ควบคุมงาน จะต้องทำหัวเสาเข็มทดสอบให้ได้ระดับ หรือหล่อคอนกรีตครอบเพื่อให้พื้นที่ที่จะรองรับน้ำหนักกดอยู่ในระนาบราบ จากนั้นจะต้องวางแผนเหล็กหัวเสาเข็มอีกทีหนึ่ง

### 6.5.2 การรายงาน

หลังจากทำการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักเสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบเสาเข็มนั้น จำนวน 2 ชุด ต่อผู้ว่าจ้าง โดยลงรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.5.2.1 รายละเอียดของเสาเข็มและระเบียบการเจาะเสาเข็ม

6.5.2.2 ตารางแสดงข้อมูลค่าที่บันทึกได้ ผลการวิเคราะห์ และสรุปผลการทดสอบเสาเข็ม

6.5.2.3 กราฟแสดงผลการทดลองในรูปของน้ำหนักบรรทุก-การทรุดตัว

6.5.2.4 หมายเหตุเกี่ยวกับสิ่งผิดปกติที่เกิดขึ้นในระหว่างทดสอบเสาเข็ม

6.5.2.5 รายงานการทดสอบเสาเข็มจะต้องได้รับการลงนามรับรองโดยวิศวกรฝ่ายผู้ว่าจ้าง

## 7. งาน Chemical Bolt

น้ำยาเคมีที่ใช้ เพื่อให้มีแรงยึดเหนี่ยวสูงและแข็งตัวไว สามารถใช้ได้ทั้งในพื้นที่คอนกรีตซีเมนต์, หิน และอิฐ พุกเคมีต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้คือพ็อกซึ่งจะไม่หดตัวเมื่อแข็งตัวเต็มที่ เหมาะสำหรับการใช้กับสภาพ อากาศร้อนชื้นมีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักได้สูง ไม่ทำให้คอนกรีตแตก สามารถใช้กับรูที่เจาะด้วย Diamond drill ใช้งานและติดตั้งง่าย สามารถใช้ได้ทั้งในแนวตั้งและ แนวนอน เก็บได้นานในที่อุณหภูมิห้องปกติ ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม ทั้งนี้ต้องมีเอกสารที่รับรองการรับน้ำหนักจากสถาบันที่น่าเชื่อถือ นำเสนอให้ผู้ว่าจ้าง พิจารณา

.....



## 1.10 งานระบบสื่อสาร

1.10.1 ระบบโทรศัพท์, ระบบ Network, ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS)  
และระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS)

1.10.2 งานระบบควบคุมการเข้า-ออก Boarding Gate

1.10.3 ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

## 1.10 งานระบบสื่อสาร

### 1.10.1 ระบบโทรศัพท์, ระบบ Network, ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) และระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS)

#### 1. ขอบเขตงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์พร้อมเดินสายสัญญาณของระบบสื่อสาร บริเวณ Boarding Gate ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1.1 ระบบโทรศัพท์

1.1.2 ระบบ Network

1.1.3 ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS)

1.1.4 ระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS)

1.2 อุปกรณ์ของระบบสื่อสารที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด จะต้องเชื่อมต่อและสามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

#### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC, EN, UL, ISO หรือ มอก.

2.2 สายสัญญาณ UTP ที่ใช้ต้องได้มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังนี้ ANSI/TIA-568-C.2, ISO/IEC, EN, UL หรือ RoHS Compliant และเป็นยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งดังต่อไปนี้ Link, Amp Netconnect, Panduit หรือ Furukawa

2.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553 และเป็นยี่ห้อใดยี่ห้อหนึ่งดังต่อไปนี้ Thai Yazaki, Bangkok cable หรือ Phelps Dodge

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

##### 3.1 Telephone Cable 4 Core

3.1.1 Conductor : 22AWG, Solid Copper หรือดีกว่า

3.1.2 Conductor Size : ไม่น้อยกว่า 0.65 mm

3.1.3 Core : 4 Core

##### 3.2 สายสัญญาณ UTP (Unshielded Twisted Pair)

3.2.1 Type : Category 6

3.2.2 Impedance : 100 ohm

3.2.3 Conductor : 23 AWG Solid Bare Copper

3.2.4 Jacket : FR PVC Flame Retardant PVC

3.2.5 Insulation : Polyethylene

/3.2.6 เป็นสาย...

วิวัฒน์ วัฒนกิจ

### 3.2.6 เป็นสายสัญญาณที่สามารถรองรับการส่งข้อมูล แบบ 1000Base-T (Gigabit Ethernet) หรือ

ดีกว่า

#### 4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งอุปกรณ์พร้อมเดินสายสัญญาณของระบบสื่อสาร ตามแบบที่ ทอท.กำหนด บริเวณ Boarding Gate ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง โดยมีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 ระบบ โทรศัพท์

4.1.2 ระบบ Network

4.1.3 ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS)

4.1.4 ระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS)

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณของระบบโทรศัพท์ไปต่อเชื่อมกับระบบโทรศัพท์ของ ทอท.

4.3 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อโทรศัพท์ เข้ากับระบบโทรศัพท์ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.4 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณของระบบ Network ไปต่อเชื่อมกับระบบ Network ของกรมสรรพากร

4.5 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบ Network เข้ากับระบบ Network ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.8 ผู้รับจ้างจะต้องย้ายจอแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) เดิมและ Graphic Display Unit (GDU) เดิม ไปติดตั้งตามแบบที่ ทอท.กำหนด และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.9 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณของระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) ไปต่อเชื่อมกับระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) ของ ทอท.

4.10 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) เข้ากับระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS) ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.11 ผู้รับจ้างจะต้องย้ายไมค์ประกาศของระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS) เดิม ไปติดตั้งตามแบบที่ ทอท. กำหนด และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.12 ผู้รับจ้างจะต้องเดินสายสัญญาณของระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS) ไปต่อเชื่อมกับระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS) ของ ทอท.

4.13 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS) เข้ากับระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS) ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.14 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขูด, เาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุ และทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

/4.15 ถ้ำหาก...

สมศักดิ์ วัฒน



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

4.16 การเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้านั้นจะต้องเดินแยกกันอย่างชัดเจน และต้องมีสัญลักษณ์ระบุประเภทของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า โดยจะต้องติดแถบสีในระยะทุก ๆ 2 เมตร ในการเดินสายภายในอาคาร ให้ทำการติดตั้งภายในท่อ EMT หรือราง โลหะที่มีฝาปิดมิดชิด กรณีสายเคเบิลที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT หรือราง โลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายเคเบิลได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่อง โลหะมีฝาปิดมิดชิด

4.17 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอและชนิดของท่อที่ใช้, ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่จะต้องการหักงอนั้น

4.18 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.19 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.20 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4.21 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย

4.22 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

4.23 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.24 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการเดินสายไฟเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด กับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ที่มีใช้งานอยู่เดิม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.25 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

4.26 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

/4.27 ในการ...

สุวัฒน์ วัฒน...

4.27 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

4.28 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ โดยอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้สมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน และจัดส่งเอกสารการทดสอบให้กับ ทอท. ทั้งนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการทดสอบด้วย

4.29 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.30 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้เสนอราคาเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีจะสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

4.31 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่านผู้ซื้อในอัตราตามข้อบังคับของผู้ซื้อว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

## 5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานของระบบสื่อสาร โดยมีรายละเอียดดังนี้

5.1 ระบบโทรศัพท์

5.2 ระบบ Network

5.3 ระบบแสดงข้อมูลตารางการบิน (FIDS)

5.4 ระบบเสียงประกาศเที่ยวบิน (PAS)

โดยทดสอบฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดว่าสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยในขณะทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. ร่วมพิจารณา และตรวจสอบด้วย

## 6. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

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

6.2 เอกสารการทดสอบการทำงานของระบบสื่อสาร อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือ ดีกว่า จำนวน 3 ชุด

## 1.10 งานระบบสื่อสาร

### 1.10.2 ระบบควบคุมการเข้า-ออก Boarding Gate

#### 1. ขอบเขตงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งระบบควบคุมการเข้า-ออก Boarding Gate โดยมีรายละเอียดอุปกรณ์ดังนี้

1.1.1 เครื่องอ่านบัตร จำนวน 3 ตัว

1.1.2 เครื่องอ่านบัตรแบบตรวจสอบใบหน้า จำนวน 1 ตัว

1.1.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด จำนวน 3 ตัว

1.1.4 ชุดเข้ารหัสและบันทึกภาพ จำนวน 1 ตัว

1.1.5 ตู้ M5 PXNplus ของระบบควบคุมการเข้า-ออก จำนวน 1 ตู้

1.1.6 ชุดล็อกแม่เหล็ก จำนวน 1 ชุด

1.1.7 Power Supply จำนวน 3 ตัว

1.2 อุปกรณ์ระบบควบคุมการเข้า-ออกที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด จะต้องเชื่อมต่อและทำงานร่วมกับชุดควบคุมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

#### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, FCC, IEC, EN, UL, ISO หรือ มอก.

2.2 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2553

2.3 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### 3. คุณสมบัติของอุปกรณ์

##### 3.1 เครื่องอ่านบัตร

3.1.1 Supported Card Technologies : Mifare and Proximity Card เป็นอย่างน้อย

3.1.2 Indication for Status : Tri-Color LED and Beep

3.1.3 Power Input : 6 to 16 VDC หรือดีกว่า

3.1.4 Operating Temperature : -25 °C to 65 °C หรือดีกว่า

3.1.5 Relative Humidity : 0 to 95% หรือดีกว่า

3.1.6 IP Rating : IP 65 หรือดีกว่า

3.1.7 Color : Black

##### 3.2 เครื่องอ่านบัตรแบบตรวจสอบใบหน้า

3.2.1 Display Type : ชนิด Color

3.2.2 Display Size : ขนาดไม่น้อยกว่า 4 นิ้ว

/3.3 กล้อง...



### 3.3 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

|                                |                              |
|--------------------------------|------------------------------|
| 3.3.1 Type                     | : Fixed Dome                 |
| 3.3.2 Sensor Size              | : 1/3 นิ้ว แบบ CCD           |
| 3.3.3 Sensitivity              | : 0.5 Lux หรือน้อยกว่า       |
| 3.3.4 Effective Pixels (H x V) | : 976 x 582 (PAL) หรือดีกว่า |
| 3.3.5 Resolution               | : 650 TVL Color              |
| 3.3.6 S/N Ratio                | : 50 dB หรือดีกว่า           |
| 3.3.7 Lens                     | : 2.8 to 10.0 mm หรือดีกว่า  |
| 3.3.8 Operating Temperature    | : -30 °C to 50 °C หรือดีกว่า |
| 3.3.9 Voltage Input            | : 12 Vdc / 24 VAC            |
| 3.3.10 Housing                 | : IP66 หรือดีกว่า            |

### 3.4 ชุดเข้ารหัสและบันทึกภาพ

|                         |   |
|-------------------------|---|
| 3.4.1 ช่องสัญญาณ        | : ไม่น้อยกว่า 16 Channel  |
| 3.4.2 Network           | : 10/100/1000 Base-T, RJ-45 หรือดีกว่า  |
| 3.4.3 Recoding          | : Hard Disk แบบ SATA หรือ SAS<br>ขนาดความจุต่อหน่วย ไม่น้อยกว่า 1 TB<br>จำนวนไม่น้อยกว่า 4 หน่วย หรือดีกว่า |
| 3.4.4 Video Compression | : H.264 หรือดีกว่า  |

### 3.5 ชุดลิ้นชักแม่เหล็ก

- 3.5.1 มีไฟแสดงสถานะการณใช้งานอุปกรณ์
- 3.5.2 มีแรงยึดไม่น้อยกว่า 600 ปอนด์

### 3.6 Power Supply

- 3.6.1 ใช้งานได้กับไฟฟ้า 220 VAC 50 Hz
- 3.6.2 มีแรงดันไฟฟ้าขาออก 12 VDC 10 A หรือดีกว่า

## 4. การติดตั้ง

4.1 ติดตั้งอุปกรณ์ของระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู ตามตามจุดที่ ทอท. กำหนด และเชื่อมต่ออุปกรณ์เข้ากับระบบควบคุมการเข้า-ออกประตูเดิมได้

4.2 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขูด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุและทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

4.3 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้ขายไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

4.4 การเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้านั้นจะต้องเดินแยกกันอย่างชัดเจน และต้องมีสัญลักษณ์ระบุประเภทของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า โดยจะต้องติดแถบสีในระยะทุก ๆ 2 เมตร ในการเดินสายภายในอาคาร ให้ทำการติดตั้งภายในท่อ EMT หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด กรณีสายเคเบิลที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายเคเบิลได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดมิดชิด และพันตัวอักษร “ACC” ด้วยตัวอักษรสีแดง

4.5 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอและชนิดของท่อที่ใช้, ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่จะต้องการหักงอนั้น

4.6 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.7 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแถบปลายสายให้แน่น

4.8 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4.9 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย

4.10 ในกรณีที่มีการติดตั้งสายไฟฟ้า จะต้องใช้ระบบไฟฟ้าของ ทอท. โดยใช้ Emergency Line หรือ UPS Line เท่านั้น ในการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด

4.11 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

4.12 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นจะต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.13 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการเดินสายไฟเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด กับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ที่มีใช้งานอยู่เดิม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.14 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบ ฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

/4.15 หากเกิด...

4.15 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

4.16 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

4.17 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ โดยอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้สมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน และจัดส่งเอกสารการทดสอบให้กับ ทอท. ทั้งนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการทดสอบด้วย

4.18 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.19 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้เสนอราคาเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีจะสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

4.20 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่านผู้ซื้อในอัตราตามข้อบังคับของผู้ซื้อว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

4.21 ผู้รับจ้างต้องจัดหาวิศวกรที่ได้รับใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (ก.ว.) ทางวิศวกรรมไฟฟ้าสื่อสาร หรือ ไฟฟ้ากำลัง เป็นผู้ควบคุมงาน พร้อมรับผิดชอบตลอดอายุสัญญา และให้อยู่ภายใต้กฎระเบียบของ ทอท.

