

รายการประกอบแบบ

โครงการ

งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการ

การศึกษานองชวา ตำบลพรสำราญ

อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

งานออกแบบและก่อสร้าง

กองนโยบายและแผน

สำนักงานอธิการบดี

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

## รายการ

### งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการการศึกษาหนองขาว

#### คณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ

|                             |             |             |
|-----------------------------|-------------|-------------|
| หัวหน้างานออกแบบและก่อสร้าง | นายจักรกริช | พรหมราชบุรี |
| สถาปนิก                     | นายจักรกริช | พรหมราชบุรี |
| วิศวกร                      | นายณพรัตน์  | สมบัติใหม่  |
| ผู้จัดทำแบบรูป              | นายอานันท์  | สรุปพล      |
| ผู้ประมาณราคา               | นายอานันท์  | สรุปพล      |
| ผู้พิมพ์รายการ              | นายอานันท์  | สรุปพล      |

|                                    |       |     |              |
|------------------------------------|-------|-----|--------------|
| รายการรูปแบบทั้งหมด                | จำนวน | 127 | แผ่น (รวมปก) |
| รายการประกอบทั้งหมด                | จำนวน | 88  | แผ่น (รวมปก) |
| หน้าปกโครงการ                      | จำนวน | 1   | แผ่น         |
| รายชื่อคณะกรรมการจัดทำแบบรูปรายการ | จำนวน | 1   | แผ่น         |
| สารบัญรายการประกอบแบบรูป           | จำนวน | 1   | แผ่น         |
| หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์             | จำนวน | 1   | แผ่น         |
| หมวดที่ 2 รายการทั่วไป             | จำนวน | 13  | แผ่น         |
| หมวดที่ 3 รายการประกอบแบบรูป       | จำนวน | 66  | แผ่น         |
| หมวดที่ 4 มาตรฐานอ้างอิง           | จำนวน | 5   | แผ่น         |

## สารบัญรายการประกอบแบบรูป

| เรื่อง                                   | หน้า |
|------------------------------------------|------|
| หมวดที่ 1    วัตถุประสงค์                | 1    |
| หมวดที่ 2    รายการทั่วไป                | 3    |
| 1. การดำเนินงาน                          | 3    |
| 2. วัสดุก่อสร้าง                         | 6    |
| 3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง                  | 8    |
| 4. ขอบเขตงานอื่น ๆ                       | 14   |
| 5. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง | 14   |
| หมวดที่ 3    รายการประกอบแบบรูป          | 15   |
| 1. งานติดตั้งทำใหม่                      | 15   |
| 1.1 พื้นถนนคอนกรีต ค.ส.ล.                | 15   |
| 1.2 งานหลังคา                            | 15   |
| 1.3 งานทาสี                              | 15   |
| 1.4 งานประตู่                            | 16   |
| 1.5 งานก่อสร้างรั้วคาวบอ                 | 23   |
| 1.6 งานก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา          | 24   |
| หมวดที่ 4    มาตรฐานอ้างอิง              | 81   |
| 1. สถาบันมาตรฐาน                         | 81   |
| 2. มาตรฐาน มอก.                          | 81   |
| 3. ฉลากเขียว                             | 84   |

## หมวดที่ 1 วัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ มีความประสงค์ งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการ  
การศึกษาหนองขวาง ตำบลพรสำราญ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ ตั้งอยู่ศูนย์บริการการศึกษาหนองขวาง  
แบ่งงานออกเป็นส่วนตัวต่าง ๆ ดังนี้

### 1. งานติดตั้งทำใหม่

- งานปรับปรุงอาคารอำนวยการ
- งานก่อสร้างถนนคอนกรีต
- งานก่อสร้างรั้วคาวบอย
- งานก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา
- งานติดตั้งระบบจ่ายน้ำประปา
- งานก่อสร้างหอเก็บน้ำ คสล.
- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการสาขาวิชาเกษตรศาสตร์
- งานก่อสร้างหอเก็บน้ำสาขาวิชาเกษตรศาสตร์
- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการสาขาวิชาสัตวศาสตร์
- งานก่อสร้างหอเก็บน้ำสาขาวิชาสัตวศาสตร์
- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการสาขาวิชาประมง
- งานก่อสร้างหอเก็บน้ำสาขาวิชาประมง
- งานก่อสร้างห้องน้ำรวมสาขาวิชาประมง

- หมายเหตุ
1. การรื้อถอนวัสดุต่าง ๆ ให้ผู้รับจ้างตรวจสอบจำนวนและปริมาณด้วยตัวเอง และหากมีจำนวนเปลี่ยนแปลง ให้สามารถคิดงานเพิ่มหรือลดได้ในภายหลังตามมติเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
  2. พื้นที่และระดับในแบบ ผู้รับจ้างตรวจสอบหน้างานหน้าอีกครั้ง ซึ่งถ้าหากมีข้อผิดพลาดจากแบบ ให้ถือเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด
  3. รายการที่มีข้อความว่า “ ของเดิม “ ให้ยึดตามความเป็นจริงของหน้างานจริง หากมีแบบขัดแย้ง ให้ยึดตามหน้างานจริง ยกเว้นงานรื้อถอนวัสดุของเดิม ให้ปฏิบัติตามแบบ
  4. งานรื้อถอนสิ่งก่อสร้างของเดิมออกแล้วปรับปรุงใหม่ตามรายละเอียดในแบบรูปรายการ โดยจัดทำบัญชีวัสดุสิ่งก่อสร้างที่ได้จากการรื้อถอนนำส่งมหาวิทยาลัยฯ ส่วนเศษวัสดุที่เสียหายขนย้ายนำไปทิ้งนอกมหาวิทยาลัยฯ ตามคำแนะนำของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

## หมวดที่ 2 รายการทั่วไป

### 1. การดำเนินงาน

1.1 สถานที่ก่อสร้าง อาคารหรือสิ่งก่อสร้างใดที่จะทำการก่อสร้างในบริเวณมหาวิทยาลัยฯ ผู้รับจ้างจะต้องไปดูสถานที่ เพื่อรับทราบสภาพของสถานที่และตำแหน่งที่จะก่อสร้าง ซึ่งจะกำหนดและชี้ให้ผู้รับจ้างทราบในวันดูสถานที่

1.2 โรงงานก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะปลูกสร้างโรงงานชั่วคราวและโรงเก็บวัสดุได้ ณ บริเวณที่มหาวิทยาลัยฯ กำหนดให้ เมื่อผู้รับจ้างทำงานก่อสร้างเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องรื้อถอนโรงงานและโรงเก็บวัสดุต่าง ๆ ออกไปนอกมหาวิทยาลัย และปรับบริเวณให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย จนเป็นที่พอใจของคณะกรรมการตรวจการจ้าง ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย

1.3 ฝีมือและแรงงาน ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่ฝีมือดีมาทำงานก่อสร้างให้ถูกต้องเรียบร้อยตามแบบรูป รายการก่อสร้าง และได้มาตรฐานการก่อสร้างตามหลักวิชาช่างที่ดี งานบางประเภทที่จำเป็นต้องใช้ช่างผู้ชำนาญ ในการติดตั้งโดยเฉพาะ ให้ผู้รับจ้างจัดหาช่างแต่ละสาขามาดำเนินการ

1.4 คุณภาพของวัสดุ วัสดุก่อสร้างทุกชนิดที่นำมาก่อสร้างต้องมีคุณภาพดีได้รับการรับรองจาก มอก. และถูกต้องตามรูปแบบรายการ เป็นของใหม่ไม่ชำรุดแตกร้าวหรือเสียหาย และต้องนำมาเก็บไว้อย่างเป็น ระเบียบในที่ปลอดภัย โดยมิให้เกิดความเสียหายหรือเสื่อมสภาพ ถ้าปรากฏว่าเกิดความชำรุดเสียหาย หรือ เสื่อมคุณภาพห้ามนำมาใช้ทำการก่อสร้างเป็นอันขาด และผู้รับจ้างจะต้องนำวัสดุดังกล่าวออกไปนอกบริเวณ มหาวิทยาลัยให้หมด

### 1.5 ปัญหาในการดำเนินงาน

1.5.1 กรณีที่มีปัญหาเกี่ยวกับการก่อสร้าง หรืออุปสรรคในการดำเนินงานให้ผู้รับจ้างสอบถาม คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างสั่งแก้ไขปัญหาประการใด ให้ผู้รับ จ้างปฏิบัติตามทันที

1.5.2 ถ้าคณะกรรมการตรวจการจ้าง ตรวจพบว่าผู้รับจ้างทำการก่อสร้างไม่ถูกต้องตามรูปแบบ รายการ คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิ์สั่งให้ผู้รับจ้างทำการแก้ไขให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการได้ทันที โดยผู้รับ จ้างจะเรียกร้องค่าเสียหายหรือขอต่อสัญญาไม่ได้ ไม่ว่ากรณีใด ๆ ทั้งสิ้น

1.5.3 หากปรากฏว่าแบบรูปรายการขาดรายละเอียดที่จำเป็นต้องใช้ในการก่อสร้าง คณะกรรมการ ตรวจการจ้างมีสิทธิ์ให้รายละเอียดเพิ่มเติมได้แล้วแต่ลักษณะของงานเพื่อช่วยให้แบบรูปรายการชัดเจน และผู้รับ จ้างจะต้องทำโดยไม่คิดเงิน หรือเวลาเพิ่มแต่อย่างใด

1.5.4 ในกรณีแบบรูปกับรายการไม่ตรงกัน ให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้ดำเนินประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข โดยผู้รับจ้าง ต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

1.6 การวางผัง ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในการวางผังอาคาร โดยทำให้ถูกต้องตามรูปแบบรายการ  
ทุกประการ เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจว่าถูกต้องแล้ว จึงดำเนินการก่อสร้างได้ การวัดระยะต่าง ๆ ใน  
ผังให้ถือตัวเลขที่แสดงในรูปแบบ และหรือระยะศูนย์กลางเสาแต่ละต้นเป็นเกณฑ์

1.7 ระดับอาคาร การกำหนดระดับ  $\pm 0.00$  ม. ของอาคารจะกำหนดไว้ในวันดูสถานที่ โดยให้พิจารณา  
ตามหลักเกณฑ์ดังต่อไปนี้

1.7.1 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างมีระดับต่ำกว่าถนนซึ่งน้ำท่วมไม่ถึง ให้กำหนดระดับ  $\pm 0.00$  ม.  
ของอาคารสูงกว่าถนนนั้น 30 ซม. โดยวัดจากส่วนที่สูงที่สุดของถนนเส้นนั้น ซึ่งมหาวิทยาลัยจะเป็นผู้กำหนดให้

1.7.2 ในกรณีที่บริเวณก่อสร้างอาคาร มีระดับสูงกว่าถนนเกิน 30 ซม. และเป็นถนนที่น้ำท่วม  
ไม่ถึง ให้มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดระดับของอาคารให้ แต่ถ้าสูงกว่าถนนไม่เกิน 30 ซม. ให้ปฏิบัติตามข้อ  
1.7.1

1.7.3 ในกรณีที่จะใช้อาคารข้างเคียง เป็นจุดอ้างอิง ในการทำระดับ  $\pm 0.00$  ม. ของอาคารให้  
มหาวิทยาลัยเป็นผู้กำหนดโดยยึดหลักเกณฑ์ตามข้อ 1.7.1 และ 1.7.2

1.7.4 การถมดินหรือปรับระดับดิน โดยรอบอาคาร ต้องถมหรือปรับให้ถึงระดับ  $\pm 0.00$  ม.  
ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูป โดยให้ถึระยะห่างตั้งฉากจากศูนย์กลางของเสาและรอบบ่อเกรอะ บ่อซึม บ่อน้ำทิ้ง  
เป็นระยะ 3.00 ม. หรือตามที่แสดงในแบบรูป จากนั้นให้ทำความเอียงลาด 1:1 ส่วนที่เอียงลาดให้ใช้ดินเหนียว  
ถมกันดินพัง ในกรณีที่ท้องถื่นนั้นไม่มีดินเหนียว อนุญาตให้ใช้ดินลูกรังอัดแน่นแทนได้ สำหรับบ้านพักทั้งหมด  
ให้ปรับระดับดินเหมือนข้างต้นทุกประการ แต่ระยะดินถมโดยรอบให้ใช้ระยะตามแบบเป็นเกณฑ์ และการถมดิน  
ให้นำดินนอกบริเวณมหาวิทยาลัยมาถม

## 1.8 ไฟฟ้าและอุปกรณ์

1.8.1 ให้ผู้รับจ้างติดตั้งไฟฟ้าและอุปกรณ์ตามชนิดและจำนวนที่กำหนด ไว้ในแบบรูปรายการ  
อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ติดตั้งในที่ชื้นหรือถูกฝนจะต้องเป็นชนิดที่กันน้ำได้ เมื่อเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องทดสอบดวงโคม  
และอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจนใช้งานได้ดี

1.8.2 ให้ผู้รับจ้างต่อสายไฟฟ้าจากตัวอาคารบรรจบกับสายไฟฟ้าประธาน (MAIN) ภายนอก  
อาคารจนใช้งานได้ หรือในกรณีที่จะต้องมีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าใหม่ ผู้รับจ้างต้องเชื่อมต่อกับหม้อแปลงให้  
ผู้รับจ้างเมื่อความยาวของสายไฟฟ้าจากอาคารจนถึงจุดกำหนดที่จะติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างจะต้อง  
ประสานงานกับมหาวิทยาลัย และได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้าก่อน