## 5. การทดสอบ

ผู้ขายต้องทดสอบการใช้งานของระบบฯ โดยทดสอบฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดว่าสามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสมบูรณ์กับระบบควบคุมการเข้า-ออกประตู โดยในขณะที่ทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. ร่วมพิจารณา และตรวจสอบด้วย

## 6. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

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

6.2 เอกสารการทดสอบการทำงานของระบบฯ อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด



## 1.10 งานระบบกล้อง

### 1.10.3 ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV)

#### 1. ขอบเขตงาน

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) พร้อมเดินสายสัญญาณ บริเวณ Boarding Gate ท่าอากาศยานดอนเมือง

1.2 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด จะต้องเชื่อมต่อและสามารถทำงานร่วมกับชุดควบคุมที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน ได้อย่างสมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน

#### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 กล้องฯ ต้องเป็นอุปกรณ์ที่ผลิตได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ CE, EN หรือ UL

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

2.3 Software ทั้งหมดต้องได้รับลิขสิทธิ์ (License) ให้ ทอท. ใช้งานได้อย่างถูกต้องตามกฎหมายโดย ทอท. เป็นเจ้าของลิขสิทธิ์การใช้งานทั้งหมด

2.4 อุปกรณ์ที่ใช้ทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ 100 % ไม่เคยใช้งานมาก่อน

#### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

3.1 กล้องโทรทัศน์วงจรปิด แบบ IP Outdoor Dome Camera

3.1.1 Image Sensor : CMOS 1/2.8 นิ้ว 2 Mega Pixel หรือมากกว่า

3.1.2 Resolution : 1920 x 1080 หรือมากกว่า

3.1.3 Sensitivity : 0.6 Lux Color หรือ Day Mode และ 0.04 Lux B/W หรือน้อยกว่า

3.1.4 Day/Night Mode : Yes

3.1.5 Electronic shutter speed : 1/10,000s หรือดีกว่า

3.1.6 Optical zoom : 20X, Digital Zoom : 12X หรือมากกว่า

3.1.7 White Balance : Yes

3.1.8 Wide Dynamic Range : Yes

3.1.9 Backlight Compensation : Yes

3.1.10 Pan Rotation : Pan : 0° - 360°, Tilt : 0° - 90° (Auto-Rotate) หรือมากกว่า

3.1.11 Preset : 256 หรือมากกว่า

3.1.12 แหล่งจ่ายไฟฟ้าตามมาตรฐานผู้ผลิต

3.1.13 Support H.264 หรือ H.264MP หรือ ONVIF

3.1.14 Enclosure Protection : IP 66 หรือมี Housing ระดับ IP66 หรือดีกว่า

/3.1.15 รองรับ...

3.1.15 รองรับระบบ อินฟราเรด ต้องใช้งานได้ในระยะ 110 เมตรเป็นอย่างน้อย ต้องถูกผลิตมากับ ต้องก่อกองจากโรงงานหรือ หากเป็นอุปกรณ์แยกต้องเป็นยี่ห้อเดียวกับก่อกอง ใช้งานระยะ 110 เมตรที่มุม แนวนอน 30 องศา หรือมากกว่า และผ่านมาตรฐาน IP66 หรือมากกว่า

3.1.16 Streaming : Tripple หรือมากกว่า

#### 4. การติดตั้ง

4.1 ผู้รับจ้างจะต้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) พร้อมเดินสายสัญญาณ ตามแบบที่ ทอท.กำหนด บริเวณ Boarding Gate ณ ท่าอากาศยานดอนเมือง

4.2 ผู้รับจ้างจะต้องเชื่อมต่อกับกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) เข้ากับระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ของ ทอท. และทดสอบการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) ให้สามารถใช้ได้อย่างสมบูรณ์ ครบทุกฟังก์ชันการทำงาน

4.3 ในส่วนของฝ้า, ผนัง, เพดาน หรือบริเวณที่รื้อถอน, ขุด, เจาะ และติดตั้งอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องจัดเก็บเศษวัสดุ และทำความสะอาดพื้นที่ให้เรียบร้อย เมื่องานเสร็จสมบูรณ์ ต้องปรับปรุงพื้นที่ให้เรียบร้อยสวยงามเหมือนเดิม และต้องไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้แล้ว

4.4 ถ้าหากจำเป็นต้องเพิ่มอุปกรณ์ใด ๆ เพื่อให้ระบบฯ ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบ ในส่วนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เพิ่มขึ้นทั้งหมด โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิ์คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม และขอขยายระยะเวลาการส่งมอบกับ ทอท.

4.5 การเดินสายสัญญาณ และสายไฟฟ้านั้นจะต้องเดินแยกกันอย่างชัดเจน และต้องมีสัญลักษณ์ระบุประเภทของสายสัญญาณ และสายไฟฟ้า โดยจะต้องติดแถบสีในระยะทุก ๆ 2 เมตร ในการเดินสายภายในอาคาร ให้ทำการติดตั้งภายในท่อ EMT หรือรางโลหะที่มีฝาปิดมิดชิด กรณีสายเคเบิลที่ติดตั้งตามพื้นหรือเส้นทางที่ไม่สามารถใช้ท่อ EMT หรือรางโลหะติดตั้งได้ ให้พิจารณาตามความเหมาะสมแต่ต้องได้รับความเห็นชอบจาก คณะกรรมการตรวจรับพัสดุของ ทอท. ก่อน โดยจะต้องเป็นอุปกรณ์ที่ป้องกันอันตรายที่จะเกิดกับสายเคเบิลได้เป็นอย่างดี จุดต่อเชื่อมท่อต้องใช้กล่องโลหะมีฝาปิดมิดชิด

4.6 การติดตั้งท่อร้อยสาย ถ้าต้องหักงอเกิน 60 องศา จะต้องใช้ Condulet โดยชนิดของ Condulet ให้ใช้ตามความเหมาะสมที่ต้องการหักงอและชนิดของท่อที่ใช้, ขนาดของ Condulet ให้เป็นไปตามขนาดของท่อร้อยสายไฟฟ้าที่จะต้องการหักงอนั้น

4.7 การเดินท่อร้อยสายบริเวณที่มองเห็น ต้องติดตั้งให้สวยงาม ตามความเหมาะสมของตัวอาคารและสถานที่ โดยไม่ทำให้เสียทัศนียภาพของความสวยงามที่ได้ตกแต่งไว้

4.8 ต้องทำหมายเลขกำกับปลายสายสัญญาณทุกเส้น โดยการเขียนลงบนพลาสติกแข็งที่ใช้สำหรับระบุชื่อสายโดยเฉพาะ พร้อมรัดแนบปลายสายให้แน่น

4.9 การเดินสายสัญญาณต่าง ๆ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

4.10 การเดินสายไฟฟ้าให้ถือกฎ และระเบียบของมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้า สำหรับประเทศไทย

/4.11 การติดตั้ง...



4.11 การติดตั้งท่อร้อยสาย ต้องเป็นแนวขนานหรือตั้งฉากกับตัวอาคารเสมอ หากมีอุปสรรคจนทำให้ไม่สามารถติดตั้งท่อร้อยสายตามแนวดังกล่าวได้ ต้องได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. เป็นแต่ละกรณีไป

4.12 การติดตั้งให้ถือความสมบูรณ์การติดตั้งเป็นหลัก หากอุปกรณ์ชนิดใดที่มีความจำเป็นซึ่งไม่ได้ระบุไว้ในข้อกำหนด แต่มีความจำเป็นต้องติดตั้งใช้งานเพื่อให้ระบบสามารถทำงานได้อย่างสมบูรณ์ ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้จัดหาให้โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม

4.13 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบในการเดินสายไฟเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ติดตั้งใหม่ทั้งหมด กับระบบไฟฟ้าของ ทอท. ที่มีใช้งานอยู่เดิม ทั้งนี้ต้องได้รับความเห็นชอบจาก ทอท. ก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.14 ในระหว่างการติดตั้ง ถ้าทำให้เกิดความเสียหายกับระบบฯ ที่กำลังติดตั้งหรือระบบอื่น หรือวัสดุอุปกรณ์อื่น ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบแก้ไขให้สามารถใช้งานได้เหมือนเดิมโดยเร็วและเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการแก้ไขทั้งหมดโดยไม่มีเงื่อนไข

4.15 หากเกิดข้อขัดข้องจากการติดตั้ง จนเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บ และ/หรือเสียหายถึงชีวิตและทรัพย์สินของทางราชการ และ/หรือเอกชน ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทุกประการไม่ว่ากรณีใด

4.16 ในการดำเนินการติดตั้ง หากผู้รับจ้างมีอุปสรรคต่าง ๆ ในการดำเนินการต้องแจ้งให้เจ้าหน้าที่ควบคุมงานทราบโดยทันที

4.17 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการทำงานของระบบฯ โดยอุปกรณ์จะต้องสามารถทำงานได้สมบูรณ์ครบทุกฟังก์ชันการใช้งาน และจัดส่งเอกสารการทดสอบให้กับ ทอท. ทั้งนี้ต้องมีเจ้าหน้าที่ ทอท. เข้าร่วมการทดสอบด้วย

4.18 ผู้รับจ้างต้องวางแผนการปฏิบัติงานให้สอดคล้องกับกฎระเบียบ และการปฏิบัติงานของ ทอท.

4.19 ถ้าเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งเห็นว่าผู้เสนอราคาเร่งรัดทำงานจนอาจเกิดความเสียหายขึ้น เจ้าหน้าที่ควบคุมงานมีจะสิทธิยับยั้ง และให้ผู้รับจ้างปฏิบัติงานให้ถูกต้องตามหลักการความปลอดภัย และถูกต้องตามมาตรฐานวิศวกรรม ทั้งนี้จะถือเป็นข้ออ้างในการปฏิบัติงานไม่ทัน เพื่อขอต่ออายุสัญญา และ/หรือ เรียกร้องค่าเสียหายจาก ทอท. ไม่ได้

4.20 เวลาการทำงานของเจ้าหน้าที่ควบคุมงาน คือ ในระหว่างเวลา 08.00 – 17.00 น. ของวันทำการ หากผู้รับจ้างจำเป็นต้องทำงานนอกเวลาหรือวันหยุด ให้ผู้รับจ้างขออนุญาตต่อประธานคณะกรรมการตรวจการจ้าง และจะต้องชำระเงินค่าปฏิบัติงานล่วงเวลาของเจ้าหน้าที่ควบคุมงานของ ทอท. โดยจ่ายผ่านผู้ซื้อในอัตราตามข้อบังคับของผู้ซื้อว่าด้วยวันทำการ เวลาทำงาน และค่าล่วงเวลา

## 5. การทดสอบ

ผู้รับจ้างต้องทดสอบการใช้งานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) โดยทดสอบฟังก์ชันการใช้งานต่าง ๆ ของอุปกรณ์ที่ติดตั้งทั้งหมดว่าสามารถใช้งานได้สมบูรณ์ โดยในขณะที่ทำการทดสอบต้องมีเจ้าหน้าที่ควบคุมการติดตั้งของ ทอท. ร่วมพิจารณา และตรวจสอบด้วย



6. เอกสารที่ต้องส่งมอบในวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

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

6.2 เอกสารการทดสอบการทำงานของกล้องโทรทัศน์วงจรปิด (CCTV) อย่างละ 3 ชุด พร้อมบันทึกลงในแผ่น CD-ROM หรือดีกว่า จำนวน 3 ชุด

## 1.9 ข้อกำหนดประกอบแบบระบบไฟฟ้า

### 1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1 ตู้ Load Center, Consumer Unit, Circuit Breaker, เต้ารับ และสวิตช์ไฟฟ้า ที่ติดตั้งต้องได้รับมาตรฐาน IEC หรือ มอก.
- 1.2 สายไฟฟ้าแรงต่ำที่ใช้งานต้องได้รับมาตรฐาน มอก.11-2553 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใดผลิตภัณฑ์หนึ่งดังต่อไปนี้ Thai Yazaki, Phelps Dodge หรือ Bangkok Cable
- 1.3 ท่อโลหะร้อยสายไฟฟ้าที่ติดตั้งต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.770-2533
- 1.4 วัสดุอุปกรณ์ที่ติดตั้งต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยใช้งานมาก่อน
- 1.5 มาตรฐานการปฏิบัติงาน การติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ประกอบส่วนอื่น ๆ ให้เป็นไปตามมาตรฐานดังต่อไปนี้
  - 1.5.1 มาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556 ของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ (ว.ส.ท.)
  - 1.5.2 ประกาศกระทรวงมหาดไทย เรื่องความปลอดภัยเกี่ยวกับไฟฟ้า
  - 1.5.3 กฎข้อบังคับของการไฟฟ้านครหลวง
  - 1.5.4 National Electrical Code (NEC) ของสหรัฐอเมริกา

### 2. ขอบเขตงาน

- 2.1 ตรวจสอบพื้นที่การติดตั้งอุปกรณ์และจัดทำ Shop Drawing ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุอนุมัติก่อนการดำเนินการ
- 2.2 ติดตั้งตู้ Load Center (MC1) พร้อมอุปกรณ์จำนวน 1 ชุด ภายในห้องไฟฟ้าหมายเลข 101 อาคารเทียบเครื่องบิน 5
- 2.3 ติดตั้ง MCCB ขนาดตามที่ระบุในแบบ จำนวน 1 ชุด ที่ตู้จ่ายไฟฟ้า ESDB-201(TIP) ภายในห้องไฟฟ้าหมายเลข 101 อาคารเทียบเครื่องบิน 5
- 2.4 ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าจากช่องเดินสายไฟบริเวณตู้ ESDB-201(TIP) ไปยังตู้ MC1 และต่อสายไฟฟ้าจาก MCCB ที่ติดตั้งใหม่ภายในตู้ ESDB-201(TIP) ไปต่อเข้ากับตู้ MCB ที่ตู้ MC1
- 2.5 ติดตั้ง CB ขนาดตามที่ระบุ จำนวน 4 ตัว ภายในตู้ MC1
- 2.6 ติดตั้งท่อร้อยสายไฟฟ้าจากตู้ MC1 สำหรับร้อยสายไฟฟ้าไปจ่ายให้กับบันไดเลื่อนบริเวณชั้น 2 และห้องเครื่องลิฟต์บริเวณชั้น 3
- 2.7 ติดตั้งสายไฟฟ้าภายในท่อร้อยสายไฟที่ทำการติดตั้งใหม่ ทำการตรวจสอบค่าความต้านทานของสายไฟฟ้า

10/4

2.8 ติดตั้งอุปกรณ์โคมไฟฟ้าแสงสว่าง เต้ารับ สวิตช์เปิด/ปิด และเชื่อมต่อสายไฟฟ้าเข้ากับอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ

2.9 จ่ายไฟทดสอบการทำงานของอุปกรณ์ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

### 3. คุณสมบัติของวัสดุและอุปกรณ์

3.1 ตู้แผงสวิตช์ (Load Center) แบบ 3 เฟส 4 สาย 240Vac พร้อม Ground bar มีคุณสมบัติดังนี้

3.1.1 พิกัดกระแสใช้งาน : ไม่น้อยกว่า 100A

3.1.2 ทนกระแสลัดวงจร : ไม่น้อยกว่า 10kA

3.1.3 Housing : โลหะหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

3.1.4 จำนวนวงจรย่อย : ไม่น้อยกว่า 24 วงจร

3.1.5 มีฝาครอบปิดส่วนที่เป็น Breaker สำหรับป้องกันการใช้งานโดยไม่ตั้งใจ

3.2 โคมไฟ LED Panel Light มีคุณสมบัติดังนี้

3.2.1 ใช้กับแรงดันไฟฟ้า 220Vac ได้หรือดีกว่า

3.2.2 พิกัดกำลังไฟฟ้า 36 – 40 W

3.2.3 Lumen : ไม่น้อยกว่า 3,200 lm

3.2.4 อุณหภูมิแสง 6,500 องศาเคลวิน

3.2.5 อายุการใช้งานไม่น้อยกว่า 25,000 ชม.

3.2.6 ขนาด 30 x 120 เซนติเมตร

3.3 Circuit Breaker มีคุณสมบัติดังนี้

3.3.1 Rated Operational Voltage : 400/230Vac

3.3.2 Rated Short Circuit Breaking Capacity : แบบ 1 เฟส ไม่น้อยกว่า 6kA และแบบ 3 เฟส ไม่น้อยกว่า 10kA

3.3.3 Rated Frequency : 50 Hz

3.3.4 Trip Unit ต้องเป็นชนิด Thermal หรือ Electromagnetic Trip

3.3.5 Circuit Breaker เป็นไปตามมาตรฐาน IEC60898 หรือ IEC60947

3.4 สวิตช์และเต้ารับ

3.4.1 สวิตช์ สำหรับดวงโคมใช้ขนาดไม่เล็กกว่า 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ ปิดเปิดด้วยวิธีกล (Rocker-operated) ต่อสายด้วยการขันกรู หรือล็อกทางกล

3.4.2 เต้ารับไฟฟ้าจากลมแบน Universal Receptacle สำหรับใช้ทั่วไปเป็นขนาด 16 แอมแปร์ 250 โวลต์ 2 ขั้วมีสายดินแบบคู่ ยกเว้นเต้ารับสำหรับโคมไฟฉุกเฉินเป็นแบบเต้ารับเดี่ยว

3.5 ชนิดและขนาดของสายไฟฟ้า ให้ใช้สายชนิดทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ ตามมาตรฐานที่กำหนด สายวงจรย่อยทั่วไป สายต่อเข้าสวิตช์และดวงโคมให้ใช้สายชนิดฉนวน 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่ต่ำกว่า



2.5 ตร.มม. สายที่ต่อเข้าตัวรับใช้ชนิดฉนวนไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส ขนาดไม่เล็กกว่า 4 ตร.มม. สายอื่นนอกจากที่กล่าวใช้ชนิดและขนาดตามแบบ

3.6 ท่อร้อยสาย ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีด้านนอก ผิวด้านในมีการป้องกันสนิม เช่นอบสังกะสีหรือเคลือบด้วยสีทอเหล็กที่ใช้ฝังดิน ต้องเป็นชนิดอบสังกะสีสองด้าน และเหล็กแขวนท่อทุกชนิดต้องใช้เหล็กอบสังกะสีหรือโลหะไม่เป็นสนิม

3.7 ก่อต่อสาย ใช้ขนาดตามมาตรฐาน NEMA or DIN แบบที่ใช้กับท่อโลหะ ใช้ชนิดเหล็กอบสังกะสีหรืออลูมิเนียมแบบที่ใช้กับระบบท่อโลหะ ความหนาไม่ต่ำกว่า 0.8 มม. และการเดินสายไม่ร้อยท่อให้ใช้ชนิดอโลหะ (พลาสติกหรือพีวีซี) แบบติดลอยใช้ชนิดโลหะหล่อหรือชนิดอโลหะแล้วแต่กรณี นอกอาคารและที่เปียกชื้นใช้กล่องต่อสายแบบกันน้ำ เพื่อความสะดวกในการซ่อมแซม บำรุงรักษาในภายหลัง ฝา Box ทุกตัวให้พื้นสีเป็นรหัส ดังนี้

|                 |                   |
|-----------------|-------------------|
| สีส้ม สำหรับ    | Normal Circuit    |
| สีเหลือง สำหรับ | Emergency Circuit |

#### 4. การติดตั้ง

##### 4.1 สายไฟฟ้า

4.1.1 สายไฟฟ้าของระบบไฟฟ้าที่มีแรงดันต่างกัน ให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

4.1.1.1 ระบบแรงต่ำทั้ง AC และ DC ให้ติดตั้งสายไฟฟ้ารวมกันอยู่ภายในท่อสายหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกันได้ ถ้าฉนวนของสายทั้งหมดที่ติดตั้งนั้นเหมาะสมกับระบบแรงดันสูงสุดที่ใช้

4.1.1.2 ห้ามติดตั้งสายไฟฟ้าระบบแรงต่ำร่วมกับสายไฟฟ้าระบบแรงสูงในท่อสายหรือเครื่องห่อหุ้มเดียวกัน ยกเว้น ในแผงสวิตช์ บ่อพักสายหรือเครื่องห่อหุ้มอื่นที่ไม่ได้ใช้เพื่อการเดินสาย

4.1.2 สายไฟฟ้าต้องมีการป้องกันความเสียหายทางกายภาพดังนี้

4.1.2.1 การเดินสายทะลุผ่านโครงสร้างไม้ รั้วที่เจาะผ่าน โครงสร้างต้องห่างจากขอบไม้ไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร หากรั้วที่เจาะห่างจากขอบน้อยกว่า 3 เซนติเมตรหรือเดินสายในช่องบาก ต้องป้องกันไม้ให้ตะปูหรือหมุดเกลียวถูกสายได้

4.1.2.2 การเดินสายชนิดที่มีเปลือกนอกไม่เป็นโลหะทะลุผ่านโครงสร้างโลหะที่เจาะเป็นช่องหรือรูต้องมี bushing grommet ยึดติดกับช่องหรือรู เพื่อป้องกันฉนวนของสายชำรุด ยกเว้น ช่องหรือรูที่มีขอบมน หรือผิวเรียบ

4.1.2.3 การเดินสายทะลุผ่านโครงสร้างอื่น ต้องมีปลอกที่เป็นฉนวนไฟฟ้าสวมหรือจัดทำรูให้เรียบร้อย เพื่อป้องกันฉนวนที่หุ้มสายเสียหาย

4.1.3 การป้องกันการผุกร่อน

ท่อสาย เกราะหุ้มเคเบิล (Cable armor) เปลือกนอกของเคเบิล กล่อง ตู้ ท่อ ใ้คง ข้อต่อและเครื่องประกอบการเดินท่ออื่น ๆ ต้องเป็นวัสดุที่เหมาะสมหรือมีการป้องกันที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมที่สิ่งนั้น

ติดตั้งอยู่ การป้องกันการผุกร่อนต้องทำ ทั้งภายในและภายนอกเครื่องอุปกรณ์ โดยการเคลือบด้วยวัสดุที่ทนต่อการผุกร่อน เช่นสังกะสี แคดเมียม หรือ enamel ในกรณีที่มีการป้องกันการผุกร่อนด้วย enamel ห้ามใช้ในสถานที่เปียกหรือภายนอกอาคาร กล่องต่อสายหรือตู้ที่ใช้กรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนด้วย organic coating ยอมให้ใช้ภายนอกอาคารได้เฉพาะ เมื่อได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้านครหลวงแล้วเท่านั้น

#### 4.1.4 การติดตั้งวัสดุและการจับยึด

4.1.4.1 ท่อสาย รางเดินสาย รางเคเบิล อุปกรณ์จับยึดเคเบิล กล่อง ตู้และเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องยึดกับที่ให้มีมั่นคง

4.1.4.2 ท่อสาย เกราะหุ้มและเปลือกนอกของเคเบิล ทั้งที่เป็นโลหะและที่ไม่ใช่โลหะ ต้องต่อเนื่องระหว่างตู้ กล่อง เครื่องประกอบการเดินท่อ สิ่งห่อหุ้มอย่างอื่นหรือจุดต่อไฟฟ้า

4.1.4.3 การเดินสายในท่อสาย สำหรับแต่ละจุดที่มีการต่อสาย ปลายท่อ จุดต่อไฟฟ้า จุดต่อสายแยก จุดติดสวิตช์ หรือจุดดึงสาย ต้องติดตั้งกล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ยกเว้น การต่อสายในสิ่งห่อหุ้มสายที่มีฝาเปิดออกได้และเข้าถึงได้ภายหลังการติดตั้ง

4.1.4.4 สายไฟฟ้าในท่อสายแนวตั้งต้องมีการจับยึดสายที่ปลายบนของท่อสายและต้องมีการจัดยึดสายเป็นช่วง ๆ ซึ่งห่างไม่เกินตามมาตรฐานที่กำหนด

4.1.4.5 จุดเปลี่ยนการเดินสายจากวิธีใช้ท่อสายหรือรางเคเบิลเป็นวิธีเดินสายในที่โล่งหรือเดินสายซ่อน ต้องใช้กล่องหรือเครื่องประกอบการเดินท่อ เช่น service entrance connector ตรงปลายท่อที่มีรูเป็นนูนซึ่งแยกกัน 1 รู สำหรับ 1 ท่อ อนุญาตให้ใช้รูซึ่งแทนการใช้กล่องหรือ terminal fitting ที่ปลายท่อในเมื่อปลายของท่อสายเดินลึกลงไปในแผงสวิตช์แบบเปิดหรือแผงควบคุมแบบเปิดได้

4.1.5 ต้องป้องกันไม่ให้เกิดกระแสเหนี่ยวนำในเครื่องห่อหุ้มหรือท่อสายที่เป็นโลหะดังต่อไปนี้

4.1.5.1 เมื่อติดตั้งสายสำหรับระบบไฟฟ้ากระแสสลับในเครื่องห่อหุ้มหรือท่อสายที่เป็นโลหะ ต้องจัดทำมิให้เกิดความร้อนแก่โลหะที่ล้อมรอบ เนื่องจากผลของการเหนี่ยวนำ เช่น โดยการรวมสายทุกเส้นของวงจรและสายนิวทรัล (ถ้ามี) รวมทั้งสายดินของเครื่องอุปกรณ์ไฟฟ้าไว้ในสิ่งห่อหุ้มหรือท่อสายเดียวกัน

4.1.5.2 เมื่อสายเดี่ยวของวงจรเดินทะลุผ่านโลหะที่มีคุณสมบัติเป็นแม่เหล็กจะต้องจัดให้ผลจากการเหนี่ยวนำมีน้อยที่สุด โดยการตัดร่องให้ถึงกันระหว่างรูแต่ละรูที่ร้อยสายแต่ละเส้น หรือโดยการร้อยสายทุกเส้นของวงจรผ่านช่องเดียวกัน

#### 4.1.6 การกำหนดสีของสายไฟฟ้าหุ้มฉนวน

4.1.6.1 สายนิวทรัล ใช้สายสีเทา

4.1.6.2 สายดิน ใช้สายสีเขียว หรือสีเขียวแถบเหลือง

4.1.6.3 สายเส้นไฟ ใช้สายที่มีสีต่างไปจากสายนิวทรัลและสายดิน ตามมาตรฐานที่กำหนด  
ข้อยกเว้นที่ 1 สายไฟฟ้าที่มีขนาดโตกว่า 16 ตารางมิลลิเมตร ให้ทำเครื่องหมายแทนการกำหนดสีที่ปลายสาย

ข้อยกเว้นที่ 2 สายออกจากมิเตอร์ถึงเมนสวิตช์



## 4.2 ท่อร้อยสายไฟฟ้า

4.2.1 การใช้งาน ใช้กับงานเดินสายทั่วไป ทั้งในสถานที่แห้ง ชื้นและเปียก นอกจากนี้จะมีกำหนดไว้เฉพาะในเรื่องนั้น ๆ โดยต้องติดตั้งให้เหมาะสมกับสภาพการใช้งาน

### 4.2.2 ขนาดของท่อร้อยสาย

- (1) ห้ามใช้ท่อร้อยสายที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางเล็กกว่า 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว)
- (2) ท่อโลหะหนาต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 150 มิลลิเมตร (6 นิ้ว)
- (3) ท่อโลหะหนาปานกลางและท่อโลหะบางต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 100 มิลลิเมตร (4 นิ้ว)

### 4.2.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย

- (1) กำหนดขนาดกระแสไฟฟ้าของสายในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- (2) จำนวนสูงสุดของสายไฟฟ้าหุ้มด้วยฉนวนแกนเดียวตาม มอก.11 ตารางที่ 4 ขนาดเท่ากัน ในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด
- (3) พื้นที่หน้าตัดรวมของสายไฟฟ้าต่างขนาดเดินรวมกันในท่อร้อยสาย เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด

### 4.2.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

4.2.4.1 ในสถานที่ชื้นหรือเปียก ท่อโลหะและส่วนประกอบ ต้องเป็นชนิดที่ทนต่อการผุกร่อนได้

4.2.4.2 ปลายท่อที่ตัดออกต้องลบคม เพื่อป้องกันไม่ให้บาดฉนวนของสาย

4.2.4.3 การทำเกลียวต้องใช้เครื่องมือทำเกลียวชนิดปลายเรียว สำหรับท่อโลหะบางห้ามทำเกลียว

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

4.2.4.5 การต่อสาย ให้ทำได้เฉพาะในกล่องต่อสาย หรือกล่องจุดต่อ ไฟฟ้าที่สามารถเปิดออกได้สะดวก ปริมาตรของสายฉนวนและหัวต่อสาย เมื่อรวมกันแล้วต้องไม่เกินร้อยละ 75 ของปริมาตรภายในกล่องต่อสาย หรือกล่องจุดต่อไฟฟ้า

4.2.4.6 การต่อท่อร้อยสายเข้ากับกล่องต่อสาย หรือเครื่องประกอบการเดินท่อ ต้องมีบุชชิงเพื่อ

4.2.4.7 มุมตัดโค้งของท่อร้อยสายระหว่างจุดดึงสาย รวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360 องศา

4.2.4.8 ท่อโลหะหนาและท่อโลหะหนาปานกลางใช้ฝังในผนังและพื้นคอนกรีต ฝังดินหรือเดินภายนอกอาคาร

4.2.4.9 ท่อโลหะบางใช้ฝังในผนังคอนกรีตได้



4.2.4.10 ห้ามติดตั้งท่อโลหะบางฝังดิน ฝังในพื้นที่คอนกรีต ในที่อันตรายที่ใช้ในระบบแรงสูง หรือที่ซึ่งอาจเกิดความเสียหายทางกายภาพ