1.8.3 การเดินสายไฟฟ้าภายในอาคาร ให้ปฏิบัติดังนี้

- ให้แบ่งออกเป็นวงจรย่อย โดยแต่ละวงจรต้องเป็นไปตามแบบรูปรายการ
- แต่ละวงจรจะต้องมีอุปกรณ์ตัดตอนควบคุม โดยใช้ฟิวส์หรือสวิตซ์ตัดตอน ซึ่งจะ  
กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

1.8.4 ผู้รับจ้างต้องนำอุปกรณ์ไฟฟ้าตามที่กำหนดไว้ในรายการให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง  
ตรวจสอบก่อน เมื่อได้รับความเห็นชอบแล้วจึงติดตั้งได้

1.8.5 การดำเนินงานการติดตั้งไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกอย่าง ตลอดจนการตรวจรับรองของการไฟฟ้าผู้รับจ้างต้องเสียค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

### 1.9 การทาสีและตกแต่ง

1.9.1 ให้ผู้รับจ้างเลือกใช้สีตามที่กำหนดไว้ในรายการอย่างใดอย่างหนึ่ง ต้องเป็นสีใหม่ ไม่เก็บไว้มานานจนเสื่อมคุณภาพ ผู้รับจ้างนำสีที่จะใช้ทั้งหมดมามอบให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน เมื่อนำไปใช้ให้เบิกสีตามจำนวนที่จำเป็นต้องใช้จากผู้ควบคุมงาน และนำมาเปิดต่อหน้าผู้ควบคุมงาน ห้ามถ่ายเทใส่กระป๋องอื่นก่อน

#### 1.9.2 ในการทาสี ให้ผู้รับจ้างปฏิบัติดังนี้

ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และถ้าสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

- ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

- ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

- ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

#### 1.9.3 ข้อกำหนดการทาสี

ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

- ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอ ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

- ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

1.9.4 การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แคลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อน ถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอดแล้วจึงทาได้

1.10 การใช้น้ำ-ไฟฟ้า ในกรณีที่ผู้รับจ้างจะใช้น้ำและไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยเพื่อการก่อสร้าง ผู้รับจ้างต้องได้รับอนุญาตจากมหาวิทยาลัยก่อนจึงจะใช้ได้ และผู้รับจ้างต้องจ่ายเงินค่าน้ำ ไฟฟ้า ให้แก่มหาวิทยาลัยในส่วนที่เกินไปจากค่าน้ำและค่าไฟฟ้า ซึ่งทางมหาวิทยาลัยต้องจ่ายเป็นประจำอยู่แล้ว

1.11 การใช้ถนนและบริเวณ ในกรณีที่ผู้รับจ้างทำให้ถนนและบริเวณมหาวิทยาลัยเกิดการชำรุดเสียหายผู้รับจ้างต้องซ่อมแซมให้เป็นที่ยอมรับอยู่ในสภาพเดิม ก่อนส่งงานงวดสุดท้าย โดยผู้รับจ้างจะเรียกร้องค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

## 1.12 การใช้วัสดุ และอุปกรณ์ที่กำหนดในแบบรูปหลายรายการ

1.12.1 ให้ผู้รับจ้างใช้เฉพาะวัสดุ อุปกรณ์ที่ได้รับอนุญาตเลขมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไว้แล้ว ในรายการก่อสร้าง โดยให้เลือกใช้จากผู้ผลิตที่ได้รับอนุญาตแสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ประเภท ชนิดและขนาดเดียวกัน

1.12.2 วัสดุอุปกรณ์ใดที่ยังไม่มีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม แต่มีผู้จดทะเบียนไว้กับกระทรวงอุตสาหกรรมแล้ว หรือมีประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว แต่มีผู้ได้รับอนุญาตไม่ถึงสามราย ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดหรือคุณลักษณะเฉพาะตามที่ระบุไว้ในคู่มือผู้ซื้อหรือใบแทรกคู่มือผู้ซื้อของกระทรวงอุตสาหกรรม

1.12.3 วัสดุอุปกรณ์ที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้างที่ยังไม่ได้กำหนดเป็นมาตรฐานอุตสาหกรรมไว้ ให้ผู้รับจ้างใช้ตามคุณลักษณะเฉพาะ ที่กำหนดในรายการหมวดอื่นๆ

หมายเหตุ กรณีมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่ระบุไว้ในรายการก่อสร้าง มีหมายเลขใดที่มีการปรับปรุง หรือแก้ไขเพิ่มเติม หรือเปลี่ยนแปลงหมายเลขมาตรฐานภายหลังการทำสัญญาแล้วให้อ้างอิง หมายเลขมาตรฐานหรือประกาศกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมฉบับล่าสุดเป็นเกณฑ์

## 2.วัสดุก่อสร้าง

### 2.1 ปูนซีเมนต์

2.1.1 ให้ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อโครงสร้างทั้งหมด ให้ใช้ปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ประเภทที่ 1 มาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

2.1.2 ชนิดของปูนซีเมนต์ที่ใช้ผสมคอนกรีตหล่อส่วนที่ไม่ได้เป็นโครงสร้าง เช่น บ่อเกรอะ ทางเท้า ฯลฯ หรือใช้ผสมปูนก่อ ปูนฉาบ ฯลฯ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

2.1.3 ให้ใช้ปูนซีเมนต์ที่ผลิตขึ้นใหม่ๆ ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ที่เสื่อมคุณภาพโดยความชื้นและแข็งตัวจับเป็นก้อน

2.1.4 ห้ามใช้ปูนซีเมนต์ต่างประเภท ผสมคอนกรีตปนกันหรือติดต่อกันในขณะที่คอนกรีตที่เทไว้ก่อนยังไม่แข็งตัว

### 2.2 ทราช

2.2.1 ทราชที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องเป็นทราชหยาบน้ำจืดที่สะอาด (โดยมีฝุ่นปนน้อยที่สุด) และไม่มีตำหรือกรด หรือเกลือเจือปน ปราศจากอินทรีย์สารหรือสิ่งสกปรกต่างๆ ที่จะทำให้อุณหภูมิของคอนกรีตเสื่อมเสีย ทราชหยาบต้องมีขนาด 1.55 มม. ถึง 3 มม.

2.2.2 ทราชที่ใช้ในการผสมปูนก่อหรือปูนฉาบให้ใช้ทรายละเอียดน้ำจืดที่สะอาด ทรายละเอียดต้องมีขนาด 0.5 มม. - 1.5 มม.

**2.3 หิน** หินหรือกรวดที่ใช้ในการผสมคอนกรีตต้องไม่มีลักษณะผุ หรือ เปราะเป็นหินย่อย มีขนาดถูกต้องตามเบอร์ 1, 2 เว้นแต่งาน TOPING พื้น ค.ส.ล. ก้อนสม่ำเสมอไม่คละกัน ในกรณีที่ใช้กรวดแทนหิน ขนาดของกรวดต้องเท่ากับขนาดของหิน และก่อนนำมาใช้ผสมคอนกรีตต้องล้างน้ำสะอาด

#### 2.4 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

**2.4.1** เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตต้องเป็นเหล็กใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อน มีผิวสะอาดไม่มีสนิมขุม ไม่เป็นสิ่งสกปรกอื่นใด ไม่มีรอยปริแตกร้าว ปีก ลูกคลื่น สามารถทนต่อการดัดเย้น โดยไม่มีรอยปริเกิดขึ้นตามผิว

**2.4.2** เหล็กเส้นกลมเป็นเหล็กชนิด SR-24 โดยมีหน่วยแรงดึงถึงจุดคลาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20-2543 (ห้ามใช้เหล็กรีดซ้ำ มอก. 211-2527)

**2.4.3** เหล็กข้ออ้อยให้ใช้ตามชั้นคุณภาพ SD-30 หน่วยแรงดึงถึงจุดคลาก (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาปาสกาล (ประมาณ 30 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24-2548

**2.5 เหล็กรูปพรรณ** เป็นเหล็กโครงสร้างทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) ซึ่งผลิตออกมามีหน้าตัดเป็นรูปต่างๆ ใช้งานโครงสร้าง มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมดังนี้

**2.5.1** เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM 400 มอก. 1227-2537

**2.5.2** เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC 400 มอก. 1228-2537

**2.6 เหล็กกล่อง** เป็นเหล็กโครงสร้างชนิดมีตะเข็บเชื่อมทำด้วยเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) สามารถเชื่อมได้ มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 107-2533 ชั้นคุณภาพ HS 41

**2.7 เหล็กแผ่น** ต้องเป็นเหล็กกล้าละมุน (MILD STEEL) เหนียวไม่มีรอยแตกร้าวไม่มีสนิมขุมส่วนที่ต้องฝังติดกับเนื้อคอนกรีตต้องไม่เปื้อนสี น้ำมัน และสิ่งสกปรกอื่นใด

**2.8 น้ำ** น้ำที่ใช้ในการก่อสร้างต้องใช้น้ำสะอาด ไม่มีคุณสมบัติเป็นน้ำกระด้าง ไม่มีรสกร่อย ปราศจากอินทรีย์วัตถุ เช่น ตะไคร่น้ำ จอก แหน การก่อสร้าง ณ สถานที่ที่มีน้ำประปาให้ใช้น้ำประปา ถ้าที่ใดไม่มีน้ำประปาอนุญาตให้ใช้น้ำจากบ่อ คูคลองได้ แต่น้ำนั้นต้องมีคุณสมบัติดังกล่าวข้างต้น

**2.9 อิฐ** อิฐก่อกำให้อิฐที่มีคุณภาพดี โดยทั่วไปเป็นอิฐเผาสุกไม่อ่อน และเปราะผิดปกติ มีขนาดสม่ำเสมอ แผ่นไม่คองจนเกินไป และไม่มีสิ่งสกปรกหรืออินทรีย์วัตถุเกาะติดอยู่ ถ้ามีสิ่งสกปรกจับแน่นจะนำไปใช้ในการก่อสร้างไม่ได้

**2.10 ปูนขาว** ใช้ปูนขาวที่มีคุณภาพดี เนียนนุ่ม ละเอียด ไม่มีสิ่งสกปรกเจือปนหรือเป็นก้อนแข็ง ขนาดของเม็ดปูนขาวไม่ต่ำกว่า 0.40 มม.

### 3. การเก็บวัสดุก่อสร้าง

3.1 การเก็บซีเมนต์และปูนขาว การเก็บซีเมนต์และปูนขาวไว้ในบริเวณก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องสร้างโรงเก็บมีหลังคาคลุมและฝากันอย่างมิดชิด มิให้ฝนสาดเข้าได้โดยเด็ดขาด และควรรยกพื้นสูงอย่างน้อย 30 ซม. เพื่อป้องกันน้ำฝนและความชื้นได้เป็นอย่างดี

3.2 การกองทราย หิน และกรวด ให้กองไว้ในที่สะอาด เป็นระเบียบ ไม่มีสิ่งสกปรกปะปนได้ง่าย หรือมีน้ำโสโครกไหลผ่าน ถ้ากองไว้บนดินต้องเก็บกวาดบริเวณที่จะกองให้เรียบร้อย และห้ามใช้ทรายบริเวณที่ติดกับผิวดิน หรือที่มีดินปะปน การกองทรายหยาบและทรายละเอียดต้องกองให้ห่างกัน ส่วนหินหรือกรวดไม่แบ่งกองตามขนาดไม่ปะปนกัน

3.3 การเก็บอิฐ ให้มีโรงเก็บและปูพื้น หรือจะวางเรียงในบริเวณที่อิฐไม่ถูกสิ่งสกปรกก็ได้

3.4 การเก็บเหล็ก ให้สร้างโรงเก็บยกพื้นหรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันเหล็กไม่ให้ถูกน้ำฝน น้ำโสโครกกรด ต่าง เกือบ รวมทั้งเศษดินและสิ่งสกปรกได้เป็นอย่างดี

3.5 การเก็บไม้ ให้สร้างโรงเก็บไม้หรือจัดหาสถานที่เก็บที่ป้องกันแดด น้ำ น้ำฝน ความชื้น ปลอดภัย เป็นอย่างดี ควรอยู่ในที่โปร่งมีลมโกรกได้โดยสะดวก

หมายเหตุ การสร้างโรงเก็บวัสดุทุกชนิด ผู้รับจ้างจะต้องสร้าง ให้เสร็จก่อนที่จะนำวัสดุมาในบริเวณก่อสร้าง

### 4. งานดิน

4.1 การขุดดิน สำหรับการทำรากฐานหรือขุดบ่อ ผู้รับจ้างจะต้องป้องกันมิให้ดินเกิดพังทลาย โดยการลาดเอียงให้พอเหมาะหรือสร้างแผงไม้กัน

ในกรณีที่เกิดอุปสรรคในการขุดดิน เช่น พบดินแข็งหรือศิลา ขุดต่อไปไม่ได้ตามความลึก ในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณา ก่อน เมื่อได้รับคำสั่งให้แก้ไขประการใด ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามโดยไม่มีเงื่อนไข

4.2 การถมดินหรือทราย ก่อนที่จะถมดินหรือทราย ต้องตกแต่งบริเวณให้เรียบร้อยก่อนโดยการเอาตอไม้ รากไม้ หรือเศษไม้ ออกให้หมด ดินหรือทรายที่นำมาถมต้องไม่มีรากไม้ เศษไม้ ต้นหญ้ามากเกินสมควร การถมต้องทำเป็นชั้น ๆ ละประมาณ 30 ซม. แต่ละชั้นต้องพรมน้ำให้ชุ่มและใช้เครื่องอัดกระทุ้ง (ชนิดใดชนิดหนึ่งก็ได้ตามความเหมาะสม ซึ่งจะกำหนดให้ในขณะทำการก่อสร้าง) จนได้ระดับที่ต้องการ หากดินถมยุบตัวภายหลังผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ หรือซ่อมแซมความเสียหาย

### 5. งานรากฐาน

5.1 ความลึกฐานราก สำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมที่เอียงลาดหรือเป็นที่ลุ่ม ซึ่งจะต้องถมดินจนถึงระดับ +0.00 ของอาคารที่จะก่อสร้าง จะต้องกำหนดความลึกของฐานรากตามสภาพของดินเดิม

## 5.2 เหล็กเสริมคอนกรีต REINFORCEMENT STEEL

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.20-2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กกลม (SR 24)

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24-2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต:เหล็กข้ออ้อย (SD 30)

- มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

## 5.3 คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีตดังต่อไปนี้

### ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคด (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาสากล (ประมาณ 24 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

### ข. เหล็กข้ออ้อย (SD-30)

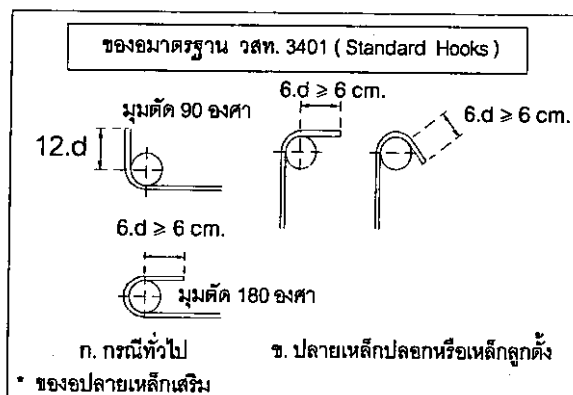
หน่วยแรงดึงถึงจุดคด (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาสากล (ประมาณ 30 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

5.4 การทำฐานรากชนิดไม่ตอกเข็ม ต้องแต่งระดับดินด้านข้าง และกันหลุมให้เรียบ แล้วจึงใส่อิฐหักหรือทรายหยาบ แล้วเทคอนกรีตหยาบ 1 : 3 : 5 หับ แต่งผิวหน้าให้เรียบ ทิ้งไว้ให้แข็งตัวประมาณ 24 ชั่วโมง นับจากเทคอนกรีตเสร็จ แล้วจึงวางตะแกรงเหล็กเพื่อฐานรากต่อไป

5.5 การตั้งไม้แบบฐานราก ก่อนเทคอนกรีตฐานรากต้องตั้งไม้แบบให้ได้ขนาดตามขนาดฐานรากที่กำหนดไว้ในแบบรูปเสียก่อน ความหนาของไม้แบบไม้ต่ำกว่า 1"

## 6. งานผูกเหล็ก งานผูกเหล็กให้ปฏิบัติดังนี้

### 6.1 การตัดเหล็ก ต้องไม่งอกลับไปมาจนเสียกำลัง การงอปลายเหล็กให้ตัดดังลักษณะนี้



6.2 การผูกเหล็ก สำหรับเหล็กเสริมคานเหล็กให้ผูกสำเร็จก่อนนำเข้าประกอบ ส่วนเสริมคานใหญ่ให้นำเหล็กปลอกไปวางก่อนแล้วสอดเหล็กนอน เหล็กค่อมมาตามลำดับ

6.3 ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม ต้องห่างกันพอที่เนื้อคอนกรีตจะลงไปชิดผานกันโดยสมบูรณ์ ถ้าเหล็กเสริมเป็นชั้น ๆ ให้เว้นระยะระหว่างผิวเหล็กอย่างน้อย 25 ซม. โดยใช้ท่อนเหล็ก  $\phi$  2.5 มม. วางขวางและมีระยะห่างไม่เกิน 1.50 ม.

6.4 ลวดผูกเหล็กต้องเป็นเหล็กเหนียว ไม่เป็นสนิมขุม การผูกให้ผูกแบบพันสาแหลกบิดเกลียวพอแน่น แล้วพันปลายเข้าไว้ด้านใน เบอร์ 18

6.5 ก้อนวางเหล็กลงในแบบ ต้องใช้ลูกปูน ทราบ (1:1) หล่อให้ได้ตามขนาดหุ่นระหว่างเหล็กและระหว่างเหล็กกับไม้แบบ ขนาดของลูกปูนที่ใช้กำหนดดังนี้

ลูกปูนหนุนตะแกรงฐานรากหนาประมาณ 7 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กต่อเหล็กหนาประมาณ 2.5 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนระหว่างเหล็กกับไม้แบบหนาประมาณ (เฉพาะ Slab) หนาประมาณ 2 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กท้องคานที่สัมผัสกับดินหนาประมาณ 6 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่ไม่ได้สัมผัสกับดิน หนาประมาณ 3 ซม.

ลูกปูนหนุนเหล็กเสริมในเสากับไม้แบบส่วนที่สัมผัสกับดิน (ตอม่อ) ประมาณ 7 ซม. (ให้เพิ่มเนื้อ

คอนกรีต)

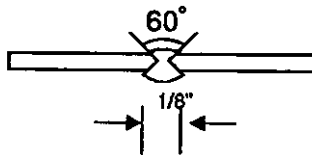
## 6.6 การต่อเหล็กให้ได้ใช้ 2 วิธี คือ

### 6.6.1 การต่อโดยวิธีทาบ

เหล็กเส้นกลม ให้ระยะที่ทาบยาว 50 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

- เหล็กข้ออ้อย ให้ระยะที่ทาบยาว 35 เท่า ของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นนั้น

6.6.2 การต่อโดยวิธีเชื่อม ให้ได้กับเหล็กที่มีขนาดตั้งแต่  $\phi$  19 มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กเส้นกลมและตั้งแต่  $\phi$  20 มม. ขึ้นไปสำหรับเหล็กข้ออ้อย วิธีเชื่อมให้ใช้แบบ Double-V Butt Joint (ดังรูป) เมื่อเชื่อมเสร็จแล้วต้องทำความสะอาดรอยเชื่อมให้เรียบร้อยก่อนเทคอนกรีต รอยเชื่อมจะต้องรับแรงดึงได้ 125 % ของแรงดึงของเหล็ก



หมายเหตุ ในกรณีที่สงสัยว่าเหล็กที่เชื่อมนั้นจะสามารถรับแรงได้ ตามที่กำหนดข้างต้นหรือไม่ ให้ผู้รับจ้างนำตัวอย่างเหล็กที่เชื่อมเสร็จแล้วไปทดสอบกำลังมหาวิทยาลัยที่เชื่อถือได้ แล้วส่งผลการทดลองให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง เพื่อพิจารณาก่อน ค่าใช้จ่ายในการทดลองนี้ ผู้รับจ้างจะต้องจ่ายเองทั้งสิ้น

## 7. งานคอนกรีต

7.1 การผสมคอนกรีต ระบุกำลังอัดของคอนกรีต 240 Kg/cm<sup>2</sup> ถ้า Concrete ผสมสำเร็จ ควรระบุ Strength ( กำลัง ) ปริมาณปูนซีเมนต์ 300 /Kg ของ Concrete

7.1.1 เครื่องมือผสม โดยทั่วไปให้ใช้เครื่องมือผสมแบบกังหันด้วยเครื่องยนต์ (Rotating Drum Mixer) นอกจากการก่อสร้างปลั๊กย่อย จึงจะอนุญาตให้ผสมด้วยมือในกระเบได้

7.1.2 วัสดุผสมคอนกรีต ซีเมนต์ หิน หรือ กรวด และน้ำ ต้องมีคุณสมบัติดังได้กล่าวมาแล้วในข้อ 2.1, 2.2 และ 2.3

7.1.3 อัตราส่วนผสมคอนกรีต ให้ใช้อัตราส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ซึ่งจะต้องมีกระเบตวงให้ได้ อัตราส่วนผสมตามที่กำหนด การผสมต้องผสมคลุกเคล้าซีเมนต์ หิน หรือกรวด และน้ำ ให้เข้ากันโดยทั่วถึง เนื้อเดียวกัน

7.1.4 กรณีที่ใช้คอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัยสูง ให้ผู้รับจ้างดูในรายการหมวดที่ 3

## 7.2 การเทคอนกรีต

7.2.1 ก่อนเทคอนกรีตลงในแบบ ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจจ้างตรวจดูแบบขนาดของเหล็ก การผูกและวางเหล็กถูกต้องเรียบร้อย ต้องล้างแบบให้ชุ่มน้ำก่อน เมื่อคณะกรรมการตรวจการจ้าง เห็นว่าถูกต้องและเรียบร้อยแล้วจึงให้เทคอนกรีตได้

7.2.2 คอนกรีตต้องผสมเสร็จใหม่ๆ ห้ามใช้ที่ผสมไว้นานกว่า 30 นาที

7.2.3 ต้องใช้เครื่องมือสั่นคอนกรีต ( VIBRATOR ) ในการเทคอนกรีตทุกครั้งยกเว้นแต่กรณี ที่คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุญาตให้ใช้เครื่องมือชนิดอื่นแทนได้ \_\_\_\_\_ ขณะเทต้องไม่เร็วเกินไปและไม่ช้าเกินไป เพราะถ้าเร็วเกินไปคอนกรีตจะไม่ยุบตัว และถ้าช้าเกินไปส่วนผสมจะแยกกัน และพึงระวังอย่าให้เครื่องสั่นไปกระทบเหล็กเสริมจนหลวมหรือหลุดออกจากตำแหน่งที่อยู่

7.2.4 การเทคอนกรีต ที่ไม่สามารถหล่อให้เสร็จในคราวเดียวได้ต้องเตรียมผิวต่อการเท ครั้งต่อไป โดยกันไม้ตรงๆ ตามตำแหน่งที่กำหนดไว้ดังนี้

- เสาค้ำให้เทถึงระดับ ต่ำจากท้องคาน 3-ซ.ม
- คาน ให้เทถึงกลางคาน โดยใช้ไม้กัน
- พื้น ให้เทถึงกลางแผ่นโดยใช้ไม้กัน

ขณะที่ผิวตอก่อตัว (Setting ) พอหมาดๆ ให้ตกแต่งผิวต่อโดยใช้แปรงโลหะปัดปูนทรายออกจากผิวหินให้หมด แล้วใช้น้ำล้างให้สะอาด หาสิ่งของที่สะอาด เช่น ผ้าคลุมไว้เมื่อเทต่อให้ตรวจดูความสะอาดอีกครั้งหนึ่งและรดน้ำให้ชุ่มก่อนเท

7.2.5 การเทคอนกรีตตามส่วนของโครงสร้างต่างๆต้องปฏิบัติดังนี้

- การเทหล่อคานยาว ให้เทจากเสารับทั้งสองออกไปบรรจบที่กลางคาน
- การเทหล่อคานยื่น ( Cantilever Beam ) ให้เทจากโคนคานไปหาปลายคาน
- การเทพื้นหรือกันสาดที่ติดกับคานต้องเทให้เสร็จในคราวเดียวกัน

## 8. งานไม้แบบ

8.1 ไม้แบบ ต้องเป็นไม้ที่มีการยืดหดตัวได้น้อยที่สุด ( ไม่เกิน 0.20% ) ไม่ดูดน้ำมากเกินไป หนาไม่น้อยกว่า 1" ไม่บิดเบี้ยว โค้งงอ ไม้แบบที่ใช้หล่อคอนกรีตรูปพรรณ หรือลายวิจิตรอนุญาตให้ใช้ขนาดอื่นได้ตามความเหมาะสม

หมายเหตุ อนุญาตให้ใช้แผ่นเหล็กแทนไม้แบบได้ โดยต้องปฏิบัติตามหลักวิชาช่างที่ดี

8.2 การประกอบไม้แบบ. ต้องประกอบไม้แบบให้แนบสนิท ไม่ให้มีรูรั่วที่จะทำให้ น้ำปูนไหลออกมาได้ต้องติดตั้งอยู่ในลักษณะที่มั่นคง แข็งแรง ทนต่อความดันของเนื้อคอนกรีตและแรงกระแทกกระทั้นของเครื่องสั่นคอนกรีตได้อย่างดี ขนาดและระดับต้องถูกต้องตามรูปแบบ

แบบหล่อต้องทำให้ถอดแบบได้ง่าย มีช่องสำหรับล้างแบบหรือเทคอนกรีตห้ามใช้ดินอุดภายในแบบ ไม้แบบต้องสะอาด ไม่เปื้อนสี น้ำมัน หรือสิ่งสกปรกอื่นใดที่ทำให้คอนกรีตเสื่อมคุณภาพ

ในระหว่างที่คอนกรีตเริ่มแข็งตัวในไม้แบบ ห้ามกระทบกระเทือนไม้แบบเป็นอันขาด

8.3 การถอดไม้แบบ จะกระทำได้ตามลักษณะโครงสร้าง และระยะเวลาดังต่อไปนี้

- แบบด้านข้างของเสา คาน กำแพง ถอดเมื่อครบ 3 วัน
- แบบรับรองรับพื้นกันสาด คาน ถอดเมื่อครบ 15 วัน แต่จะต้องค้ำ กลางพื้น ปลายกันสาด กลางคานต่อไปอีก 14 วัน

โครงสร้างบางส่วนที่จำเป็นต้องถอดแบบต่างจากเวลาที่กำหนดไว้ข้างต้น ให้ผู้รับจ้างสอบถามจาก

คณะกรรมการตรวจการจ้างก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงถอดได้

เมื่อถอดไม้แบบออกแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบก่อน ถ้าปรากฏว่ามีสิ่งบกพร่อง เช่น คอนกรีตมีรูพรุน หรือเหล็กผิดลักษณะ จะต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาแก้ไข ส่วนที่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างนั้นให้เรียบร้อยก่อน