4.2.4.11 ห้ามใช้ท่อร้อยสายเป็นตัวนำแทนสายดิน

4.2.4.12 ต้องติดตั้งท่อร้อยสายให้เสร็จก่อนร้อยสายไฟฟ้า

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

#### 4.2.5 การตัดโค้งท่อร้อยสาย

4.2.5.1 ต้องไม่ทำให้ท่อชำรุด

4.2.5.2 ท่อร้อยสายสำหรับร้อยสายไฟฟ้าทั่วไป รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อ ต้องไม่น้อยกว่า 6 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ยกเว้น ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 8 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

4.2.5.3 ท่อร้อยสายสำหรับร้อยสายไฟฟ้าชนิดมีปลอกตะกั่ว รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 10 เท่า ของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ ยกเว้น ท่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) รัศมีตัดโค้งด้านในของท่อต้องไม่น้อยกว่า 12 เท่าของขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของท่อ

#### 4.2.6 การเดินสายในท่อร้อยสายชนิดท่อโลหะอ่อน (Flexible Metal Conduit)

##### 4.2.6.1 การใช้งาน

4.2.6.1.1 ใช้ในสถานที่แห้งและเข้าถึงได้เพื่อป้องกันสายจากความเสียหายทางกายภาพหรือเพื่อเดินซ่อนสาย

4.2.6.1.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนในสถานที่ต่อไปนี้

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

4.2.6.2 ขนาดของท่อโลหะอ่อน ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 12.70 มิลลิเมตร (0.5 นิ้ว) ยกเว้น ท่อโลหะอ่อนที่ประกอบมากับขั้วหลอดไฟฟ้าและมีความยาวไม่เกิน 180 เซนติเมตร

4.2.6.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อร้อยสาย เป็นไปตามข้อ 4.2.3

4.2.6.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง

4.2.6.4.1 ต้องติดตั้งท่อให้เสร็จก่อนร้อยสายไฟฟ้า

4.2.6.4.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนเป็นตัวนำแทนสายดิน

4.2.6.4.3 มุมตัดโค้งของท่อร้อยสายระหว่างจุดดึงสายรวมกันแล้วต้องไม่เกิน 360

4.2.6.4.4 ระยะห่างระหว่างอุปกรณ์จัดยึด ต้องไม่เกิน 1.50 เมตร และห่างจากกล่อง  
ต่อสายหรืออุปกรณ์ต่าง ๆ ไม่เกิน 30 เซนติเมตร

4.2.7 การเดินสายในท่อร้อยสายชนิดท่อ โลหะอ่อนกันของเหลว (Liquid tight Flexible Metal  
Conduit)

4.2.7.1 การใช้งาน

4.2.7.1.1 ใช้ในสภาพการติดตั้ง การใช้งาน และการบำรุงรักษา ที่ต้องการความอ่อน  
ตัวของท่อหรือเพื่อป้องกันสายไฟฟ้าชำรุดจากไอ ของเหลวหรือของแข็งหรือในที่อันตราย

4.2.7.1.2 ห้ามใช้ท่อโลหะอ่อนกันของเหลวในสถานที่ต่อไปนี้

- สถานที่ซึ่งอาจได้รับความเสียหายทางกายภาพ
- ในที่ซึ่งอุณหภูมิโดยรอบหรืออุณหภูมิใช้งานของสายไฟฟ้าสูงมากจนทำ

ให้ท่อเสียหาย

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

4.2.7.3 ข้อกำหนดเกี่ยวกับสายไฟฟ้าในท่อโลหะอ่อนกันของเหลว เป็นไปตามข้อ 4.2.3

4.2.7.4 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการติดตั้ง เป็นไปตามข้อ 4.2.4

## 5. การทดสอบ

5.1 ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบความต้านทานของสายไฟฟ้าที่ติดตั้งใหม่ ทุกวงจรว่าไม่เกิดการ  
ลัดวงจรทางไฟฟ้า และสรุปรายงานให้ผู้ควบคุมงานของ ทอท.ทราบก่อนดำเนินการจ่ายไฟฟ้าใช้งาน

5.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการใช้งานของระบบไฟฟ้าที่ทำการติดตั้งใหม่โดยการเชื่อมต่อเข้ากับ  
ระบบไฟฟ้าของอาคารแล้วทดสอบการเปิดปิด การใช้งานอุปกรณ์ต่าง ๆ ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ

## 6. เอกสารที่ต้องส่งมอบพร้อมการส่งมอบงานงวดสุดท้าย

6.1 ต้องส่งมอบแบบและวงจรไฟฟ้าที่ติดตั้งงานจริง (As-Built Drawing) ที่ได้รับการตรวจสอบความ  
ถูกต้องและอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเรียบร้อยแล้ว ในรูปแบบไฟล์คอมพิวเตอร์ที่เขียนด้วย โปรแกรม  
AutoCad สามารถเปิดแก้ไขได้ด้วยโปรแกรม AutoCad Version 2007 บันทึกในรูปแบบ DVD จำนวน 3 ชุด และ  
สำเนาพิมพ์เขียวจำนวน 3 ชุด

6.2 ต้องส่งมอบรายงานผลการทดสอบอุปกรณ์ ที่ได้รับการรับรองผลจากจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ  
จำนวน 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุในวันตรวจรับงาน

## 7. เงื่อนไขทั่วไป

7.1 วัสดุและอุปกรณ์ สิ่งที่ใช้ต้องใหม่อยู่ในสภาพดี แบบล่าสุด ทำตามมาตรฐาน ANSI, NEMA, BS, JIS, VDE, DIN, IEC หรือ มอก. สำหรับใช้กับระบบไฟฟ้า โดยได้รับการรับรองคุณภาพจากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเชื่อถือ เช่น สมอ., UL, CEE ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติแล้ว หากผู้ว่าจ้างตรวจหรือนำไปล่าช้าจะนำมาเป็นข้อในการเปลี่ยนชนิด และ/หรือระยะเวลาการทำงานไม่ได้

7.2 การปฏิบัติงาน ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติงานตามแบบและรายการจนเสร็จครบถ้วนเรียบร้อยทั้งงานที่เกี่ยวข้องและจำเป็นต้องทำ เพื่อให้เสร็จใช้งานได้ตามความประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ที่ได้แสดงไว้ในแบบรายการ แต่อาจไม่ได้แสดงรายละเอียดไว้ ผู้ว่าจ้างต้องปฏิบัติงานตามกฎของการไฟฟ้าท้องถิ่น มาตรฐานต่างๆ เพื่อความปลอดภัยทางไฟฟ้าของประเทศไทย กฎของ US NATIONAL ELECTRICAL CODE (NE CODE), VDE, IEC โดยปฏิบัติตามกฎที่ดีที่สุดฉบับล่าสุด ผู้รับจ้างต้องรีบแก้ไขงานที่ทำผิดกฎดังกล่าว ได้ถูกต้องโดยไม่คิดเงินเพิ่ม หากมีความจำเป็นเปลี่ยนแปลงจากแบบต้องเสนอขออนุมัติผู้ว่าจ้างก่อนดำเนินการ ถ้าทำไปโดยพลการผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์ที่จะให้แก้ไขให้ถูกต้องโดยไม่ต้องชำระเงินเพิ่ม

7.3 การทดสอบวัสดุอุปกรณ์ และงานที่ทำเสร็จแล้วต้องผ่านการทดสอบและตรวจรับโดยผู้ว่าจ้าง ผู้ว่าจ้างสงวนสิทธิ์จะทำการทดสอบวัสดุและอุปกรณ์และงานที่ทำ เพื่อเปรียบเทียบคุณสมบัติกับข้อกำหนด โดยให้สถาบันหรือผู้ที่ผู้ว่าจ้าง เชื่อถือเป็นผู้ทดสอบ และผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายทุกชนิดในการทดสอบดังกล่าว

7.4 แผนผังแบบ และคู่มือ หากเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงานไปจากแบบ เช่น เปลี่ยนแนวการเดินท่อหรือมีการสั่งเปลี่ยนแปลงใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบตามที่สร้างจริง (As-built Drawing) มอบให้ผู้ว่าจ้างก่อนรับเงินงวดสุดท้าย

7.5 ผู้รับจ้างต้องมอบคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ทุกชนิด ที่ติดตั้งให้กับผู้ว่าจ้างสองชุดเป็นภาษาไทย และ/หรือภาษาอังกฤษ หน่วยต่างๆ ให้ใช้ระบบ เอสไอ (เมตริก)

7.6 ป้ายชื่อ ผู้รับจ้างต้องจัดทำป้ายชื่อเป็นแผ่นพลาสติกแกะตัวอักษรติดที่ตู้แผงสวิตช์ และอุปกรณ์อื่น เพื่อแสดงการใช้งานขนาดและอื่น ๆ ตามข้อความที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

7.7 การรับประกัน ผู้รับจ้างรับประกันเปลี่ยนและ/หรือแก้ไขงาน และหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ไม่ถูกต้องเสีย และ/หรือเสื่อมคุณภาพ รวมทั้งการทำงานและ/หรือจัดวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น เพื่อให้งานเสร็จตามแบบและวัสดุประสงค์ของผู้ว่าจ้าง ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงในใบเสนอราคาและ/หรือบัญชีรายการวัสดุและอุปกรณ์ ของผู้ว่าจ้าง ไม่ว่าสิ่งบกพร่องนั้นจะถูกตรวจพบก่อนและ/หรือหลังการรับมอบงาน หากผู้รับจ้างไม่รีบแก้ไขโดยเร็วเมื่อได้รับแจ้ง ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะดำเนินการเองและคิดค่าใช้จ่ายจากผู้รับจ้าง



## 1.11 งานติดตั้งลิฟต์โดยสาร และบันไดเลื่อน

### 1.11.1 งานติดตั้งลิฟต์โดยสาร จำนวน 1 ชุด

#### 1. มาตรฐานที่กำหนด

- 1.1.1 มาตรฐานทางด้านเครื่องกล ด้านไฟฟ้า และความปลอดภัยของระบบลิฟต์ ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่งดังต่อไปนี้ JIS (Japanese Industrial Standards), EN81 (European Standards) หรือ ASME A17.1 (American Society of Mechanical Engineers) และ มาตรฐานระบบลิฟต์ของ วสท.
- 1.1.2 ลิฟต์และอุปกรณ์ลิฟต์ที่เป็นอุปกรณ์หลัก ได้แก่ ลวดสลิง (Rope) ระบบขับเคลื่อน (Traction Machine),
- 1.1.3 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Microprocessor และอุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ (Safety Device) ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น หรือสหภาพยุโรป หรือผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น
- 1.1.4 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.11 – 2553 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใด ผลิตภัณฑ์หนึ่งดังต่อไปนี้ Bangkok Cable หรือ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge (ยกเว้นสายไฟฟ้าที่มาพร้อมชุดอุปกรณ์ลิฟต์ ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ)
- 1.1.5 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย
- 1.1.6 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน
- 1.1.7 อุปกรณ์ และระบบการทำงานของลิฟต์คนพิการ ต้องเป็นไปตาม กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคาร สำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ.2548
- 1.1.8 สายไฟสำหรับระบบวงจรไฟฟ้าช่วยชีวิตต่างๆ ต้องทนไฟได้ตามมาตรฐาน BS 6387 ในระดับชั้น CWZ หรือสายเคเบิลชนิดเอ็ม ไอ ตามมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าสำหรับประเทศไทย พ.ศ.2556

#### 2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานติดตั้งลิฟต์ขนาดน้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม จอดรับ-ส่ง 3 ชั้น ชนิดไม่มีห้องเครื่อง ประตูเป็นแบบเลื่อนเปิด-ปิด จากแนวกึ่งกลางอัตโนมัติ (Center Opening) จำนวน 1 ชุด

#### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

##### 3.1 ลิฟต์มีรายละเอียดดังนี้

- 3.1.1 เป็นประเภทลิฟต์โดยสาร (Passenger Elevator) แบบไม่มีห้องเครื่อง
- 3.1.2 น้ำหนักบรรทุกไม่น้อยกว่า 1,000 กิโลกรัม
- 3.1.3 ขนาดห้องโดยสารลิฟต์วัดภายใน
  - ความกว้างไม่น้อยกว่า 1,600 มิลลิเมตร
  - ความลึกไม่น้อยกว่า 1,400 มิลลิเมตร
  - ความสูงไม่น้อยกว่า 2,200 มิลลิเมตร
- 3.1.4 ประตูลิฟต์สามารถเปิดกว้างได้ไม่น้อยกว่า 900 มิลลิเมตร และมีความสูงของประตูไม่น้อยกว่า 2,100 มิลลิเมตร
- 3.1.5 มีความเร็ว...

*Tan*

- 3.1.5 มีความเร็วในการขับเคลื่อนไม่น้อยกว่า 60 เมตรต่อนาที (m/min)
- 3.1.6 ควบคุมการเคลื่อนที่และการจอดของลิฟต์ เป็นแบบอัตโนมัติระบบ Microprocessor CPU 32 bit
- 3.1.7 ระบบระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิรตซ์

#### 4. ความต้องการ

ลิฟต์ชุดใหม่ ประกอบด้วยอุปกรณ์เบื้องต้นดังนี้

##### 4.1 ลิฟต์โดยสาร โดยกำหนดให้มีอุปกรณ์ประกอบอย่างน้อย ดังนี้

###### 4.1.1 ส่วนควบคุม

- มีระบบขับเคลื่อนลิฟต์แบบ Gearless Traction Machine จำนวน 1 ชุด
- มีระบบควบคุมการทำงานทางไฟฟ้าของลิฟต์ จำนวน 1 ชุด
- มีชุดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าสำรองฉุกเฉินสำหรับลิฟต์ จำนวน 1 ชุด
- มีเครื่องพูดติดต่อกภายใน (Intercom) จำนวน 1 ชุด
- มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อระบบ Monitoring System ในอนาคต โดยระบบ Monitoring System มีคุณสมบัติดังนี้
  - สามารถรองรับการเชื่อมต่อสัญญาณได้อย่างน้อย 2 ชนิดประกอบด้วย BACNet และ LON
  - แรงดันไฟฟ้าและความถี่ใช้งาน 220 VAC  $\pm$  10% 50Hz
  - สามารถเชื่อมต่อสัญญาณโดยใช้สาย LAN UTP Cat 6 หรือมาตรฐานผู้ผลิต เชื่อมต่อ ไปยังตู้ระบบเครือข่ายของ ทอท.