การซ่อมแซมคอนกรีตที่มีรูพรุนให้ใช้ ซีเมนต์:ทราย =1:1 ผสมน้ำเหลว พอควรอุดให้เรียบเป็นผิวเดียวกัน ก่อนอุดต้องราดน้ำปูน ( น้ำ + ปูนซีเมนต์ ) ที่ผิวคอนกรีตให้ชุ่ม

## 9. การรักษาคอนกรีต

ภายใน 24 ชั่วโมง ที่คอนกรีตยังไม่แข็งตัว ต้องป้องกันคอนกรีตไม่ให้ถูกแดด น้ำ หรือ ฝน และห้ามกระทบกระเทือนใดๆ ทั้งสิ้น หลังจากถอดไม้แบบออกแล้ว ให้บ่มคอนกรีตอย่างน้อย 7 วัน ถ้าเป็นเสาหรือคานใช้กระสอบคลุมและรดน้ำให้ชุ่มอยู่ตลอดเวลา ส่วนที่เป็นพื้นหรือกันสาด ให้ใช้น้ำเทราดให้ชุ่มหรือขังน้ำไว้ หรือใช้วิธีการอื่นๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเห็นสมควร

## 10. งานก่ออิฐ ถูปูน และฉาบปูน ให้ปฏิบัติดังนี้

10.1 อิฐหรือซีเมนต์บล็อกหรือคอนกรีตบล็อกที่จะนำไปก่อต้องราดน้ำให้ชุ่ม

10.2 ส่วนผสมของปูนให้ได้สัดส่วนดังนี้

1. ปูนก่อทั่วไป

ซีเมนต์:ปูนขาว : ทรายหยาบ 1:1:2 ( โดยปริมาตร)

2. ปูนกรุผนังกระเบื้องเคลือบ และปูกระเบื้องพื้น-

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:2 (โดยปริมาตร)

3. ปูนฉาบผิวหน้าภายใน

ซีเมนต์:ปูนขาว : ทรายละเอียด 1:1:2 - 4 (โดยปริมาตร)

4. ปูนฉาบผิวหน้าภายนอก

ซีเมนต์ : ปูนขาว : ทรายละเอียด 1:1:5 (โดยปริมาตร)

5. ปูนฉาบกันน้ำ

ซีเมนต์:ทรายละเอียด 1:1 (โดยปริมาตร)

10.3 การผสมปูนขาวและทรายสำหรับฉาบจะต้องหมักไว้ไม่น้อยกว่า 24 ชม. และเมื่อนำมาผสมกับซีเมนต์ ถ้านานเกินกว่า 1 ชั่วโมง ห้ามใช้

10.4 การฉาบปูนผิวภายนอกและภายในต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. และการฉาบปูนเหนือกันสาดกันน้ำต้องหนาประมาณ 5 ซม.

10.5 แนวปูนก่อต้องหนาประมาณไม่น้อยกว่า 1 ซม. การเรียงก่อต้องกดวัสดุก่อให้แน่น และใช้เกรียงอัดปูนตามซอกไม่ให้มีรู แนวก่อต้องได้ระดับ ผืนผนังที่ก่อต้องเรียบและได้ตั้งลาดดูเป็นระดับเดียวกัน ทั้งทางนอนและทางตั้ง

10.6 การก่อผนังทั่วไปจะต้องใส่เอ็น ค.ส.ล. โดยใช้เหล็กเสริม 2 Ø 6 มม. ระยะห่าง 20 ซม. การใส่เอ็น ค.ส.ล. ให้ใส่ตรงตำแหน่งต่อไปนี้

- ผนังก่อผิวใหญ่ต้องมีเอ็นทั้งแนวตั้งและแนวนอน ต่อพื้นที่ไม่เกิน 6 ตร.ม. ยกเว้นจะระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

- รอบวงกบประตู หน้าต่าง ช่องลมและช่องแสงที่ระบุไว้ในแบบรูปหรือรายการหมวดที่ 2

- ตรงมุมห้องที่ผนังก่อชนกันหรือสิ้นสุดผนัง

ในการใส่เอ็น ค.ส.ล. ไม่ว่าจะเป็นทางตั้งหรือทางนอนจะต้องเสียบเหล็ก 2 Ø 6 มม. ไว้ในเสาและคาน (แล้วแต่กรณี) ล่วงหน้าก่อนเทคอนกรีต

หมายเหตุ ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความประสงค์ที่จะใช้น้ำยาสำหรับผสมปูนทรายเพิ่มความเหนียวขึ้น เพื่อใช้ในงานหล่อ หรือฉาบแทนปูนขาว ให้ผู้รับจ้างเสนอชนิดของน้ำยาที่ใช้ต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาก่อนเมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงใช้ได้

## 11. งานตกแต่งพื้น ค.ส.ล.

11.1 พื้น ค.ส.ล. ที่จะต้องปูทับด้วยวัสดุอื่น ๆ เช่นโมเสก หรือกระเบื้องต้องปรับระดับพื้นให้เรียบ และได้ระดับเดียวกันด้วยปูนทราย (ปูนซีเมนต์+ทราย) โดยให้ความหนาไม่เกิน 2 ซม.

11.2 พื้น ค.ส.ล. ที่วางบนดินทั้ง Slab on Ground และ Slab on Beam ให้ผู้รับจ้างอัดทรายให้แน่นหนาประมาณ 10 ซม. ปูด้วยแผ่นพลาสติกอย่างหนา รอยต่อซ้อนกันไม่น้อยกว่า 10 ซม. ก่อนเทคอนกรีตและเสริมเหล็กตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปรายการ

## 12. ขอบเขตงานอื่น ๆ

12.1 สถานที่ทำการชั่วคราวของผู้รับจ้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง ให้จัดสร้างหรือจัดหาห้องปฏิบัติงาน พร้อมครุภัณฑ์และห้องสุขาให้แก่เจ้าหน้าที่ควบคุมงานก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายเพิ่ม

12.2 ให้ผู้รับจ้างทำตารางดำเนินการก่อสร้าง (Work Schedule) ให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง 1 ชุด พร้อมทั้งจัดบอร์ดแจ้งการปฏิบัติงานประจำวัน

12.3 ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างวัสดุหรืออุปกรณ์หรือแคตตาล็อกที่เลือกใช้ตามรายการที่กำหนดส่งคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน เมื่อได้รับอนุญาตแล้วจึงดำเนินการได้

12.4 ในกรณีที่การก่อสร้างอยู่ใกล้อาคารอื่น ๆ ที่มีอยู่เดิม ให้ล้อมรั้วโดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างอาคารและที่พักคนงาน

12.5 อาคารสูงเกิน 3 ชั้น ที่ก่อสร้างใกล้อาคารอื่น ต้องมีเครื่องป้องกันในแนวดิ่ง โดยรอบอาคารที่ก่อสร้าง

12.6 ในกรณีที่งานก่อสร้างที่มีวงเงินตั้งแต่ 1 ล้านบาทขึ้นไป ให้มีการติดตั้งแผ่นป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้างโดยให้ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ

12.6.1 รายละเอียดของป้าย ประกอบด้วย

- ชื่อหน่วยงานเจ้าของโครงการ สถานที่ติดต่อหมายเลขโทรศัพท์ พร้อมดวงตรา
- ประเภทและชนิดของสิ่งก่อสร้าง
- ปริมาณงานก่อสร้าง
- ชื่อ ที่อยู่ ผู้รับจ้าง พร้อมหมายเลขโทรศัพท์
- ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดของการก่อสร้าง
- วงเงินค่าก่อสร้าง
- ชื่อเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงาน พร้อมหมายเลขโทรศัพท์

12.6.2 สำหรับงานก่อสร้างทาง คลองหรือลำน้ำ ต้องมีที่ติดตั้งป้าย ณ จุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดงานอย่างน้อย 2 จุด

12.7 ให้ผู้รับจ้างส่งแบบก่อสร้าง As-built Drawing และ CD บันทึกข้อมูลแบบก่อสร้างจริง ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

12.8 สุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องใช้ยี่ห้อเดียวกันทั้งหมด

## 13. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ดังต่อไปนี้

13.1 ค่าปรับกรณีทำงานเกินกว่าระยะเวลาตามสัญญาจ้างให้ยึดตามสัญญาจ้าง

### 13.2 ค่าควบคุมงานนอกเวลา

การปฏิบัติงานนอกเวลา ต้องแจ้งให้ทราบเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าเพื่อขออนุมัติ ทั้งนี้สำหรับการก่อสร้าง นอกเวลาราชการ คือ วันจันทร์ถึงอาทิตย์ ตั้งแต่เวลา 17.00 น. เป็นต้นไป ผู้รับจ้างต้องจ่ายค่าตอบแทนแก่ผู้ควบคุมงาน ในอัตราวันละ 300 บาท/คน โดยศูนย์ประสานงานก่อสร้างจะจัดเจ้าหน้าที่ควบคุมงานไม่เกิน 2 คน/งาน/วัน ตามความจำเป็น เช่น กรณีการเทคอนกรีต การเดินสายไฟฟ้าภายนอกอาคาร หรืออื่น ๆ

13.3 ค่าควบคุมงาน กรณีดำเนินการก่อสร้างหลังระยะเวลาที่กำหนดในสัญญาจ้าง

13.4 ค่าใช้จ่ายในการจัดประชุมคณะกรรมการตรวจการจ้าง ผู้ควบคุมงาน ผู้รับจ้าง และผู้เกี่ยวข้อง ดังนี้

- เอกสารการประชุม
- บันทึกควบคุมงานประจำวัน
- เครื่องดื่มและอาหารว่าง

13.5 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำเอกสารประกอบการส่งงวดงานประจำงวด

13.6 ค่าใช้จ่ายในการส่งวัสดุส่งตัวอย่างวัสดุเพื่อขออนุมัติ

13.7 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบวัสดุ กำลังวัสดุ งานระบบและอื่น ๆ

13.8 ค่าน้ำและค่าไฟฟ้า

การใช้น้ำประปา และไฟฟ้าของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กรณีติดตั้งมิเตอร์ มหาวิทยาลัยคิดค่าใช้จ่าย ดังนี้

- ค่าน้ำประปา หน่วยละ 15 บาท
- ค่าไฟฟ้า หน่วยละ 6 บาท
- ชำระเงินทุกสิ้นเดือนที่กองคลังและทรัพย์สิน อาคารเฉลิมพระเกียรติ 50 พรรษา มหาวชิราลง

กรณี

13.9 ค่าใช้จ่ายในการจัดทำ Shop Drawing As-built Drawing และสำเนา

13.10 ค่าใช้จ่ายหรือค่าธรรมเนียมอื่นใด ที่เรียกเก็บจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้าง เช่น เทศบาล ทางหลวง การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค การประปาส่วนภูมิภาค โทรศัพท์ เป็นต้น

13.11 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ตามสัญญาจ้าง

### หมวดที่ 3 รายการประกอบแบบรูป

#### โครงการ งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการการศึกษาหนองขาว

##### 1. งานติดตั้งใหม่

###### 1.1 (พ1) พื้น ค.ส.ล. ผิวซีเมนต์ขัดเรียบ

การทำความสะอาดพื้นผิวซีเมนต์ขัดเรียบ หลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบตามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวหยาบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ในภายหลัง และจะต้องทำการบ่มพื้นที่ที่ทั้งให้พื้นดังกล่าวเซ็ดตัวแล้ว ภายใน 24 ชั่วโมง โดยการ ใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวขังน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

###### 1.2 งานหลังคา

1) หลังคาแผ่นเหล็กกรีดลอนเคลือบสี ( สีแดง ) ความหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ150 พร้อมฉนวนแผ่นโพลีเอธิลีนโฟมขึ้นรูปตามรูปหลังคาหนา 5 มม. FLASHING เหล็กเคลือบสี หนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. ( BMT ) คุณสมบัติ AZ 150 ทั้งแผ่นหลังคาและ FLASHING ต้องมีเอกสารรับรองจากบริษัทผู้ผลิตเหล็กว่าใช้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่ากำหนด มีคุณสมบัติ AZ 150 หรือเอกสารรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (ถ้ามีประกาศใช้) แผ่นข้างหลังคาเหล็กกรีดลอนเคลือบสี มีคุณสมบัติ ค่า AZ100 รวมโครงT-4

2) อกไก่เหล็ก 100x50 mm. หนา 3.2 mm.

3) โครงถักเหล็ก 100x50 mm. หนา 2.3 mm

4) แป C -75x45x15 mm. หนา 2.3 mm. @ 1.00 m.

5) อะเส 100x50 mm. หนา 2.3 mm

###### 1.3 งานทาสี แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

1.3.1 สีน้ำอะคริลิกแท้ 100% แบบกึ่งเงา สามารถป้องกันการลอกหลุด และสีสวยทนทานนานนับ 10 ปี ต้องทาสี 3 ครั้ง ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือรองพื้น 1 ครั้งและทาสีจริง 2 ครั้ง (ชนิดทาภายนอกอาคาร)

1.3.2 สีน้ำมัน สำหรับทาสีวัตถุที่เป็นเหล็ก ทารองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริง 2 ครั้ง (มอก.389-2531)

###### 1.3.3 สีรองพื้น

- สีรองพื้นปูนใหม่ ( มอก. 1123 - 2539 )

- สีรองพื้นงานเหล็กหรือเหล็กกล้า (มอก. 389-2531 )

###### 1.3.4 วิธีการดำเนินงาน

1) ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และทาสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป

2) ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี

3) ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบรอยทั้งแนวตั้งและแนวนอน

4) ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน

5) ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปรอะเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้

6) ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่างๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้

7) ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปรอะเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

8) การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แคลค วานิช ซีลิ่ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

## 1.4 งานประตู

ให้ใช้วัสดุที่มี มอก. เช่น กรณิบานไม้อัดอย่างสำเร็จรูปที่มี มอก. แต่มีความจำเป็นต้องประกอบบานใหม่ให้เป็นไปตามแบบ ก็ให้ใช้ไม้อัดอย่างที่มี มอก. 178-2538 มาประกอบเป็นตัวบานแทนได้ แบ่งเป็นบานต่าง ๆ ดังนี้

### 1.3.1 การติดตั้งประตู

1.3.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิดจะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีขอยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความเสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและความชำนาญเฉพาะด้านการติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็นอย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง

1.3.1.2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกันซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัดเพื่อ

ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อยผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง

1.3.1.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยื่น 2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20

### 1.3.2 ประตูไม้ (Wood Doors)

#### 1.3.2.1 ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูปและ รายการละเอียด

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูไม้ พร้อมวงกบไม้ วงกบอลูมิเนียม วงกบเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูไม้อื่นๆ

#### 1.3.2.2 วัสดุ

1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียด ให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ

2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตรฐานมอก.

#### 1.3.2.3 การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

#### 1.3.2.4 การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาด้วยสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

### 1.3.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows) มีมอก. 284 - 2530

#### 1.3.3.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

#### 1.3.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ

1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีความหนาหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท

2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสี Natural Anodized หรือตามระบุในแบบและความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron

3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

3.1) อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.

3.2) อลูมิเนียมชุดประตูสวิง ชุดรางแขวน และชุดบานกระทุ้งความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.

3.3) ชุดหน้าต่าง-ประตูบานเลื่อน มีปีกกันน้ำขนาดกว้าง 2 ซม. โดยรอบ

3.4) ชุด Curtain Wall ความหนาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2.3 มม. และเสริมเหล็กถ้าจำเป็น

3.5) อลูมิเนียมชนิดส่วนค้ำประกอบ หรือส่วนอื่น ๆ ที่ไม่ใช่ส่วนประกอบหลักของวงกบและกรอบบาน ให้ใช้ความหนา 1 มม. เช่น รายการต่อไปนี้

ก. คิ้วเทใหญ่ห้วน

ข. คิ้วเทเหล็กห้วน

ค. คิ้วบานกระทุ้ง

คิ้วที่ใช้ชื่ออื่นๆ หรือรายการอื่น ๆ ตามที่คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานกับผู้ตรวจสอบวัสดุระบุภายหลัง

#### 1.3.3.3 แบบขยาย

แบบขยายแสดง Section และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรูปเป็นเพียงข้อกำหนดเพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ Section และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Section และรายละเอียดต่างๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างจึงจะทำการติดตั้งได้

1) Section ต่างๆ เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วจะต้องมีน้ำหนักรวม/ความยาวไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนักรวม/ความยาวที่กำหนดในแบบ

2) มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูป

3) มาตรฐานในการกันน้ำ (Water Tight) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ

4) Section ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (Allowable Tolerance) ตาม มอก.284-2530

#### 1.3.3.4 แบบใช้งาน

1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (Shop Drawing) และตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้

2) แบบใช้งาน จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

#### 1.3.3.5 การประกอบและติดตั้ง

1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้

2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด

3) การติดตั้งอลูมิเนียม จะต้องกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ

4) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ตั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง

5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่จะทำการ Caulking

6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อย เป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี

7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

#### 1.3.3.6 อุปกรณ์

1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับทุกพลาสติกทำด้วย Nylon

2) ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย Stainless Steel สำหรับส่วนที่มองเห็น อนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-Plated ได้ทุกระยะ 40 ซม.

3) ฉากสำหรับยึดขึ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ Section แต่ละอัน

4) ยางขอบกระจก ให้ใช้ยาง PVC ผลิตในประเทศ

5) Door Closer สำหรับบานเปิดทุกบาน ให้ใช้ชนิดฝังในพื้น หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีธรณีประตูแบบ Heavy Duty Double Action สามารถเปิดค้าง 90 องศา ขนาดของ Door Closer และวิธีการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดทุกช่อง ให้ใช้ Dead Lock ชนิด Heavy Duty

7) กลอนสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในบาน Flush Bolt

8) อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง Aluminum บานเลื่อน โครงและกล่องรางเลื่อนจะต้องตรง ไม่คดงอติด ลูกกลิ้งสำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกกลิ้งจะต้องเป็น Nylon แข็งแกน

ระบบลูกป็น มีความแข็งแรงคล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง

1.3.3.6 มาตรฐาน (9) กุญแจสำหรับประตู-หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน

Standard One Point

1.3.3.7 มาตรฐาน (10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ลื่นหลุดจากราง โดยเฉพาะประตู และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร รางเลื่อนตัวล่างจะต้องเจาะรูขนาด 6 มม. ระยะห่าง 30 ซม. เพื่อระบายน้ำออกจากราง

1.3.3.8 มาตรฐาน (11) มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวด Fiber Glass หรือ Aluminium ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 313-2522

12) อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิดหรือกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16" หรือตามคำ

แนะนำของบริษัทผู้ผลิต มือจับ Lock ชนิด Whit Matic ได้ในตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง

#### 1.3.3.7 การทำความสะอาด

วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพ่น Stripable PVC Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

#### 1.3.5 วัสดุ อุปกรณ์

นอกจากนี้ วัสดุอุปกรณ์นอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

##### 1.3.5.1 บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

- 1) ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกป็นขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 2) ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 110 ซม. ขึ้นไปให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกป็นขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 3) ประตูบานเปิดเล็กทั้งหมดให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกป็น (Ball Bearing Hinge) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเล็ก

##### 1.3.5.2 กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกป็น 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้าง (ห้ามมี

Master Key ระหว่างอาคาร) กลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมี่ยมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายนอกด้วยกุญแจ และล็อกภายในด้วยปุ่มกดหรือบิด

ล็อกลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกป็น 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้ง

กุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดียว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่อง ช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่

สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)

2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อกภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)

3) กุญแจชุด C กุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่ากุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด

4) กุญแจชุด D กุญแจลูกบิดชนิดภายนอกล็อกตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดล็อก

5) กุญแจชุด E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อก และคลายล็อกด้วย

กุญแจลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกป็น 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพมี ANSI GRADE2

กุญแจชุด D ให้ติดที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด

6) กุญแจ F ให้ใช้กุญแจ Exit Devices มือผลักดันในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยกุญแจ ลูกบิดด้านนอก กุญแจชุด F ให้ติดที่ประตูเข้าบันไดหนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด

7) กุญแจชุด G กุญแจช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องละ 1 ชุด

8) H กุญแจคล้องสายยูโซ่ห้อยเดียวกับลูกบิด

9) MASTER KEY กุญแจชุด A,D,E,F,H และกุญแจของประตูลูมิเนียมและกุญแจบานกระจกเปลือย และกุญแจประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจิเนียริงคีย์จะต้องเป็นกุญแจยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ชั้นละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคาร การส่งมอบกุญแจให้ใช้พวงกุญแจที่มีป้ายพลาสติกสำหรับใส่กระดาดหมายเลขห้องแยกห้องละ 1 พวง

### 1.3.5.3 DOOR CLOSER

ประตูให้ติดตั้ง DOOR CLOSER

1) ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด STANDARD-DUTY สามารถเปิดค้าง 90 องศา ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู บานละ 1 ชุด ติดตั้งที่บานประตูที่กว้างไม่เกิน 100 มม. บานละ 1 ชุด และต้องมี UL LISTED รับรองคุณภาพ

2) DOOR CLOSER (สำหรับที่ใช้กับประตูทางเข้าห้องน้ำรวม) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY ชนิดไม่เปิดค้าง ติดตั้งบานละ 1 ชุด มี UL

3) DOOR CLOSER สำหรับประตูกันไฟให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิทติดตั้งที่บานประตูหลัก บานละ 1 ชุด มี UL

4) ชนิดเป็นสองทาง (DOUBLE ACTION) ให้ใช้ชนิดฝังพื้น สามารถเปิดค้างได้ และสามารถปรับองศาการตั้งค้างได้ในตัวใช้คัทพวง และสามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก.

#### 1.3.5.4 ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับอุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

#### 1.3.5.5 กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตุดังนี้

1) ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดกันชนปมยางกันชน ชนิดมีขอยึดบานประตูทำด้วย Stainless Steel ติดบานละ 1 ชุด

2) ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดกันชนประตูชนิดมีปมยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

#### 1.3.5.6 กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา 2 ตัวที่ด้านบน และด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝังเรียบในบานติดตั้งด้านความหนาของบานประตูช่องรับกลอนประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝังเรียบในพื้นที่ ขนาด 6" ผิวทำด้วย Stainless Steel

#### 1.3.5.7 มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด

- ในส่วนของประตูช่องชาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝังเรียบในบาน ผิวทำด้วย Stainless Steel

#### 1.3.5.8 รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

1.3.5.9 อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

#### 1.3.5.10 ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

- DOOR CLOSER
- DEAD LOCK
- FLUSH BOLT

#### 1.3.5.11 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนใช้อุปกรณ์ดังนี้

- ROLLER

- FLUSH PULL HANDLE/LOCK

1.3.5.12 หน้าต่างบานกระทุ้งใช้อุปกรณ์ดังนี้

- 4 BAR HINGE ขนาด 10", 14", 18" และขนาด 20"

- HANDLE/LOCK

1.3.5.13 วัสดุยาแนวและ SEALANT

## 1.5 งานก่อสร้างรั้วคาวบอย

### 1.5.1 งานรื้อถอน

- งานรื้อถอนรั้วพิกกว้าง 2 ม. (เช็กแนวรั้วเป็นศูนย์กลาง) หรือการถ่างป่าและรั้วพิก ทั้งนี้หากมีต้นไม้ให้ใช้วิธีหลบย้ายตำแหน่งใหม่ แต่หากจำเป็นต้องรื้อถอนต้นไม้ ให้คิดมูลค่างานเพิ่มภายหลังได้

### 1.5.2 งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ฐานราก

- ให้ก่อสร้างฐานรากความลึก "D" จากระดับดินเดิมไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร หรือตามแบบระบุสำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมปกติที่เป็นพื้นราบ แบบของฐานรากให้ใช้ฐานรากแบบมีเสาเข็ม

- ความลึกฐานรากสำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมที่เอียงลาดหรือเป็นที่ลุ่ม - ซึ่งมีจะต้องถมดินจนถึงระดับ + 0.00 ของอาคารที่จะก่อสร้าง จะต้องกำหนดความลึกของฐานรากตามสภาพของดินเดิม

ส่วนผสมคอนกรีต : ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีต ดังรายการต่อไปนี้

- ส่วนผสมคอนกรีตโครงสร้าง 1:3:5 สำหรับที่ใช้ในงานฐานราก หรือคอนกรีตผสมเสร็จรูปทรงกระบอก 180 กก./ตร.ซม.

- ส่วนผสมคอนกรีตโครงสร้าง 1:2:4 สำหรับที่ใช้ในงานเทพื้น ให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จรูปทรงกระบอก 210 กก./ตร.ซม.

### 1.5.3 งานสถาปัตยกรรม

- งานรั้ว ค.ส.ล. สำเร็จรูปชนิดคอนกรีตอัดแรง มีส่วนประกอบดังนี้

- เสารั้ว ค.ส.ล. สำเร็จรูปชนิดคอนกรีตอัดแรง ขนาดไม่น้อยกว่า 0.15 x 0.15 x 2.00 ม.

- คานรั้ว ค.ส.ล. สำเร็จรูปชนิดคอนกรีตอัดแรง ขนาดไม่น้อยกว่า 0.06 x 0.12 x 2.40 ม.

ขนาดกับจำนวนเสาและคานอาจมีการเปลี่ยนแปลงตามมาตรฐานผู้ผลิต

### 1.5.4 งานทาสี แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

วิธีทาสี มีดังนี้

1) สีนํ้าอะครีลิคต้องทาสี 3 ครั้ง ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือรองพื้น 1 ครั้งและทาสีจริง 2 ครั้ง ( ชนิดทาภายนอกอาคาร )

2) สีนํ้ามัน สำหรับทาสีวัตถุที่เป็นเหล็ก ทารองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริง 2 ครั้ง (มอก.389-2531)

### 3) สีรองพื้น

ก. สีรองพื้นปูนใหม่ ( มอก. 1123 – 2539 )

ข. สีรองพื้นงานเหล็กหรือเหล็กกล้า ( มอก. 389-2531 )

#### วิธีการดำเนินงาน

- 1) ให้อุณหภูมิทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และทาสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป
- 2) ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- 3) ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปร่ง-ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบร้อยทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 4) ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน
- 5) ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้
- 6) ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทาให้เรียบร้อยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบร้อยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้
- 7) ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กัดจัดสนิม สิ่งเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี
- 8) การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แซลค วานิช ขี้ผึ้ง น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่าง ๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอดแล้วจึงทาได้

## 1.6 งานก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา

### 1.6.1 วิศวกรรมโครงสร้าง

#### 1. การเจาะสำรวจดิน (ยกเลิก)

1 ให้ผู้รับจ้างทำการเจาะสำรวจดินโดยวิธี BORING TEST ตามหลักการทางวิศวกรรมโยธา ความลึกหลุมเจาะไม่น้อยกว่า 10 ม. โดยจะต้องสรุปผลให้ชัดเจน

2 ตำแหน่งที่จะทำการเจาะสำรวจ รวมทั้งจำนวนจุดที่จะทำการเจาะสำรวจ ให้อยู่ในดุลยพินิจของ วิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้จำนวนจุดที่ทำการเจาะสำรวจดินต้องไม่น้อยกว่า 1 จุดต่อหนึ่งหลัง

3 การรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการเจาะสำรวจดิน ผลการวิเคราะห์ และข้อเสนอแนะ ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างเพื่อพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการก่อสร้าง

#### 2. คุณสมบัติของผู้ทำการเจาะสำรวจดิน (ยกเลิก)

1 ต้องเป็นวิศวกรประเภท สามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพ วิศวกรควบคุม หรือ

2 สถาบันการศึกษา หรือนิติบุคคล ซึ่งมีวิศวกรประจำ ประเภทสามัญวิศวกร สาขาวิศวกรรมโยธา ตามกฎหมายว่าด้วยวิชาชีพวิศวกรควบคุม

3. เสาเข็มตอก Dai 0.22x0.22 m. safe load 20 ตัน/ต้น. (ความยาวตามผลทดสอบดิน)

3.1 ให้ใช้เสาเข็มตอก หล่อในที่ (แบบ Dry Process) ขนาด 0.22x0.22 m.