###### 4.1.2 ห้องโดยสารลิฟต์

- มีเครื่องพูดติดต่อกภายใน (Intercom) จำนวน 1 ชุด
- มีแผงควบคุมและเลขไฟบอกชั้น จำนวน 1 ชุด
- มีแผงควบคุมและเลขไฟบอกชั้นสำหรับผู้พิการ และมีปุ่มกดพร้อมอักษรเบรลล์ (The Braille Code) จำนวน 1 ชุด
- มีราวมือจับแบบกลมสำหรับผู้พิการ จำนวน 1 ชุด และมีราวกันกระแทกโดยรอบตัวลิฟต์ จำนวน 1 ชุด
- มีราวกันตกบนหลังคาภายนอกห้องโดยสาร จำนวน 1 ชุด

###### 4.1.3 ภายในปล่องลิฟต์

- มีรายนำร่องตัวลิฟต์และรายนำร่องน้ำหนักถ่วง (Counter Weight) จำนวน 2 ชุด
- มีระบบไฟฟ้าแสงสว่าง จำนวน 4 ชุด (เพดานปล่อง, หลังคาภายนอกห้องโดยสาร, ภายนอกใต้ห้องโดยสาร และกั้นบ่อลิฟต์)
- มีบันไดเหล็กแบบถาวร ทางลง-ขึ้นกั้นบ่อลิฟต์ระดับกลางบันประตู่ชั้นล่าง จำนวน 1 ชุด
- มีเต้ารับไฟ จำนวน 2 ชุด (หลังคาห้องโดยสาร และ กั้นบ่อลิฟต์)
- มีระบบกันซึมภายในบ่อลิฟต์ จำนวน 1 งาน

###### 4.1.4 ชานพักจอดรับส่งผู้โดยสาร

- บานประตูชานพัก มีกัญแจเปิดเวลาเกิดเหตุฉุกเฉิน ตามมาตรฐานของผู้ผลิตจำนวน 1 ชุด ในแต่ละชั้น
- มีแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์หน้าชั้นจำนวน 1 ชุด และแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์สำหรับผู้พิการพร้อมตราสัญลักษณ์ผู้พิการ จำนวน 1 ชุด
- มีไฟสัญญาณแสดงทิศทางวิ่ง พร้อมตัวเลขแสดงตำแหน่งชั้นที่ลิฟต์จอด (Hall Lanterns)
- มีเครื่องพูดติดต่อกภายใน (Intercom) จำนวน 1 ชุดในแต่ละชั้น

Tant

### 5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งลิฟต์โดยสารชุดใหม่ โดยหากมีวัสดุอุปกรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีได้ปรากฏในแบบรูป แบบขยายหรือรายการละเอียด หากเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวัสดุที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดย รวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ผู้ขายจะต้องกระทำการทุกอย่าง โดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าได้มีปรากฏใน แบบแปลนและรายการนั้นๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

#### 5.2 ติดตั้งลิฟต์ชุดใหม่แต่ละชุด มีรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้

##### 5.2.1 ส่วนควบคุม

5.2.1.1 ติดตั้งชุดระบบขับเคลื่อนลิฟต์แบบ Gearless Traction Machine จำนวน 1 ชุด

5.2.1.2 ติดตั้งชุดระบบควบคุมการทำงานของลิฟต์ (ตู้ควบคุม) โดยมีระบบความปลอดภัย ดังนี้

- อุปกรณ์นิรภัย และควบคุมความเร็ว (Speed Governor) ซึ่งจะควบคุมความเร็วของลิฟต์ เมื่อลิฟต์วิ่ง เกินความเร็วที่กำหนด หรือลวดสลิง (Rope) ที่แขวนลิฟต์ขาด ระบบจะตัดกระแสไฟฟ้าที่มอเตอร์ขับเคลื่อน และหนีปลิฟต์เพื่อ เบรกให้ลิฟต์หยุดอยู่กับที่
- อุปกรณ์ตรวจรับน้ำหนักในตัวลิฟต์ (Load Cell) เมื่อลิฟต์บรรทุกน้ำหนักเกินพิกัด ลิฟต์จะไม่ทำงาน และมีเสียงสัญญาณเตือนแจ้งให้ทราบ

- ระบบป้องกันลิฟต์ค้าง (Emergency Battery Drive) ในกรณีที่วงจรถองลิฟต์เกิดขัดข้องหรือไฟฟ้าดับ ขณะทีลิฟต์กำลังวิ่งอยู่ลิฟต์ ลิฟต์จะไม่ค้างระหว่างชั้น โดยลิฟต์จะวิ่งอย่างช้า ๆ ไปจอดในชั้นที่ใกล้ที่สุด และเปิดประตูออกเอง แบบอัตโนมัติ และจะไม่ทำงานต่อจนกว่าจะได้รับการตรวจสอบแก้ไข

5.2.1.3 ติดตั้งชุดตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า โดยเมน ไฟฟ้าให้รับไฟ ณ ตำแหน่งตามแบบแนบท้าย

ซึ่งต้องมีระบบความปลอดภัยดังนี้

- ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน สำหรับป้องกันมอเตอร์ และอุปกรณ์เสียหาย
- ระบบป้องกันกระแสไฟฟ้ากลับเฟส หรือแรงดันไฟฟ้าแต่ละเฟสไม่เท่ากัน

5.2.1.4 ติดตั้งระบบสายไฟฟ้า ต้องไม่กีดขวางทางเดินในการปฏิบัติงานซ่อมบำรุงอุปกรณ์ใน

ห้องเครื่อง

##### 5.2.2 ห้องโดยสารลิฟต์

5.2.2.1 ติดตั้งห้องโดยสารภายในตัวลิฟต์ วงกบประตู และกรอบบานประตู ตกแต่งด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finished มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มม. ประตูตัวลิฟต์และบานประตูบานพัก (ลูกพัก) ทำด้วยกระจกใสนิรภัยมีความ หนาไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร พนักลิฟต์ทำด้วยกระจกใสนิรภัยความหนา ไม่น้อยกว่า 8 มิลลิเมตร เพดานห้องโดยสารตกแต่งด้วย Stainless Steel Mirror Finish พร้อมทั้งติดตั้ง ไฟฟ้าแสงสว่าง และพัดลมระบายอากาศไม่น้อยกว่า 2 ชุด ความสว่างไม่น้อยกว่า 50 ลักซ์ และมีทางออกฉุกเฉินที่หลังคาลิฟต์ พื้นปูด้วยกระเบื้องยาง ความหนาตามมาตรฐานผู้ผลิต

5.2.2.2 ติดตั้งแผงควบคุม และไฟสัญญาณบอกชั้นในตัวลิฟต์ ทำด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finish ประกอบด้วยปุ่มกดเลือกชั้นต่างๆ ติดที่ผนังด้านหน้าของประตู จำนวน 1 ชุด และแผงควบคุมสำหรับ ผู้พิการ จำนวน 1 ชุด พร้อมหมายเลขแสดงปุ่มกด ต้องมีอักษรเบรลล์ (The Braille Code) กำกับไว้ทุกปุ่ม เมื่อกดปุ่มจะต้องมีเสียงดัง และมีแสงแสดงว่า ถูกกดแล้วไม่ต้องกดซ้ำ และเมื่อกดปุ่มเสียงพูดภายในลิฟต์ จะต้องมีเสียงพูดเป็นไทย และภาษาอังกฤษ โดยจะต้องสามารถแสดงเสียงพูดได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- ลิฟต์กำลังขึ้น...



- ลิฟต์กำลังขึ้น / Going Up เมื่อลิฟต์กำลังวิ่งขึ้น
- ลิฟต์กำลังลง / Going Down เมื่อลิฟต์กำลังวิ่งลง
- ชั้นใต้ดิน / Basement เมื่อลิฟต์กำลังเข้าจอดชั้นใต้ดิน
- ชั้นหนึ่ง / First Floor เมื่อลิฟต์กำลังเข้าจอดชั้น 1
- ชั้นสอง / Second Floor เมื่อลิฟต์กำลังเข้าจอดชั้น 2
- ชั้นสาม / Third Floor เมื่อลิฟต์กำลังเข้าจอดชั้น 3
- ปุ่มแจ้งเหตุขัดข้อง (Emergency Call)
- ปุ่มระบบสื่อสาร (Intercom)
- ปุ่มเปิดประตู (Open Door)
- ปุ่มเร่งปิดประตู (Close Door)
- ปุ่มหน่วงเวลาการปิดประตู (Door Hold)

5.2.2.3 ติดตั้งเครื่องพูดติดต่อกภายใน (Intercom) พร้อมปุ่มกดเรียกภายในตัวลิฟต์ สามารถพูดติดต่อกับห้องควบคุม หรือภายนอกลิฟต์ เพื่อให้ผู้โดยสารสามารถขอความช่วยเหลือจากบุคคลภายนอกหรือเจ้าหน้าที่ของอาคารเมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินหรือลิฟต์ขัดข้อง ซึ่งเครื่องพูดติดต่อกภายใน (Intercom) ทำงานด้วยแบตเตอรี่

5.2.2.4 ติดตั้งไฟแสงสว่างฉุกเฉิน (Emergency Light) และพัดลมระบายอากาศภายในตัวลิฟต์ ซึ่งจะทำงานอัตโนมัติ เมื่อไฟแสงสว่างปกติดับ โดยใช้แบตเตอรี่ซึ่งมีเครื่องประจุไฟอัตโนมัติในการทำงานสามารถทำงานได้ไม่น้อยกว่าครึ่งชั่วโมง

5.2.2.5 ติดตั้งราวมือจับ และราวกันกระแทกทำจากสแตนเลส โดยรอบภายในลิฟต์ โดยราวมือจับแบบกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 30 มิลลิเมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 800 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 900 มิลลิเมตร และราวกันกระแทกขนาดไม่น้อยกว่า 250 มิลลิเมตร มีความสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 200 มิลลิเมตร แต่ไม่เกิน 300 มิลลิเมตร

5.2.2.6 ติดตั้งอุปกรณ์ส่งสัญญาณในกรณีทีลิฟต์ขัดข้อง ให้มีทั้งเสียงและแสงไฟเตือนภัยเป็นไฟกะพริบสีแดง เพื่อให้ผู้พิการทางการมองเห็น และผู้พิการทางการได้ยินทราบ และให้มีไฟกะพริบสีเขียวเป็นสัญญาณให้ผู้พิการทางการได้ยินได้ทราบว่า ผู้ที่อยู่ข้างนอก รับทราบแล้วว่าลิฟต์ขัดข้องและกำลังให้ความช่วยเหลืออยู่ติดตั้งทั้งในห้องโดยสาร และหน้าลิฟต์ทุกชั้น

5.2.2.7 ติดตั้งระบบประตูอัตโนมัติ ทั้งประตูตัวลิฟต์และประตูหน้าชั้น จะเปิด-ปิดพร้อมกันโดยอัตโนมัติเมื่อลิฟต์เข้าจอดที่ชั้น และติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันประตูหนีผู้โดยสาร เป็นแบบ Safety Shoes และระบบม่านแสง โดยติดตั้งอยู่ระหว่างประตูห้องโดยสารลิฟต์ เมื่อมีผู้โดยสารหรือสิ่งของมาบังม่านแสง อุปกรณ์ดังกล่าวจะสั่งไม่ให้ประตูปิด หรือขณะที่ประตูกำลังปิดจะสั่งให้ประตูเปิดออกทันที

## 5.2.3 ปล่องลิฟต์

5.2.3.1 ติดตั้งรางนำร่องตัวลิฟต์ต้องเป็นรางเหล็กตันทุกด้านแบบ T Section Rail ขนาดไม่น้อยกว่า 18K และรางนำร่องน้ำหนักถ่วง (Counter Weight) ต้องเป็นรางเหล็กตันทุกด้านแบบ T Section Rail ขนาดไม่น้อยกว่า 8K ผิวหน้ารางเรียบมีขนาดมาตรฐานที่จะรับความเร็วและน้ำหนักของตัวลิฟต์ได้โดยปลอดภัย และต้องมีระบบหล่อลื่นรางวิ่ง และการป้องกันสนิม ส่วนที่เป็นเหล็กจะต้องได้รับการพ่นสี หรือชุบด้วยสีป้องกันอย่างดี

5.2.3.2 ติดตั้งระบบไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณเพดานหลังคาลิฟต์, หลังคาลิฟต์, ใต้ห้องโดยสารลิฟต์ และบริเวณกันบอลิฟต์ (ให้ใช้หลอดไฟเป็นแบบหลอดประหยัดไฟฟ้า)

Tant

5.2.3.3 ติดตั้งบันได ...

5.2.3.3 ติดตั้งบันไดเหล็กถาวร ทางลง-ขึ้น เพื่อใช้สำหรับตรวจสอบอุปกรณ์ภายในบ่อลิฟต์

5.2.3.4 ติดตั้งสลักไก และคอนแทคไฟฟ้าที่ประตูหน้าชั้นทุกชั้น เพื่อล็อกประตูไม่ให้เปิดออกได้เมื่อลิฟต์ไม่อยู่ที่ชั้น และป้องกันลิฟต์วิ่ง ขณะประตูยังเปิดอยู่ หรือปิดไม่สนิท ในกรณีที่ระบบเปิดประตูเสีย หรือไฟฟ้าดับ ประตูหน้าชั้นต้องมีกลไกอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถเปิดประตูได้จากทางด้านนอก และประตูลิฟต์ต้องมีกลไกอุปกรณ์ เพื่อให้สามารถเปิดจากภายในห้องโดยสารได้

5.2.3.5 ติดตั้งอุปกรณ์ลดแรงกระแทกเป็นแบบน้ำมัน (Oil Buffer) สำหรับห้องโดยสาร จำนวน 2 ชุด และอุปกรณ์ลดแรงกระแทกสำหรับชุดน้ำหนักเหล็กถ่วงจำนวน 1 ชุด

5.2.3.6 ติดตั้งราวกันตก บริเวณหลังคาตัวลิฟต์โดยรอบ มีสัญลักษณ์หรือป้ายเตือนข้อความอันตรายห้ามพิง

#### 5.2.4 ชานพักจอดรับส่งผู้โดยสาร

5.2.4.1 ติดตั้งแผงปุ่มกดหน้าชั้นทุกชั้น ตัวแผงทำด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finish ประกอบด้วยแผงปุ่มกดเรียกลิฟต์ปกติ 1 ชุด และสำหรับผู้พิการ 1 ชุด เป็นปุ่มกดเป็นชนิดกดแล้วมีแสง โดยมีรายละเอียดปุ่มกด ดังนี้

- ปุ่มกดหน้าชั้นบนสุด และชั้นล่างสุด จะมี 1 ปุ่มต่อ 1 แผงปุ่มกด
- ชั้นอื่นๆ จะมี 2 ปุ่มต่อ 1 แผงปุ่มกด

5.2.4.2 ติดตั้งแผงไฟสัญญาณบอกชั้นและลูกศรแสดงทิศทางขึ้นลงของลิฟต์ พร้อมตัวเลขแสดงชั้นที่ลิฟต์จอด หรือวิ่งผ่านตามมาตรฐานผู้ผลิตที่หน้าประตูหน้าชั้นทุกชั้น ทุกเครื่อง ซึ่งตัวแผงทำด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finish โดยมีรายละเอียดทิศทาง ดังนี้

- หน้าชั้นบนสุด และชั้นล่างสุด จะมี มีทิศทางเดียว
- หน้าชั้นอื่นๆ จะมี มี 2 ทิศทาง

5.2.4.3 ติดตั้งสัญญาณเสียงอิเล็กทรอนิกส์ (Car Call) เพื่อแจ้งให้ทราบว่าลิฟต์จะมาถึง โดยจะส่งสัญญาณเมื่อลิฟต์เข้าใกล้ชั้นที่จะจอด พร้อมกับไฟสัญญาณแสดงทิศทางสว่างขึ้น

5.2.4.4 ติดตั้งบานประตูชานพัก (ลูกพัก) ทำด้วยกระจกใสนิรภัยมีความหนาไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร จำนวน 1 ชุด ในแต่ละชั้น กรอบประตูทำด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finished

5.2.4.5 ติดตั้งระฆังที่ชั้นล่างสุด หรือกริ่งสัญญาณทำงานจากแบตเตอรี่ฉุกเฉิน สำหรับแจ้งเหตุฉุกเฉินจากภายในห้องโดยสารลิฟต์ กำหนดให้ติดตั้งเพียงชุดเดียวสำหรับลิฟต์ที่ติดตั้งรวมอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

## 6. การทดสอบ

6.1 ผู้ขายต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ตามระบบที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธี ขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ

6.2 ผู้ขายต้องทดสอบลิฟต์อย่างน้อยดังนี้


- 6.2.1 ทดสอบขนาดน้ำหนักพิกัดบรรทุกทุก 100%
- 6.2.2 ทดสอบสมรรถนะของระบบเบรก 125%
- 6.2.3 ทดสอบระบบสื่อสารและอุปกรณ์ความปลอดภัย
- 6.2.4 ทดสอบการใช้งานทั่วไปเป็นเวลา 1 สัปดาห์

6.3 ผู้ขายจะต้องทำ Test Report ทุกระบบส่งให้ ทอท. จำนวน 3 ชุด

6.4 ผู้ขายต้องส่งใบรับรองการตรวจสอบการติดตั้ง พร้อมลงนามรับรองโดยวิศวกรเครื่องกล ประเภทสามัญวิศวกรขึ้นไปก่อนเปิดใช้งาน

6.5 ผู้ขายต้องทดสอบการเชื่อมต่อกับระบบ Monitoring System โดยให้สามารถเชื่อมต่อสัญญาณทั้ง 2 ชนิด

7. การฝึกอบรม...



## 7. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องตาม Trouble shooting การตรวจสอบบำรุง และการใช้งานของลิฟต์ ให้กับเจ้าหน้าที่ของ ทอท. และหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ฯ พร้อมวิธีปฏิบัติในกรณีมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

## 8. หนังสือคู่มือ

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (Operating Manual) ฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับภาษาไทย จำนวนอย่างละ 3 ชุด

8.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service manual) ฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับภาษาไทย ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ปัญหาข้อขัดข้อง (Troubleshooting), ชิ้นส่วนอะไหล่ (Recommend spared part) ที่แสดงจำนวนพัสดุที่ใช้งานต่อปี พร้อมราคาต่อหน่วย และอายุการใช้งาน, งานวงจรไฟฟ้า (Schematic diagram) และขั้นตอนในการปรับแต่ง (Adjustment) จำนวนอย่างละ 3 ชุด

8.3 หนังสือคู่มือ As-built Drawing การติดตั้ง

หมายเหตุ หนังสือคู่มือตามข้อ 8.1 – 8.3 อาจรวมในเล่มเดียวกันได้ โดยการจัดส่งให้ส่งในรูปแบบ CD-ROM จำนวน 3 ชุด และเอกสาร จำนวน 3 ชุด



.....



### 1.11.2 งานติดตั้งบันไดเลื่อน จำนวน 1 ชุด

#### 1. มาตรฐานที่กำหนด

1.1 มาตรฐานทางด้านเครื่องกล ด้านไฟฟ้า และความปลอดภัยของบันไดเลื่อน ต้องได้ตามมาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง ดังต่อไปนี้ JIS (Japanese Industrial Standards), EN115 (European Standards) หรือ ASME A17.1 (American Society of Mechanical Engineers)

1.2 อุปกรณ์ทางเลื่อนที่เป็นอุปกรณ์หลัก ได้แก่ ระบบขับเคลื่อน, ระบบควบคุมการทำงาน, อุปกรณ์ป้องกันอุบัติเหตุ (Safety Device) เป็นผลิตภัณฑ์ของประเทศสหรัฐอเมริกา ประเทศญี่ปุ่น หรือ สหภาพยุโรป หรือผลิตภายใต้ลิขสิทธิ์ของผลิตภัณฑ์นั้น

1.3 สายไฟฟ้าที่ใช้ต้องมีคุณสมบัติตามมาตรฐาน มอก.11 – 2531 โดยเป็นผลิตภัณฑ์ใด ผลิตภัณฑ์หนึ่ง ดังต่อไปนี้ Bangkok Cable หรือ Thai Yazaki หรือ Phelps Dodge หรือ Charoong Thai (ยกเว้นสายไฟฟ้าที่มาพร้อมชุดอุปกรณ์ลิฟต์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ)

1.4 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวงและมาตรฐานการติดตั้งทางไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

1.5 อุปกรณ์ที่ใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% และไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

#### 2. ลักษณะทั่วไป

เป็นงานติดตั้งบันไดเลื่อนชุดใหม่ จำนวน 1 ชุด

#### 3. คุณสมบัติทางเทคนิค

บันไดเลื่อนมีรายละเอียดดังนี้

- 3.1 ความกว้างของขั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร
- 3.2 ความกว้างของบันไดเลื่อนไม่เกิน 1,550 มิลลิเมตร
- 3.3 ความเร็วในการเคลื่อนที่ไม่น้อยกว่า 30 เมตรต่อนาที
- 3.4 มุมเอียงของบันไดเลื่อนเท่ากับ 35 องศา
- 3.5 ความสูงระหว่างชั้น (Floor to Floor) 5,500 มิลลิเมตร
- 3.6 ระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิทซ์
- 3.7 ระบบขับเคลื่อนเป็นแบบ Helical Gear
- 3.8 ระบบควบคุมการทำงานแบบ Inverter Drive Control (VVVF Control)
- 3.9 ระบบเบรกเป็นแบบระบบเบรกแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic Brake)

#### 4. ความต้องการ

บันไดเลื่อนชุดใหม่ ประกอบด้วยอุปกรณ์เบื้องต้นดังนี้

##### 4.1 ห้องเครื่อง

- 4.1.1 แผงควบคุม
- 4.1.2 ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน
- 4.1.3 ชุดเครื่องเกียร์ขับเคลื่อน
- 4.1.4 เทอร์มินอลเกียร์
- 4.1.5 กลไกปรับแต่งความตึงโซ่
- 4.1.6 ชุดโซ่ขับเคลื่อน จำนวน 1 ชุด
- 4.1.7 ชุดเบรก



4.2 โครง ...

- 4.2 โครงบันไดเลื่อน
  - 4.2.1 ลูกขึ้นบันไดเลื่อน
  - 4.2.2 ชุดขับเคลื่อนราวมือ
  - 4.2.3 ชุดปรับแต่งความตึงราวมือ
  - 4.2.4 แผ่นกันข้าง
  - 4.2.5 กลไกภายในโครงบันไดเลื่อน
  - 4.2.6 กระจกนิรภัย
- 4.3 อุปกรณ์ความปลอดภัย
  - 4.3.1 แผ่นกันชน
  - 4.3.2 Skirt Guard Safety Device
  - 4.3.3 Handrail Inlet Safety Device
  - 4.3.4 Step Travel Safety Device
  - 4.3.5 Demarcation
  - 4.3.6 Alarm Up-Down
  - 4.3.7 Safety Brush
  - 4.3.8 เสียงพูดเตือนความปลอดภัย
  - 4.3.9 อุปกรณ์ความปลอดภัยตามมาตรฐาน EN115 หรือ วสท.
- 4.4 ระบบ Standby Speed

## 5. การติดตั้ง

5.1 ติดตั้งบันไดเลื่อนพร้อมอุปกรณ์ชุดใหม่ ตำแหน่งตามแบบแนบท้าย โดยหากมีวัสดุอุปกรณ์ สิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มีได้ปรากฏในแบบรูป แบบขยายหรือรายการละเอียดหากเป็นส่วนหนึ่ง หรือเป็นองค์ประกอบ หรือสิ่งจำเป็นต้องทำ หรือเป็นวิธีที่ควรจะต้องทำเพื่อให้ได้งานสำเร็จบริบูรณ์ไปโดยรวดเร็วด้วยดี และถูกต้องตามหลักวิศวกรรมที่ดี ผู้ขายจะต้องกระทำการทุกอย่างโดยเต็มที่และถูกต้อง เสมือนว่าไม่มีปรากฏในแบบแปลนและรายการนั้นๆ โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมใดๆ ทั้งสิ้น

5.2 ติดตั้งอุปกรณ์ระบบความปลอดภัยอย่างน้อยดังนี้

- 5.2.1 Driving Chain Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีโซ่ชุดขับเคลื่อน บันไดเลื่อนอยู่ในสภาพยึดตัวมากพิกัด
- 5.2.2 Step Chain safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีโซ่ชุดขับเคลื่อนขาด
- 5.2.3 Skirt Guard Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดติดขัดอยู่ระหว่างขั้นบันได และแผงกันข้าง
- 5.2.4 Handrail Inlet Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดติดขัดอยู่ภายในราวมือจับ
- 5.2.5 Step Roller Safety บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่ลูกกลิ้งขั้นบันไดทำงานผิดปกติไม่ว่าจะด้วยสาเหตุใด
- 5.2.6 Service Switch ใช้ควบคุมระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับบันไดเลื่อน ในกรณีเข้าตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษา
- 5.2.7 Overload relay บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงานและตัดกระแสไฟฟ้าป้องกันความเสียหายที่อาจจะเกิดขึ้นกับชุดมอเตอร์ขับเคลื่อน กรณีที่มีกระแสไฟฟ้าเข้าสู่ชุดมอเตอร์ขับเคลื่อนเกินพิกัด
- 5.2.8 Emergency Stop Switch ปุ่มกดบังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินหรืออุบัติเหตุ

*Tan*

5.2.9 Demarcation ...

5.2.9 Demarcation Line เป็นแถบสีเหลืองในแต่ละชั้นบันได ติดตั้งบริเวณริมขอบไม่น้อยกว่า 3 ด้าน เพื่อให้เห็นตำแหน่งการขึ้นได้ชัดเจน ป้องกันการสะดุดล้ม โดยเฉพาะด้านที่ติดกับ Skirt Guard ทั้ง 2 ด้านจะยกเป็นร่องสูงจากชั้นบันไดเลื่อนไม่น้อยกว่า 8 มม.

5.2.10 TIS.Switch บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดกับผู้ใช้งาน กรณีที่บันไดเลื่อนเกิดการ ทำงานสะดุดไม่ว่าด้วยสาเหตุใด และ SGS. Switch บังคับให้บันไดเลื่อนหยุดการทำงาน ป้องกันอุบัติเหตุที่เกิดกับผู้ใช้งาน กรณีที่มีสิ่งหนึ่งสิ่งใดกระแทกกับ Skirt Guard

5.3 ติดตั้งแผงควบคุมการทำงานของบันไดเลื่อนได้รวบบันไดเลื่อน บริเวณ Skirt Guard ทางเข้า-ออก เพื่อสะดวกแก่การใช้งานและการซ่อมบำรุงรักษา ประกอบด้วยสวิทช์ต่างๆอย่างน้อยดังนี้

5.3.1 ปุ่มหยุดบันไดเลื่อนฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

5.3.2 สวิตช์ฉุกเฉินแจ้งเหตุฉุกเฉินและปิดการทำงานบันไดเลื่อน

5.3.3 สวิตช์ฉุกเฉินเคลื่อนเครื่องและเปลี่ยนทิศทางการขับเคลื่อนขึ้นหรือลง

5.4 ติดตั้งราวมือจับ ความสูงตามมาตรฐาน โรงงานผู้ผลิตซึ่งประกอบด้วย

5.4.1 ราวแผงกั้นที่เป็นกระจกนิรภัยความหนาตามมาตรฐานของโรงงานผู้ผลิต

5.4.2 Desk Cover ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel 304 Hairline Finish

5.4.3 Skirt Guard ผลิตจากวัสดุ Fluorine Resin Coated Finish

5.4.4 ราวมือจับ (Handrail) ทำจากวัสดุ Polyurethane หรือ Rubber สีดำ

5.4.5 ติดตั้งขานพักเท้าทั้งปลายบันไดเลื่อนทั้ง 2 ข้าง ผลิตจากวัสดุ Stainless Steel ตกแต่งเป็นร่อง

กันลื่น พร้อมติดตั้ง Comb ผลิตจากวัสดุ Resin สีใดสีหนึ่งที่แตกต่างจากชั้นบันไดเลื่อนให้สังเกตเห็นได้ชัดเจนและป้องกันสิ่งของใดๆ ที่อาจตกลงไปในตัวบันไดเลื่อน

5.5 ติดตั้งชั้นบันไดเลื่อนผลิตจากวัสดุ Stainless Steel หรือ Aluminum Alloy บริเวณพื้นสำหรับเหยียบเซาะเป็นร่องลึก มีแถบสีเหลืองบริเวณขอบของชั้นบันไดเลื่อน มีเส้นแถบสีเหลือง 4 ด้าน (Demarcation Lines : Yellow)

5.6 ติดตั้งและตกแต่ง Cladding ด้านข้างและด้านล่างใต้ห้องบันไดเลื่อนด้วย Stainless Steel 304 Hairline Finish ความหนาไม่น้อยกว่า 1.2 มิลลิเมตรซึ่งด้านล่าง ออกแบบเพื่อติดตั้งไฟแสงสว่าง โดยจะต้องเสนอสีหรือรูปแบบการตกแต่งให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ พิจารณานุมัติก่อนดำเนินการติดตั้ง

5.7 ติดตั้งระบบ Auto Start – Stop และ Standby Speed สำหรับบันไดเลื่อนและทางเลื่อนทุกชุด โดยมีฟังก์ชันการใช้งานรายละเอียดดังนี้

5.7.1 สถานะ Full Speed, Standby Speed และ Stop เมื่อมีผู้ใช้บริการเดินผ่าน Sensor (ด้านทางเข้า) บันไดเลื่อนจะทำงานโดยเพิ่มความเร็วจนถึง 30 m/min.