ความยาว 6 เมตร รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่าตันละ 20 ตัน

ในการคิดคำนวณเพื่อเสนอราคาก่อสร้าง ให้ถือความยาวของเสาเข็มที่กำหนดให้ข้างต้นเป็นเกณฑ์ แต่ถ้าภายหลังปรากฏว่าความยาวของเสาเข็มที่ใช้จริงต้องเปลี่ยนแปลงไปจากที่กำหนดไว้ทางราชการจะคิดหักเงินคืนจากผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวน้อยกว่าที่กำหนดไว้ และ/หรือคิดเพิ่มเงินให้แก่ผู้รับจ้าง ในกรณีที่เข็มมีความยาวมากกว่าที่กำหนดไว้ โดยคำนึงถึงราคาเข็ม ตามสภาพความเป็นจริงของท้องตลาดในขณะนั้นเป็นเกณฑ์ในการคิดหักและเพิ่มเงิน

4. ฐานราก ขนาดตามแบบรูป หรือตามที่คณะกรรมการเห็นสมควร

4.1 ให้ก่อสร้างฐานรากความลึก "D" จากระดับดินเดิม 1.50 เมตร สำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมปกติที่เป็นพื้นราบ แบบของฐานรากให้ใช้ฐานรากแบบมีเสาเข็ม

4.2 ความลึกฐานรากสำหรับอาคารที่ก่อสร้างบนสภาพดินเดิมที่เอียงลาดหรือเป็นที่ลุ่ม ซึ่งมีจะต้องถมดินจนถึงระดับ +0.00 ของอาคารที่จะก่อสร้าง จะต้องกำหนดความลึกของฐานรากตามสภาพของดินเดิม

## 5. เหล็กเสริมคอนกรีต CEMENT REINFORCEMENT

5.1. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม (SR 24 )

5.2. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.24-2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40หรือ SD40T)

5.3. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 138 - 2535 ลวดผูกเหล็ก

คุณสมบัติของเหล็กเสริมคอนกรีต ดังต่อไปนี้

ก. เหล็กเส้นกลม (SR-24)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคาน (Yield Stress) มีค่าไม่น้อยกว่า 240 เมกาปาสกาล (ประมาณ 24 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 ถึง 9 มิลลิเมตร คุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 20 - 2543 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กกลม

ข. เหล็กข้ออ้อย (SD30หรือ SD30T และ SD40หรือ SD40T)

หน่วยแรงดึงถึงจุดคาน (Yield Stress) SD30 มีค่าไม่น้อยกว่า 300 เมกาปาสกาล (ประมาณ 30 กก./มม.<sup>2</sup>) และ SD40มีค่าไม่น้อยกว่า 400 เมกาปาสกาล (ประมาณ 40 กก./มม.<sup>2</sup>) ใช้สำหรับเหล็ก

ที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 12 ถึง 32 มิลลิเมตรคุณสมบัติอื่นๆ ตามมาตรฐาน  
ผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 - 2548 เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต: เหล็กข้ออ้อย

#### 6. คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างฐานราก เสา คาน

(1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป  
ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง

(2) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอก  
มาตรฐานขนาด  $\varnothing 15 \times 30$  ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน ( หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์ ) หรือมีค่า  
กำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน

(3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างฐานราก เสา คาน ต้น  
ใดต้นหนึ่งอาจไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะเอา  
แท่งคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้าง  
เป็นผู้รับผิดชอบและจะต้องมีผู้ฉันทวน โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

#### 7. คุณสมบัติของคอนกรีตโครงสร้างพื้น GS , S

(1) วัสดุที่ใช้ทำคอนกรีตเพื่อหล่อเสาเข็มจะต้องมีคุณสมบัติตามที่กำหนดในหมวดที่ 1 รายการทั่วไป  
ข้อ 2. วัสดุก่อสร้าง

(2) กำลังอัดประลัยของคอนกรีตไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่ง กระบอก  
มาตรฐานขนาด  $\varnothing 15 \times 30$  ซม. ที่มีอายุครบ 28 วัน ( หรือ 280 Ksc. ทรงลูกบาศก์ ) หรือมีค่า  
กำลังอัดประลัยมากกว่าค่าที่อายุ 28 วัน

(3) ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างสงสัยว่า คอนกรีตที่ใช้เทโครงสร้างพื้น ต้นใดต้นหนึ่ง  
อาจไม่ได้คุณภาพตามที่กำหนดในข้อ (2) คณะกรรมการมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะเอาแท่ง  
คอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายในการทดสอบนี้ ให้ผู้รับจ้างเป็น  
ผู้รับผิดชอบและจะต้องมีผู้ฉันทวน โยธาเป็นผู้ลงนามรับรองผลการตรวจสอบ

### 7.1.2 งานสถาปัตยกรรม

1 งานผิวพื้น ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### 1.1. (F.1) งานพื้น ค.ส.ล. ซีเมนต์ขัดเรียบ

การทำผิวขัดเรียบหลังจากเทพื้น ค.ส.ล. แล้วผิวยังหมาดๆ อยู่ให้ใช้เกรียงไม้ปาดผิวให้เรียบห้ามผู้รับจ้างแยก ทำงานเทคอนกรีตก่อน แล้วจึงทำผิวเรียบในวันหลัง เพราะผิวปูนทรายจะแตกร้าวได้ ในภายหลังและจะต้องทำการบ่มพื้นที่ที่ทิ้งให้พื้นดังกล่าวเซ็ดตัวแล้วภายใน 24 ชม. โดยการใช้น้ำสะอาดหรือน้ำจืดรดพื้นวันละ 3-4 ครั้ง หรือใช้กระสอบชุบน้ำคลุม หรือปั้นขอบดินเหนียวซึ่งน้ำให้ความชุ่มชื้นไว้ตลอดเวลา 7 วัน

1.2. (F.2) งานพื้น ค.ส.ล. กระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 12 x 12 นิ้ว เกรด A มีมอก.37-2529 สีสลาย ให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือก ภายนอกใช้ชนิดกันลื่น ภายในใช้ผิวเรียบ

#### 1) ข้อกำหนดทั่วไป

1.1 ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายละเอียด ข้อกำหนดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ที่ใช้ ข้อมูลทางเทคนิค ข้อเสนอแนะการติดตั้ง และข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวกับสินค้าของตนตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการเพื่อพิจารณาตรวจสอบ

1.2 ผู้รับจ้างต้องจัดทำ Shop Drawing เพื่อให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบโดยแสดงรายละเอียดดังต่อไปนี้

ก. แปลน และรูปด้านของการปูกระเบื้องทั้งหมด ระบุรุ่นของกระเบื้องแต่ละรุ่นให้ชัดเจน

ข. แบบขยายการติดตั้งบริเวณ ขอบ มุม รอยต่อ จุดจบ ตำแหน่งของเส้นแบ่งแนว หรือ เส้นขอบคิ้ว PVC และ เศษของกระเบื้องทุกส่วน

ค. อัตราความลาดเอียงและทิศทางการไหลของน้ำของพื้นที่แต่ละส่วน

ง. แบบขยายอื่น ที่เกี่ยวข้องหรือจำเป็นตามที่ผู้ควบคุมงานต้องการ อาทิ ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์งานระบบที่เกี่ยวข้อง เช่น สวิตช์ ปลั๊ก ท่อระบายน้ำที่พื้น หรือ ช่องซ่อมบำรุง ต่างๆ เป็นต้น

1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุแรงงานและอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการปู ปูกระเบื้อง ตามระบุในแบบรูปและรายการ รวมถึงการทำความสะอาดป้องกันมิให้ส่วนที่ทำการตกแต่งแล้วชำรุดเสียหาย

## 2) วัสดุ

2.1 วัสดุที่นำมาใช้ ต้องเป็นวัสดุใหม่ที่ได้มาตรฐานของผู้ผลิต ปราศจากรอยร้าว หรือตำหนิใดๆ

2.2 รายละเอียด รูปแบบ ชนิด ขนาด ความหนา สี และลวดลาย ตามที่ระบุในแบบ

2.3 ให้ใช้กระเบื้องชั้นคุณภาพที่ 1 ขนาดให้เป็นไปตามแบบ คุณสมบัติไม่ต่ำกว่า มอก. 37-2529 กระเบื้องดินเผาปูพื้น เป็นกระเบื้องสำหรับปูพื้นทั้งหมด

## 3) วิธีการดำเนินงาน

### 3.1 การเตรียมผิว

ก. ทำความสะอาดพื้นผิวที่จะปูกระเบื้องให้สะอาดปราศจากฝุ่นผงคราบไขมันและสก๊ัดเศษปูนทราย ที่เกาะอยู่ออกให้หมด ล้างทำความสะอาดด้วยน้ำ

ข. เทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้น เพื่อปรับระดับให้ได้ดัง ได้ฉาก ได้แนว ได้ความลาดเอียงตามข้อกำหนดที่ระบุไว้ในงานฉาบปูน ชูตขีดผิวให้เป็นรอยหยาบตลอดพื้นที่ขณะที่ผิวปูนทรายยังหมาดๆอยู่

ค. หลังจากเทปูนทรายหรือฉาบปูนรองพื้นแล้ว 24 ชั่วโมง ให้ทำการบ่มตลอด 3 วัน แล้วจึงเริ่มดำเนินการปูกระเบื้อง

ง. การเตรียมแผ่นกระเบื้อง ให้นำไปแช่น้ำ ก่อนนำมาใช้

จ. ก่อนปูกระเบื้องต้องทำระบบกันซึมพื้นห้องน้ำ หรือพื้นระเบียง ตามภาพประกอบ

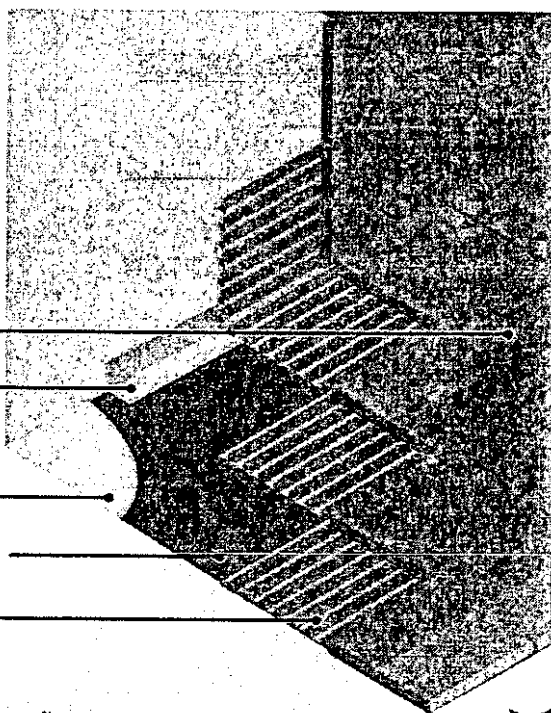
กระเบื้อง

เทปปิดกันซึมสำหรับ  
รอยต่อระหว่างพื้นและผนัง

พื้นคอนกรีต

วัสดุกันซึมประเภทซีเมนต์เบส

กาวซีเมนต์ปูกระเบื้อง



ฉ. ก่อนปูกระเบื้อง ให้รดน้ำทำความสะอาดพื้นให้เรียบร้อย และใช้กาวซีเมนต์ในการยึดติดกระเบื้อง ด้วยการโบกให้ทั่วพื้น หรือผนัง แล้วจึงปูกระเบื้อง โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด

### 3.2 การปูกระเบื้อง

ก. ทำการหาแนวกระเบื้อง กำหนดจำนวนแผ่น และเศษแผ่นตามความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน แนวกระเบื้องทั่วไปให้ห่างกันประมาณ 2 มิลลิเมตร หรือตามที่ระบุไว้ในแบบ

ข. ทำความสะอาดผิวปูนทรายรองพื้นให้สะอาด ปราศจากคราบไขมัน และเศษปูนทรายหรือสิ่งสกปรกอื่นใด แล้วพรมน้ำให้เปียกโดยทั่วกันเริ่มปูกระเบื้องตามแนวที่แบ่งไว้ โดยใช้กาวซีเมนต์เป็นตัวยึด

ค. จัดแตงแนวให้ตรงกันทุกด้านทั้งพื้นและผนัง การเข้ามุมกระเบื้องต้องใช้วิธีเจียรขอบ 45 องศา ประกอบเข้ามุมเว้นแต่จะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

ง. กัดเคาะแผ่นกระเบื้องให้แน่นไม่เป็นโพรง ในกรณีที่เป้นโพรงจะต้องรื้อออกและทำการปูใหม่