5.7.2 สถานะ Full Speed เมื่อไม่มีผู้ใช้บริการผ่าน Sensor (ด้านทางเข้า) เป็นระยะเวลา 5 นาที บันไดเลื่อนจะเปลี่ยนสถานะเป็น Standby Speed ที่ 30% ของความเร็ว 30 m/min. หรือประมาณ 9 m/min.

5.7.3 สถานะ Standby Speed เมื่อไม่มีผู้ใช้บริการผ่าน Sensor (ด้านทางเข้า) เป็นระยะเวลา 30 นาที บันไดเลื่อนจะเปลี่ยนสถานะเป็น Stop

5.7.4 สถานะ Standby Speed และ Stop กรณีมีผู้ใช้บริการเดินสวนทิศทางการทำงานของบันไดเลื่อนผ่าน Sensor (ด้านทางออก) Buzzer จะส่งสัญญาณเสียงเตือน เพื่อป้องกันอันตรายแก่ผู้ใช้บริการ





5.7.5 กรณีต้องการเปลี่ยนทิศทางการทำงานของทางเลื่อนไปใช้อีกทิศทางหนึ่งนั้น สามารถควบคุมการทำงานได้โดยใช้ Key Switch ที่ติดตั้งที่ตู้ควบคุมระบบ Auto start-stop หรือที่เสาแสดงทิศทางการทำงาน และตัวจอ Display ต้องสามารถเปลี่ยนสถานะการทำงานได้ด้วย

## 6. การทดสอบ

6.1 ผู้ขายต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ตามระบบที่บริษัทผู้ผลิตกำหนด โดยเสนอเอกสารแสดงกรรมวิธี ขั้นตอน วิธีการทดสอบ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติก่อนทดสอบ

6.2 ผู้ขายต้องทดสอบบันไดเลื่อนอย่างน้อยดังนี้

6.2.1 ทดสอบการเปลี่ยนทิศทางการใช้งานของบันไดเลื่อน ซึ่งต้องสามารถใช้ Key Switch ที่ติดตั้งที่แผงควบคุมระบบ Auto Start-Stop

6.2.2 ทดสอบการทำงานของบันไดเลื่อน ต้องไม่มีการเคลื่อนที่สะดุด, สั่น หรือมีเสียงผิดปกติ ราวมือและลูกขึ้นบันไดเลื่อนจะต้องเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่เท่ากัน

6.2.3 ทดสอบปุ่มหยุดฉุกเฉิน (Emergency Stop Switch)

6.2.4 ทดสอบอุปกรณ์ความปลอดภัยทั้งหมด

6.2.5 ทดสอบการเบรกของบันไดเลื่อนขณะไม่ทำงานต้องหยุดอยู่กับที่ ไม่มีการเคลื่อนตัวและทดสอบการเบรกขณะบันไดเลื่อนทำงาน ต้องมีระยะเคลื่อนที่เมื่อชุดขับเคลื่อนเริ่มทำการเบรกระหว่าง 200 มม. ถึง 1000 มม. ตามมาตรฐานความปลอดภัยของโรงงานผู้ผลิต

6.2.6 ทดสอบการทำงานของ Sensor ของระบบเปิด-ปิดอัตโนมัติ

6.2.7 ทดสอบการทำงานของระบบ Stand by Speed ตามรายละเอียดข้อ 5.7

6.3 ผู้ขายจะต้องทำ Test Report ทุกระบบส่งให้ ทอท. จำนวน 5 ชุด

## 7. การฝึกอบรม

ผู้ขายจะต้องจัดฝึกอบรมวิธีการใช้งาน การแก้ไขปัญหาข้อขัดข้องตาม Trouble shooting และการตรวจสอบซ่อมบำรุงให้กับเจ้าหน้าที่ผู้เกี่ยวข้องของ ทอท. ให้มีความรู้ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ สามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงรักษาอุปกรณ์ฯ พร้อมวิธีปฏิบัติในกรณีมีเหตุฉุกเฉินเกิดขึ้นได้เป็นอย่างดี เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 วันทำการ โดยผู้ขายจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด

## 8. หนังสือคู่มือ

8.1 หนังสือคู่มือการใช้งาน (OPERATING MANUAL) ฉบับภาษาอังกฤษ และฉบับภาษาไทย จำนวน 3 ชุด

8.2 หนังสือคู่มือการซ่อมบำรุง (Service manual) ฉบับภาษาอังกฤษ ซึ่งแสดงรายละเอียดการแก้ไขปัญหาข้อขัดข้อง (Troubleshooting), ชิ้นส่วนอะไหล่ (Parts list), วงจรไฟฟ้า (Schematic diagram) และขั้นตอนในการปรับแต่ง (Adjustment) จำนวน 3 ชุด

8.3 หนังสือคู่มือ As-Built Drawing

หมายเหตุ หนังสือคู่มือตามข้อ 8.1 – 8.2 อาจรวมในเล่มเดียวกันได้ โดยการจัดส่งให้ส่งในรูปแบบ CD-ROM จำนวน 2 ชุด และเอกสาร จำนวน 2 ชุด



## 1.12 ข้อกำหนดงานระบบปรับอากาศ

### 1. วัตถุประสงค์

บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน) สาขา ท่าอากาศยานดอนเมือง มีความประสงค์จะจ้างต่อเติม Busgate บริเวณอาคารเทียบเครื่องบินหมายเลข 5 ท่าอากาศยานดอนเมือง

### 2. มาตรฐานที่กำหนด

2.1 การติดตั้งระบบไฟฟ้าตลอดจนอุปกรณ์ต่างๆที่เกี่ยวข้องต้องเป็นไปตามมาตรฐานการไฟฟ้านครหลวง หรือการติดตั้งทางไฟฟ้าของสมาคมวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

2.2 ชุดม่านอากาศ (Air Curtain) ต้องเป็นมาตรฐานของผลิตภัณฑ์ประเทศไทย, สหรัฐอเมริกา, ญี่ปุ่น หรือ ยุโรป

2.3 มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.11-2553 สำหรับงานสายไฟฟ้าทองแดงหุ้มพีวีซี และเป็นผลิตภัณฑ์ของ BANGKOK CABLE, THAI YAZAKI, PHELPS DODGE

2.4 มาตรฐานอุตสาหกรรม มอก.770-2533 สำหรับงานท่อร้อยสายไฟฟ้า

2.5 อุปกรณ์ไฟฟ้า อื่นๆ ต้องได้รับการรับรองมาตรฐาน มอก., UL, IEC, ANSI, DIN, VDE, CE, EN, JIS, NEMA หรือ BS มาตรฐานใดมาตรฐานหนึ่ง

2.6 วัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ต้องเป็นของใหม่ 100% ไม่เคยผ่านการใช้งานมาก่อน

### 3. ลักษณะทั่วไป

จัดหาพร้อมติดตั้ง ม่านอากาศ (Air Curtain) บริเวณเหนือประตูหรือฝั่งฝ้าหน้าประตูทางเข้า-ออก เพื่อ ป้องกันอากาศ, ควันและ ฝุ่นละออง จากภายนอกเข้ามาภายในอาคาร และเพิ่มประสิทธิภาพในการควบคุมอุณหภูมิ และคุณภาพอากาศภายในอาคาร

### 4. คุณสมบัติทางเทคนิค

ม่านอากาศ (Air Curtain) แบบติดผนัง ขนาดความยาวไม่น้อยกว่า 118 cm.

4.1 แรงดันไฟฟ้า : Single phase 220 – 240 V, 50 Hz.

4.2 ระดับแรงลม High ไม่น้อยกว่า : 1,800 CMH

4.3 ปรับระดับแรงลมได้ไม่น้อยกว่า 2 ระดับ

## 5. ความต้องการ

5.1 ในการดำเนินการติดตั้ง ม่านอากาศ (Air Curtain) แบบติดผนัง ขนาดไม่น้อยกว่า 88 cm.,ขนาดไม่น้อยกว่า 118 cm. ให้ติดตั้งบนโครง Support หรือแผ่น Plat อลูมิเนียมสีเทาหรือสีดำหรือให้มีสีกลมกลืนกับขอบกระจกหรือขอบประตูของอาคาร

5.2 ในการดำเนินการติดตั้ง ม่านอากาศ (Air Curtain) ระบบไฟฟ้าให้เดินในท่อร้อยสาย (EMT) ขนาด 1/2 นิ้ว โดยให้ติด Breaker ขนาดไม่น้อยกว่า 10 A ควบคุมการทำงานของม่านอากาศ (Air Curtain) แต่ละชุด สายไฟให้ใช้ชนิด THW ขนาด 4 sq.mm. สาย Ground ใช้ชนิด THW ขนาด 2.5 sq.mm.

5.3 โครงสร้างภายนอกของม่านอากาศ (Air Curtain) ผลิตจากอลูมิเนียมหรือสแตนเลสชุบสีกันสนิม (Hot Dipped Galvanized Steel) และพ่นสีจริงและอบ (Powder Coating) จากโรงงานให้เข้ากับโครงสร้างของอาคาร โดยโทนสีจริงให้ผู้ขายนำเสนอคณะกรรมการฯ และผู้ควบคุมงาน พิจารณาให้ความเห็นชอบพร้อมรายการวัสดุอุปกรณ์

5.4 มอเตอร์ของม่านอากาศ (Air Curtain) ที่ติดตั้งเป็นชนิด Direct Drive, Ball Bearing, ระดับการป้องกันการไม่น้อยกว่า IP:20

## 6. การติดตั้ง

6.1 การเดินสายไฟฟ้าเข้าอุปกรณ์ม่านอากาศ (Air Curtain) ให้เดินในท่ออ่อนชนิด Flexible Galvanized Steel Conduit แบบมีพลาสติกกันน้ำหุ้มภายนอกอีกชั้นหนึ่ง หรือใช้สายไฟฟ้าชนิดสายอ่อน หุ้มฉนวน และเปลือกนอกหลายแกน มีสายดินหรือตามคำแนะนำในการติดตั้งของผู้ผลิต

6.2 การตัดต่อสายไฟฟ้า ให้ทำที่กล่องต่อสาย หรือกล่องสวิตช์ (Junction Box) เท่านั้นตำแหน่งที่ทำการตัดต่อสายไฟฟ้าต้องอยู่ในตำแหน่งที่สามารถทำการตรวจสอบและซ่อมบำรุงได้ง่าย

6.3 วัสดุรองรับและอุปกรณ์ยึดท่อ เป็นชนิด Hot-dip Galvanized

6.4 เมื่อมีการเจาะผนังอาคารเพื่อเดินท่อร้อยสายไฟฟ้า ผู้ขายต้องซ่อมแซมและอุดช่องว่างของผนังให้เรียบร้อยไม่ให้มีรอยรั่วด้วยวัสดุกันไฟ

6.5 ให้ผู้ขายติด Name Plate ที่ตัวม่านอากาศเพื่อแสดงชื่อของม่านอากาศที่ติดตั้งใหม่โดยผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดให้ตามความเหมาะสม

6.6 ในการดำเนินการติดตั้งผู้ขายต้องติดตั้งให้เป็นไปตามข้อ 4. และ ข้อ 5.

## 7. การทดสอบ

7.1 ผู้ขายต้องทดสอบอุปกรณ์ต่างๆ ตามระบบที่ผู้ผลิตแนะนำ โดยเสนอเป็นเอกสารแสดงกรรมวิธี ขั้นตอนการทดสอบ เครื่องมือวัดที่ใช้ ให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุพิจารณาอนุมัติ ก่อนทำการทดสอบ

7.2 ผู้ขายต้องทำการทดสอบบันทึกค่าต่างๆ ของม่านอากาศ (Air Curtain) โดยใช้เครื่องสร้างหมอกควัน เทียมทดสอบการทำงานของม่านอากาศ



สัญลักษณ์บริษัท ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ (มหาวิทยาลัย) ๑ 0.20 ซม. คู่มือแบบขยาย

ชื่อหน่วยงานภายใต้เครื่องหมายการค้า สูง 0.08 ซม.  
สถานที่ติดต่อและโทรศัพท์ สูง 0.06 ซม.

สีกระดาษ

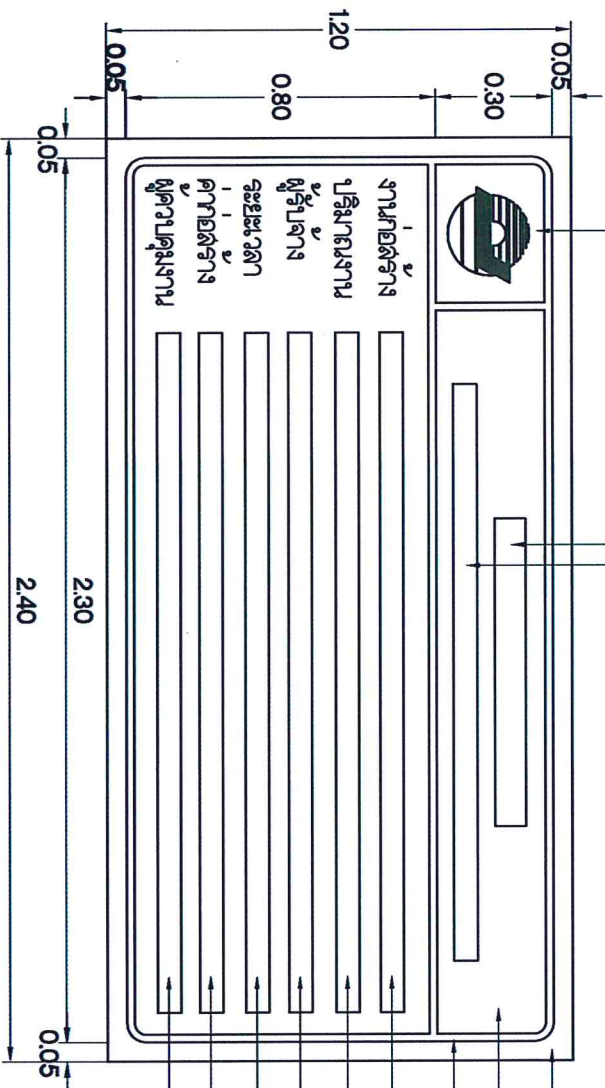
แผ่นกระดาษ 4 x 8 มม. 4 มม.

ที่ตั้งในโรงพิมพ์

เส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม 0.01 ซม.