จ. ขอบมุมกระเบื้องโดยทั่วไป ให้ใช้เส้น PVC สำเร็จรูปติดตั้งตามลักษณะของแต่ละมุมส่วนสี่เป็นไปตามที่ระบุ

ฉ. ไมออนุญาตให้ปูกระเบื้องทับขอบวงกบใดๆ ทุกกรณี

ช. หลังจากปูกระเบื้องแล้วเสร็จ ทิ้งให้กระเบื้องแห้งแข็งตัวโดยไม่ถูกกระทบกระเทือนเป็นระยะเวลาอย่างน้อย 2 วัน ยาแนวรอยต่อด้วยกาวยาซีเมนต์สำหรับยาแนวโดยเฉพาะ โดยใช้สีตามที่สถาปนิกกำหนดให้

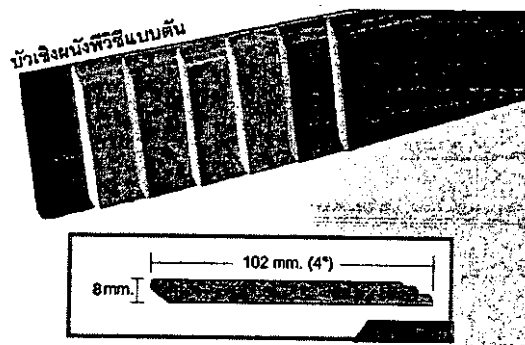
ซ. ผิวกระเบื้องทั้งหมดเมื่อปูเสร็จเรียบร้อยแล้วจะต้องได้ดัง ได้แนว ได้ระดับ เรียบสม่ำเสมอ ความไม่เรียบรอยใดๆ ที่เกิดขึ้นตามความเห็นของสถาปนิก ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขโดยเป็นค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างทั้งหมด

ณ. ทิ้งไว้จนปูนยาแนวแห้งหมาดๆ จึงเริ่มเช็ดทำความสะอาดคราบน้ำปูนที่ติดอยู่บนแผ่นกระเบื้องออกให้เรียบร้อย

ญ. ทำความสะอาดผิวกระเบื้อง แล้วลง Wax ขัดให้ทั่วอย่างน้อย 1 ครั้ง

ฎ. กระเบื้องดินเผาที่ไม่ได้เคลือบผิว หลังจากปูเสร็จแล้ว จะต้องเคลือบผิวด้วยน้ำยาเคลือบใสประเภท PENETRATION SEALER ให้ทั่วพื้นอย่างน้อย 2 เที่ยว

1.5 บัวพื้น PVC ขนาด 4" หนา 8 มม. ชนิดแบบตัน มีรายละเอียดตามภาพแสดง



2 งานผิวผนัง ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

## 2.1 รายการผิวผนัง

### 2.1.1 (ผ.1) ผนังก่ออิฐฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

อิฐต้องเป็นอิฐที่เผาสุกพอดีและไม่แตกเปราะได้ง่าย และเป็นผนังก่ออิฐมอญครึ่งแผ่น ฉาบปูนเรียบ 2 ด้าน

2.1.2 (ผ.2) ผนังก่ออิฐฉาบปูนปูกระเบื้องเคลือบเซรามิค ขนาด 12" x 12" หรือขนาด 8" x 16" สลัก 4"x16"หรือขนาด 8"x 8" เกรด A มีมอก.37-2529 สีสลาย ให้ผู้รับจ้างเสนอให้คณะกรรมการฯ เลือกภายนอกใช้ชนิดกันสั่น ภายในใช้ผิวเรียบ และงานปูกระเบื้องเซรามิกห้องน้ำ ให้แนวพื้นตรงกับแนวผนังและทุกมุมใส่บัวกาบกล้วย PVC สีใกล้เคียงกับสีกระเบื้องกรุผนัง หรือสีที่คณะกรรมการตรวจการจ้างเลือก

2.1.3 (ผ.3) ผนังไม้ระแนงสังเคราะห์สำเร็จรูปประเภทไฟเบอร์ซีเมนต์ ขนาด 75 x 3000 x 8 มม. ตีเว้นร่อง 2" โครงคร่าวเหล็กกล่องกลวงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 3" x 3" หนา 2 มม.

#### 2.1.4 (ผ.4) ผังเหล็กกริดลอน BMT ทน 0.35 มม. มี AZ150 (ไม่มีฉนวน)

### 2.2 การเก็บรักษา

วัสดุทุกชนิดจะต้องจัดวางเรียงให้เป็นระเบียบเรียบร้อยและมั่นคง การเก็บเรียงซ้อนกันควรสูงไม่เกิน 2 เมตร บริเวณที่เก็บจะต้องไม่ถูกสิ่งสกปรก หรือน้ำที่จะก่อให้เกิดตะไคร่น้ำ หรือราได้ทั้งนี้วัสดุที่มีสิ่งสกปรกจับแน่นหรืออินทรีย์วัตถุ เช่น ราหรือตะไคร่น้ำจับ จะนำไปใช้ไม่ได้

### 2.3 การก่อ

2.3.1) ผังก่อบนพื้น คสล. ทุกแห่ง ผิวหน้าของพื้น คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระ แล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อนที่จะก่อผนัง และโดยเฉพาะการก่อผนังริมนอกโดยรอบอาคารและ โดยรอบห้องน้ำจะต้องเทคอนกรีตกว้างเท่ากับผนังก่อและสูงจากพื้น คสล. 10 ซม. ก่อนจึงก่อผนังทับได้ เพื่อกันน้ำรั่วซึม

2.3.2) ผังก่อชนเสา คสล. ผิวหน้าของเสา คสล. จะต้องสกัดผิวให้ขรุขระแล้วทำความสะอาดและรดน้ำให้เปียกเสียก่อน ก่อนที่จะก่อผนัง และจะต้องยื่นเหล็กขนาด dia.6 มม. ยาว 30 ซม. ทุกระยะไม่เกิน 80 ซม. ที่เตรียมไว้ในขณะเทคอนกรีตเสา ผังก่อทั้งหมดจะต้องเสริมด้วยเหล็กก้างปลาขนาด 10x20 มม. ตามแนวนอนตลอดความยาวของกำแพงปลายทั้ง 2 ด้านจะอยู่ระดับเดียวกับเหล็กที่ยื่นออกจากเสาเหล็กก้างปลาจะต้องฝังเรียบ ในแนวปูนก่อขนาดความกว้างของเหล็กก้างปลาจะต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของวัสดุที่ใช้ก่อผนังเพื่อช่วยปิดผนังก่อ การต่อเหล็กก้างปลาให้ต่อซ้อนทับกันอย่างน้อย 20 ซม.

2.3.3) ให้ก่อคอนกรีตบล็อกในลักษณะแห้ง โดยไม่จำเป็นต้องนำไปแช่น้ำหรือรดน้ำก่อน เว้นแต่ว่าต้องการทำความสะอาดก่อนก่อคอนกรีตบล็อกเท่านั้น ส่วนการก่อวัสดุประเภทอิฐต่างๆ ก่อน นำอิฐมาก่อจะต้องนำไปแช่น้ำให้เปียกเสียก่อน

2.3.4) การก่อผนังจะต้องได้แนว ได้ตั้งและได้ระดับและต้องเรียบ โดยการตั้งตั้งและใช้เชือกตั้งจับระดับทั้ง 2 แนวตลอดเวลาผนังก่อที่ก่อเปิดเรียบร้อยมีขนาดตามระบุในแบบก่อสร้างและจะต้องมีเสาเอ็นหรือทับหลังโดยรอบ

2.3.5) แนวปูนจะต้องหนาประมาณ 1 ซม. และต้องใส่ปูนก่อให้เต็มรอยต่อโดยรอบแผ่นวัสดุก่อนการเรียงก่อต้องกดก่อนวัสดุก่อ และใช้เกรียงอัดให้แน่นไม่ให้มีช่องมีรูห้ามใช้ปูนก่อที่กำลังเริ่มแข็งตัวหรือเศษปูนก่อที่เหลือร่วงจากการก่อมาใช้ก่ออีก

2.3.6) การก่อผนังในช่วงเดียวกันจะต้องก่อให้มีความสูงใกล้เคียงกัน ห้ามก่อผนังส่วนหนึ่งส่วนใดสูงกว่าส่วนที่เหลือเกิน 1 เมตร และผนังก่อหากก่อไม่แล้วเสร็จในวันนั้น ส่วนบนของผนังก่อที่ก่อค้างไว้จะต้องหาสิ่งปกคลุมเพื่อป้องกันฝน

2.3.7) ผู้รับจ้างจะต้องทำช่องเตรียมไว้ในขณะก่อผนัง ส่วนงานของระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น

ไฟฟ้าระบบสุขาภิบาล ระบบปรับอากาศ ฯลฯ การสกัดและการเจาะผนังก่อเพื่อติดตั้งระบบดังกล่าว จะต้องยื่นขออนุมัติจากสถาปนิกเสียก่อน เมื่อได้รับการอนุมัติแล้วจึงจะดำเนินการได้ทั้งนี้จะต้องดำเนินการสกัดเจาะด้วยความประณีตและต้องระมัดระวังมิให้ผนังก่อบริเวณใกล้เคียงแตกร้าวเสียความแข็งแรงไป

2.3.8) ผนังก่อที่ไม่ฉาบปูนหรือก่อโชว์แนวการก่อจะต้องจัดก่อนวัสดุก่อให้ได้แนวตั้งและได้แนวระดับผิวหน้าเรียบได้ระดับอย่างสม่ำเสมอ โดยแนวปูนก่อต้องมีความกว้างไม่เกิน 15 มม. ยกเว้นจากที่ระบุเป็นอย่างอื่นแล้วให้ใช้เครื่องมือขุดร่อง รอยแนวปูนก่อลึกเข้าไปประมาณ 5 มม. และผนังก่อโชว์แนวภายนอกอาคารเมื่อปูนแห้งแข็งตัวดีแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องทิ้งให้ผนังแห้งสนิท พร้อมทั้งทำความสะอาดผนังให้เรียบร้อยแล้วทาด้วยน้ำยาประเภท Silicone เพื่อกันซึมและป้องกันพวกรา ตะไคร่น้ำจับ

2.3.9) ผนังก่อริมนอกโดยรอบอาคาร ในกรณีก่อผนังชิดขอบด้านในเสาและคานหรือในระหว่างกึ่งกลางของเสาและคานในขณะเทคอนกรีต ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมร่องลึก 12 มม. กว้างเท่ากับความหนาของผนังไว้ที่ข้างเสา และใต้คาน คสล. ตลอดแนวผนังก่อ

2.3.10) ผนังที่ก่อชนคาน คสล. หรือพื้น คสล. จะต้องเว้นช่องไว้ประมาณ 10-20 ซม. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า

3 วัน เพื่อให้ปูนก่อแข็งตัวและหลุดตัวจนได้ที่เสียก่อนจึงทำการก่อให้ชนท้องคานหรือท้องพื้นได้

2.3.11) ผนังก่อที่ก่อใหม่จะต้องไม่กระทบกระเทือนหรือรับน้ำหนักเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 วัน หลังจากก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว

## 2.4 การทำเสาเอ็นและคานเอ็น คสล.

2.4.1) เสาเอ็นที่มุมผนังก่อทุกมุมหรือที่ผนังก่อหยุดลอยๆ โดยไม่ติดเสา คสล. หรือตรงที่ผนังก่อติดกับเสาเอ็นจะต้องเสริมด้วยเหล็ก 2-dia. 9 มม. และมีเหล็กปลอก dia. 6 มม. @ 20 ซม. เหล็กเสริมเสาเอ็นจะต้องฝังลึกลงในพื้น และคานด้านบน โดยฝังเหล็กเตรียมไว้ ผนังก่อที่กว้างเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการแบ่งครึ่งช่วง สูงตลอดความสูงของผนังคอนกรีตที่ใช้เสาเอ็น จะต้องใช้ส่วน 1:2:4 โดยปริมาตร ส่วนหินให้ใช้หินเล็ก

2.4.2) คานทับหลัง ผนังก่อที่ก่อสูงไม่ถึงท้องคาน หรือพื้น คสล. หรือผนังที่ก่อชนได้วงกบหน้าต่างหรือเหนือวงกบประตู-หน้าต่างที่ก่อผนังทับด้านบนจะต้องมีคานทับหลังและขนาดจะต้องไม่เล็กกว่าเสาเอ็นตามที่ระบุมาแล้ว และผนังก่อที่สูงเกินกว่า 3 เมตร จะต้องมีการคานทับหลังตรงกลางช่วงเหล็กเสริมคานทับหลังจะต้องต่อกับเหล็กที่เสียบไว้ในเสาหรือเสาเอ็น คสล.