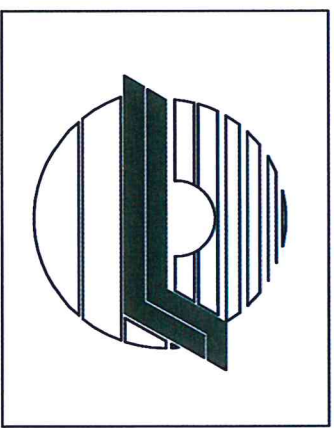
ประเภทและชนิดของสิ่งพิมพ์

สูง 0.06 มม. สีกระดาษ



ประเภทและชนิดของสิ่งพิมพ์  
ที่ตั้งในโรงพิมพ์  
เส้นผ่าศูนย์กลางวงกลม 0.01 ซม.  
ประเภทและชนิดของสิ่งพิมพ์  
ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับแจ้ง โทร. และโทรศัพท์  
ระยะเวลาที่ส่งมอบและระยะเวลาที่ส่งมอบ  
วงเงินค่าออกส่ง  
ชื่อเจ้าหน้าที่ส่งมอบการ  
ผู้ควบคุมงาน หน่วยงาน

บริษัท ออโต้  
ผู้จัดการ  
1:20



หมายเหตุ  
- ใช้ผู้รับแจ้งส่งพิมพ์พร้อมตัวอย่าง 1 บัญชี และส่ง ๑๖ สถานที่ที่ออกส่งให้พิมพ์ให้ชัดเจน  
โดยความเรียบร้อย จากคณะกรรมการคหกรรมศาสตร์

แบบขยายสัญลักษณ์บริษัท บมจ. ออโต้

สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K)

(สำเนา)

ที่ นร 0203/ว 109

สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี

ทำเนียบรัฐบาล กทม. 10300

24 สิงหาคม 2532

เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง

เรียน

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

สิ่งที่ส่งมาด้วย สำเนาหนังสือสำนักงบประมาณ ที่ กพส 7/2532 ลงวันที่ 4 สิงหาคม 2532

และเอกสารประกอบ

ตามที่ได้ยื่นยัติคณะรัฐมนตรี เรื่อง การพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง  
ก่อสร้างมาเพื่อถือปฏิบัติต่อไป นั้น

บัดนี้ คณะกรรมการเฉพาะกิจพิจารณาแก้ไขปัญหาการก่อสร้างได้เสนอเงื่อนไข  
หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตร และวิธีการคำนวณที่ให้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ รวม  
6 ข้อ มาเพื่อคณะรัฐมนตรีพิจารณาอนุมัติ ความละเอียดปรากฏตามสิ่งที่ส่งมาด้วย

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

จึงเรียนยืนยันมา และขอได้โปรดแจ้งให้ส่วนราชการ รัฐวิสาหกิจ หน่วยงานตาม  
กฎหมายว่าด้วยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่น หน่วยงานอื่นที่มีกฎหมายบัญญัติให้มีฐานะเป็น  
ราชการบริหารส่วนท้องถิ่น และหน่วยงานอื่นของรัฐถือปฏิบัติต่อไปด้วย

ขอแสดงความนับถือ

อนันต์ อนันตกุล

(นายอนันต์ อนันตกุล)

เลขาธิการคณะรัฐมนตรี

กองนิติกรรม

โทร. 2828149



เงื่อนไข หลักเกณฑ์ ประเภทงานก่อสร้าง สูตรและวิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ก. เงื่อนไขและหลักเกณฑ์

1. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้กับงานก่อสร้างทุกประเภท รวมถึงงานปรับปรุง และซ่อมแซมซึ่งเบี่ยงต่างงานในลักษณะหมวดค่าครุภัณฑ์ ที่ดินและสิ่งก่อสร้าง หมวดเงินอุดหนุนและหมวดรายจ่ายอื่นที่เบี่ยงจ่ายในลักษณะค่าที่ดินและสิ่งก่อสร้าง ที่อยู่ในเงื่อนไขและหลักเกณฑ์ตามที่ได้กำหนดนี้

2. สัญญาแบบปรับราคาได้นี้ให้ใช้ทั้งในกรณีเพิ่มหรือลดค่างานจากค่างานเดิมตามสัญญา เมื่อดัชนีราคาซึ่งจัดทำขึ้นโดยกระทรวงพาณิชย์ มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นหรือลดลงจากเดิม ขณะเมื่อวันเปิดของประกวดราคา สำหรับกรณีที่จัดจ้างโดยวิธีอื่น ให้ใช้วันเปิดของราคาแทน

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

ในกรณีที่ม้งานก่อสร้างหลายประเภทในงานจ้างคราวเดียวกัน จะต้องแยกประเภทงานก่อสร้างแต่ละประเภทให้ชัดเจนตามลักษณะของงานก่อสร้างนั้น ๆ และให้สอดคล้องกับสูตรที่กำหนดไว้

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

5. การพิจารณาคำนวณเงินเพิ่มหรือลด และการจ่ายเงินเพิ่มหรือเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างตามเงื่อนไขของสัญญาแบบปรับราคาได้ ต้องได้รับการตรวจสอบและเห็นชอบจากสำนักงานประมาณและให้ถือการพิจารณาวินิจฉัยของสำนักงานประมาณเป็นที่สิ้นสุด

ข. ประเภทงานก่อสร้างและสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

ในการพิจารณาเพิ่มหรือลดราคาค่างานจ้างเหมาก่อสร้างให้คำนวณตามสูตรดังนี้

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

ESCALATION FACTOR K หาได้จากสูตร ซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะงานดังนี้

หมวดที่ 1 งานอาคาร

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

1.1 ไฟฟ้าของอาคารบรรจบถึงสายเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงหม้อแปลงและระบบไฟฟ้าภายในบริเวณ

1.2 ประปาของอาคารบรรจบถึงท่อเมนจำหน่าย แต่ไม่รวมถึงระบบประปาภายในบริเวณ

1.3 ระบบท่อหรือระบบสายต่าง ๆ ที่ติดตั้งหรือฝังอยู่ในส่วนของอาคาร เช่น ท่อปรับอากาศ ท่อก๊าซ สายไฟฟ้าสำหรับเครื่องปรับอากาศ สายท่อฟ้า ฯลฯ

1.4 ทางระบายน้ำของอาคารจนถึงทางระบายน้ำภายนอก

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

1.6 ทางเท้ารอบอาคาร ดินถม ดินดัก ห่างจากอาคารโดยรอบไม่เกิน 3 เมตร

ใช้สูตร  $K = 0.25 + 0.15 I/W_o + 0.10 Cb/Co + 0.40 Mv/Mo + 0.10 Sv/So$

## หมวดที่ 2 งานดิน

2.1 งานดิน หมายถึง การขุดดิน การตักดิน การบดอัดดิน การขุดเปิดหน้าดิน การเกลี่ยบดอัดดิน การขุด - ถมบดอัดแน่นเชื่อม คลอง สันคลอง คันกั้นน้ำ คันทาง ซึ่งต้องใช้เครื่องจักรเครื่องมือกลปฏิบัติงาน

สำหรับการถมดินให้หมายความถึงการถมดินหรือทรายหรือวัสดุอื่นที่มีการควบคุมคุณสมบัติของวัสดุนั้น และมีข้อกำหนดวิธีการถม รวมทั้งมีการบดอัดแน่น โดยใช้เครื่องจักรเครื่องมือกล เพื่อให้ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ เช่นเดียวกับงานก่อสร้างถนนหรือเชื่อมชลประทาน

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

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

2.2 งานหินเรียง หมายถึง งานหินขนาดใหญ่นำมาเรียงกันเป็นชั้นให้เป็นระเบียบจนได้ความหนาที่ต้องการ โดยในช่องว่างระหว่างหินใหญ่จะแซมด้วยหินย่อยหรือกรวดขนาดต่าง ๆ และทรายให้เต็มช่องว่าง นี้การควบคุมคุณสมบัติของวัสดุและมีข้อกำหนดวิธีปฏิบัติโดยใช้เครื่องจักร เครื่องมือกล หรือแรงคน และให้หมายความรวมถึงงานหินทั้ง งานหินเรียงยาแนว หรืองานหินใหญ่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน เพื่อการป้องกันการกัดเซาะพังทลายของลาดคลื่นและท้องลำน้ำ

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

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

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

## หมวดที่ 3 งานทาง

3.1 งานผิวทาง PRIME COAT, TACK COAT, SEAL COAT

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



3.2 งานผิวทาง SURFACE TREATMENT SLURRY SEAL

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 M_t/M_o + 0.30 A_t/A_o + 0.20 E_t/E_o + 0.10 F_t/F_o$$

3.3 งานผิวทาง ASPHALTIC CONCRETE, PENETRATION MACADAM

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 M_t/M_o + 0.40 A_t/A_o + 0.10 E_t/E_o + 0.10 F_t/F_o$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 I_t/I_o + 0.35 C_t/C_o + 0.10 M_t/M_o + 0.15 S_t/S_o$$

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 + 0.20 I_t/I_o + 0.15 C_t/C_o + 0.15 M_t/M_o + 0.15 S_t/S_o$$

3.6 งานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กและงานเชื่อมกันค้ำยัน หมายถึง สะพานคอนกรีตเสริมเหล็ก โครงสร้างฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กคอสสะพาน (R.C. BEARING UNIT) ท่อเหลี่ยมคอนกรีตเสริมเหล็ก (R.C. BOX CULVERT) หอดังน้ำ โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเชื่อมกันค้ำยันคอนกรีตเสริมเหล็ก ท่าเทียบเรือคอนกรีตเสริมเหล็กและสิ่งก่อสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.30 + 0.10 I_t/I_o + 0.15 C_t/C_o + 0.20 M_t/M_o + 0.25 S_t/S_o$$

3.7 งานโครงสร้างเหล็ก หมายถึง สะพานเหล็กสำหรับคนเดินข้ามถนน โครงเหล็กสำหรับติดตั้งป้ายจราจรชนิดแขวนสูง เสาไฟฟ้าแรงสูง เสาวิทยุ เสาโทรทัศน์ หรือ งานโครงสร้างอื่นที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน แต่ไม่รวมถึงงานติดตั้งเสาโครงเหล็กสายส่งของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

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

#### หมวดที่ 4 งานชลประทาน

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

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

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

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

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

$$\text{ใช้สูตร K} = 0.35 \div 0.20 \text{ It/Io} + 0.45 \text{ Gt/Go}$$

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

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

4.5 งานคอนกรีต ไม่รวมเหล็กและคอนกรีตตายคดลอง หมายถึง งานคอนกรีตเสริมเหล็กที่หักส่วนของเหล็กออกมาแยกคำนวณค่าหากของงานฝ้าย ทางระบายน้ำดินหรืออาคารชลประทานประกอบของเขื่อน ซึ่งมีสัญญาแยกจ่ายเฉพาะงานคอนกรีตดังกล่าวเท่านั้น

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

4.6 งานเจาะ หมายถึง การเจาะพร้อมทั้งฝังท่อกรุนาครูในไม่น้อยกว่า 48 มิลลิเมตร ในชั้นดิน หินผุหรือหินที่แตกหัก เพื่ออัดฉีดน้ำปูน และให้รวมถึงงานซ่อมแซมฐานรากอาคารชลประทาน ถนนและอาคารต่างๆ โดยการอัดฉีดน้ำปูน

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

4.7 งานอัดฉีดน้ำปูน ค่าอัดฉีดน้ำปูนจะเพิ่มหรือลด ให้เฉพาะราคาซีเมนต์ที่เปลี่ยนแปลงตามดัชนีราคาของซีเมนต์ที่กระทรวงพาณิชย์จัดทำขึ้น ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวดกับเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

หมวดที่ 5 งานระบบสาธารณูปโภค

5.1 งานวางท่อ AC และ PVC

5.1.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.1.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ AC และหรืออุปกรณ์

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

5.1.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ PVD และหรืออุปกรณ์

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



5.2 งานวางท่อเหล็กเหนียวและท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE

5.2.1 ในกรณีที่ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาท่อและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.2.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อเหล็กเหนียวและหรืออุปกรณ์และ

ให้รวมถึงงาน TRANSMISSION CONDUIT

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

5.2.3 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาท่อ HYDENSITY POLYETHYLENE และหรืออุปกรณ์

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

5.3 งานปรับปรุงระบบท่อโมงก์ส่งน้ำและงาน SECONDARY LINING

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

5.4 งานวางท่อ PVC หุ้มด้วยคอนกรีต

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

5.5 งานวางท่อ PVC กลบทราย

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

5.6 งานวางท่อเหล็กอาบสังกะสี

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

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้ใช้เฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทยเท่านั้น

5.7 งานก่อสร้างระบบสายส่งแรงสูงและสถานีไฟฟ้าย่อย

5.7.1 งานติดตั้งเสา โครงเหล็กสายส่งและอุปกรณ์ รวมทั้งงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

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

สำหรับงานติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย หมายถึง เฉพาะการติดตั้ง  
อุปกรณ์ไฟฟ้าเท่านั้น

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

5.7.2 งานก่อสร้างฐานรากเสาไฟฟ้า (TOWER FOUNDATION) และงาน  
ติดตั้ง BOUNDARY POST

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

5.7.3 งานก่อสร้างฐานรากอุปกรณ์ไฟฟ้าสถานีไฟฟ้าย่อย

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

5.8 งานหล่อและตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

5.8.1 งานเสาเข็มคอนกรีตอัดแรง

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

5.8.2 งานเสาเข็มแบบ CAST IN PLACE

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

ประเภทงานและสูตรต่อไปนี้จะเฉพาะงานก่อสร้างของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาคเท่านั้น

5.9 งานก่อสร้างสายส่งแรงสูงระบบแรงดัน 69 – 115 KV.

5.9.1 ในกรณีที่มีผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุและหรืออุปกรณ์ให้

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

5.9.2 ในกรณีที่ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาวัสดุหรืออุปกรณ์

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

ดัชนีราคาที่ใช้คำนวณตามสูตรที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้ จัดทำขึ้นโดย  
กระทรวงพาณิชย์

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



|     |   |   |
|-----|---|---|
| PET | = | ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY POL YETHYLENE ในเดือนที่ส่งงาน<br>แต่ละงวด   |
| PEo | = | ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY PLOYETHYLENE ในเดือนที่เปิดของ<br>ประกวดราคา |
| Wt  | = | ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด                          |
| Wo  | = | ดัชนีราคาสายไฟฟ้า ในเดือนที่เปิดของประกวดราคา                       |

ก. วิธีการคำนวณที่ใช้กับสัญญาแบบปรับราคาได้

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