2.4.3) การทำเสาเอ็นในผนังคอนกรีตบล็อกให้เสียบเหล็ก 2 dia. 9 มม. ในช่องบล็อก @ 2.00 ม. และ เทปูนทรายให้เต็มช่องแทนการทำเสาเอ็น คานเอ็นในคอนกรีตบล็อกโชว์แนวให้ใช้คานทับหลัง (Lintel Block) รูปตัว U ใส่เหล็กและกรอกปูนทรายให้เต็มช่อง

## 2.5 การทำความสะอาด

เมื่อก่อผนังเสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องทำความสะอาดผิวผนังแนวปูนก่อทั้ง 2 ด้านให้ปราศจากเศษปูนก่อ เกาะติดผนัง เศษปูนที่ตกที่พื้นจะต้องเก็บกวาดทิ้งให้หมด ให้เรียบร้อยทุกครั้งก่อนปูนแข็งตัว

## 2.6 การตกแต่งผิวผนัง

### 2.6.1) การฉาบปูน

#### (1) ขอบเขตของงาน

งานฉาบปูน หมายถึง งานฉาบปูนผนังวัสดุก่อสร้าง ผนัง ค.ส.ล. และงานฉาบปูน โครงสร้าง ค.ส.ล. เช่น เสา คาน และท้องพื้น ตลอดจนฉาบปูนในส่วนที่มองเห็นด้วยตาทั้งหมด นอกจากจะระบุไว้เป็นอย่างอื่น

## (2) หลักการทั่วไป

(ก) การฉาบปูนทั้งหมดเมื่อฉาบครั้งสุดท้ายเสร็จเรียบร้อยแล้วผนังจะต้องเรียบสะอาด สม่ำเสมอไม่เป็นรอยคลื่น และรอยเกรียงได้ตั้งได้ระดับ ทั้งแนวนอน และแนวตั้ง มุมทุกมุมจะต้องตรงได้ตั้งและฉาก (เว้นแต่ที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้าง)

(ข) จะพิจารณาได้ระบุลักษณะการฉาบปูนเป็นอย่างใดอย่างหนึ่งให้ถือว่าเป็นลักษณะการฉาบปูน เรียบทั้งหมด

(ค) ผนังฉาบปูน การฉาบปูนให้ทำการฉาบปูน 2 ครั้งเสมอ คือ ฉาบปูนรองพื้นและฉาบปูน ตกแต่ง

## (3) วัสดุ

(ก) ปูนซีเมนต์ ให้ปูนซีเมนต์ผสมตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 80-2517

(ข) หทราย เป็นทรายน้ำจืดที่สะอาด คมแข็ง ปราศจากดินหรือสิ่งสกปรกเจือปนหรือเคลือบ

อยู่

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

(ค) นํ้ายาผสมปูนฉาบน้ำยาผสมปูนฉาบที่ผู้รับจ้างใช้ผสมแทนปูนขาวให้ใช้ได้ตามสัดส่วน คำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต โดยจะต้องได้รับการอนุมัติจากบริษัทที่ปรึกษาแล้วจึงจะใช้แทนได้

(ง) น้ำ ต้องใสสะอาดปราศจากน้ำมันกรดต่างๆ ต่าง เกลือ พืชธาตุ และสิ่งสกปรกเจือปน ห้ามใช้น้ำจาก คู คลอง หรือแหล่งอื่นใดก่อนได้รับอนุญาต และน้ำที่ขุ่นจะต้องทำให้ใสและตกตะกอนเสียก่อน จึงจะนำมาใช้ได้

## (4) ส่วนผสมปูนฉาบ

ปูนฉาบรองพื้นอัตราส่วน 1:3 โดยใช้ปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ผสมกับทรายกลาง 3 ส่วน

## (5) การผสมปูนฉาบ

(ก) การผสมปูนฉาบจะต้องนำส่วนผสมเข้ารวมกันด้วยเครื่องผสมคอนกรีต การ ผสมด้วยมือ จะอนุมัติให้ใช้ได้ในกรณีที่ผู้ควบคุมงานพิจารณาเห็นว่าได้คุณภาพเทียบเท่า ผสมด้วยเครื่อง

(ข) ส่วนผสมของน้ำจะต้องพอเหมาะกับการฉาบปูน ไม่เปียกหรือแห้งเกินไปทำให้ ปูนฉาบไม่ยึดเกาะผนัง

## (6) การเตรียมผิวฉาบปูน

(ก) ผิวน้ำ ค.ส.ล. ผิวน้ำที่จะฉาบจะต้องทำให้ผิวขรุขระเสียก่อน อาจโดยการสกัด ผิวน้ำหรือใช้ทรายพ่นขัด หรือใช้แปรงลวดขัด หรือใช้กรดจำพวกกรดไฮโดรฟลูออริก ผสมกับน้ำ 1:6 ส่วน ล้างผิวคอนกรีต แต่ต้องล้างและขจัดผงเศษวัสดุออกให้หมดก่อนน้ำมันทาไม้แบบในการเทคอนกรีตจะต้องขัดล้างออกให้สะอาด ด้วยเชือกเดียวกันแล้วราดน้ำและทาน้ำปูนซีเมนต์ชั้นๆ ให้ทั่วเมื่อน้ำปูนแห้งแล้ว ให้สลัดด้วยปูนทราย 1:1 โดยใช้แปรงหรือไม้กวาดจุ่มสลัดเป็นมัดๆ ให้ทั่ว ทั้งให้ปูนทรายแห้งแข็งตัวประมาณ 24 ชม. จึงราดน้ำให้ความชุ่มชื้น ตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งจึงจะดำเนินงานขั้นตอนต่อไป

(ข) ผิวน้ำสกัด ก่อ ผึง ก่อ วัสดุก่อต่างๆ จะต้องทิ้งไว้ให้แห้ง และหลุดตัวจนคงที่แล้ว จึงทำการสกัดเสียก่อน (อย่างน้อยหลังจากก่อผึงเสร็จแล้ว 7 วัน) จึงทำการสกัดเศษปูนออก ทำความสะอาดผิวให้ปราศจาก ไขมันหรือน้ำมันต่างๆ ผ่นผึง

#### (7) การฉาบปูน

(ก) การฉาบปูนรองพื้น จะต้องตั้งเพิมทำระดับ จับเหลี่ยม เสาคานขอบค.ส.ล. ต่างๆ ให้เรียบร้อยได้แนวตั้ง และแนวระดับ ผึงและฝ้าเพดานควรจะทำระดับไว้เป็นจุดๆ ให้ทั่วเพื่อให้การฉาบปูน รวดเร็วและเรียบร้อยขึ้นโดยใช้ปูนเค็ม ส่วนผสมปูนซีเมนต์ 1 ส่วน ทรายละเอียด 1 ส่วน ภายหลังปูนที่ตั้งเพิมทำ ระดับเสร็จเรียบร้อยและแห้งดีแล้ว ให้ราดน้ำหรือฉีดน้ำให้บริเวณที่จะฉาบปูนตามอัตราส่วนผสมและวิธีผสมตามที่ กำหนดให้แล้วให้ฉาบปูนรองพื้นได้ระดับใกล้เคียงกันกับระดับแนวที่เพิมไว้ (ความหนาของปูนฉาบรองพื้น ประมาณ 10 มม.) โดยใช้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับผิวพื้นที่ฉาบปูน และก่อนที่ปูนฉาบรองพื้นจะเริ่ม แข็งตัวให้ขัดผิวหน้าของปูนฉาบให้ขรุขระเป็นรอยไปมาโดยทั่วกัน เพื่อให้การยึดเกาะตัวของปูนฉาบตกแต่งยึด เกาะดีขึ้น เมื่อฉาบปูนรองพื้นเสร็จแล้ว จะต้องบ่มปูนฉาบตลอด 48 ชม. และทิ้งไว้ให้แห้งก่อน 7 วัน จึงทำการฉาบ ปูนตกแต่งได้ การฉาบปูนภายนอกตรงผนังวัสดุก่อที่ผึงก่อต่อกับโครงสร้างคอนกรีตเสาคานให้ป้องกันการ แตกร้าว โดยใช้แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL JOINT STRIPS ตอกตะปูยึดยาวตลอด แนวรอยต่อแล้วจึงทำการฉาบปูนรองพื้นได้

(ข) การฉาบปูนตกแต่ง ก่อนฉาบปูนตกแต่ง ให้ทำความสะอาดและราดน้ำบริเวณที่ จะฉาบปูนให้เปียกโดยทั่วกันเสียก่อนจึงฉาบปูนตกแต่งได้ โดยใช้อัตราส่วนผสมตามที่กำหนดให้และฉาบปูนให้ได้ ตามระดับที่เพิมไว้ การฉาบปูนในขั้นนี้ให้หนาไม่เกิน 8 มม.) โดยใช้ไม้เกรียงไม้ฉาบอัดปูนให้เกาะติดแน่นกับชั้น ปูนฉาบรองพื้น และต้องหมั่นพรมน้ำให้เปียกชื้นตลอดเวลาฉาบ ขัดตกแต่งปรับจนผิวได้ระดับเรียบร้อยตามที่ ต้องการด้วยเกรียงไม้ยาง เพื่อป้องกันการร้าวหรือแอ่นของผิวปูนฉาบ สำหรับช่องเปิดต่างๆ ต้องฉาบปูนให้ได้มุม ของเปิดเหล่านี้ ตามที่กำหนดไว้ โดยที่ด้านของมุมได้ระดับเดียวกัน ไม่เวิ้งหรือปูดตลอดแนว

(ค) การฉาบปูนในลักษณะพื้นที่กว้าง การฉาบปูนตกแต่ง หรือฉาบปูนรองพื้นบน พื้นที่ระนาบนอน เที่ยงลาดหรือระนาบตั้ง ซึ่งมีขนาดกว้างเกิน 9 ตารางเมตร หากในรูปแบบหรือรายละเอียด ประกอบแบบก่อสร้างได้ระบุให้มีแนวเส้นแบ่งที่แสดงไว้อย่างชัดเจน ผู้รับจ้างจะต้องขอคำแนะนำพิจารณาจากผู้ ควบคุมงานในการแบ่งแนวเส้นปูนฉาบหรือให้ใส่แผ่นตะแกรงชนิด GALVANIZED EXPANDED METAL BEAD ช่วยยึดปูนฉาบตลอดแนว หากผู้รับจ้างมิได้ปฏิบัติตามในกรณีดังกล่าวข้างต้น ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เคาะสกัดปูน ฉาบออกแล้วฉาบใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบในค่าใช้จ่ายทั้งหมด ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนขัดผิวมันให้ฉาบ

ปูนตกแต่งปรับให้ได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้ใช้น้ำปูนข้นๆ ทาโบกทับหน้าให้ทั่ว ชัดผิวเรียบด้วยเกรียงเหล็ก ในกรณีที่ระบุให้ฉาบปูนผสมน้ำยากันซึมชัดผิวมัน ปูนฉาบชั้นรองพื้นและปูนฉาบชั้นตกแต่งจะต้องผสมน้ำยากันซึม ลงในส่วนผสมของปูน ทราย ตามอัตราส่วนและคำแนะนำของผู้ผลิตโดยเคร่งครัดและทำการชัดผิวมันดังที่ระบุในรายละเอียดประกอบแบบก่อสร้างนี้

#### (8) การซ่อมผิวฉาบปูน

ผิวปูนฉาบที่แตกร้าว หลุดร่อนหรือปูนไม่จับกับผิวพื้นที่ที่ฉาบไป หรือฉาบปูนซ่อมรอยร้าวหรือรอยแตกต่างๆ จะต้องทำการซ่อมโดยการเคาะสกัดปูนฉาบเดิมออกเป็นบริเวณกว้างไม่น้อยกว่า 10 ซม. และทำผิวให้เรียบเรียบขรุขระฉีบน้ำล้างให้สะอาดแล้วฉาบปูนใหม่ ตามข้อการฉาบปูนข้างต้นด้วยทรายที่มีขนาดและคุณสมบัติเดียวกันกับผิวปูนเดิม ผิวปูนที่ฉาบใหม่แล้วจะต้องเรียบสนิทเป็นเนื้อเดียวกับผิวปูนเดิม ห้ามใช้ฟองน้ำชุบน้ำในการตกแต่งผิวปูนฉาบซ่อมนี้

#### (9) การป้องกันผิวปูนฉาบ

จะต้องบ่มผิวปูนฉาบที่ฉาบเสร็จใหม่ๆ แต่ละชั้นให้มีความชื้นอยู่ตลอดเวลา 82 ซม. โดยใช้น้ำพ่นเป็นละอองละเอียดและพยายามหาทางป้องกันและหลีกเลี่ยงมิให้ถูกแสงแดดโดยตรง หรือมีลมพัดจัด การบ่มผิวนี้ ให้ผู้รับจ้างถือเป็นสิ่งสำคัญที่จะต้องให้การดูแลเป็นพิเศษด้วย

#### 2.6.2) การฉาบปูนขัดมัน

กรรมวิธีการทำงานเหมือนการฉาบปูนในข้อ 2.6.1 หลังจากฉาบปูนผิวหน้าและปรับจนได้ระดับตกแต่งผิวจนเรียบร้อยแล้ว ให้พรมน้ำและโรยปูนซีเมนต์ผงทับหน้าให้ทั่ว ชัดผิวให้เรียบมันด้วยเกรียงเหล็ก

#### 2.6.3) การฉาบปูนขัดมันกันซึม

ขณะผสมปูนฉาบทั้ง 2 ชั้น ให้ผสมน้ำยากันซึม มีสัดส่วนตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตแล้วจึงฉาบ

### 2.7 บัวเชิงผนัง

ถ้ามิได้ระบุในแบบหรือรายการก่อสร้างให้ชัดเจน ให้ปฏิบัติตามรายการ ดังนี้

- 1) บัวเชิงผนังของพื้นเซรามิค ให้บุด้วยแผ่นเซรามิค สูง 4" สีสตามที่กำหนดให้
- 2) บัวเชิงผนังของพื้นทรายล้าง, กรวดล้าง, หินล้างและหินขัด ให้ใช้วัสดุชนิดเดียวกันสูง 4"

มุมที่จรดกันระหว่างพื้นกับผนังให้ทำมุมโค้งรัศมี 1/2"

3 งานฝ้าเพดาน ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

(C1) ไม่มีฝ้าเพดาน ทาสีอะคริลิก 100 %

4 งานหลังคา ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

4.1 หลังคาแผ่นเหล็กกริดลอนเคลือบสี ( สีแดง ) ความหนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ150 พร้อมฉนวนแผ่นโพลีเอธิลีนโฟมขึ้นรูปตามรูปหลังคาหนา 10 มม. FLASHING เหล็กเคลือบสี หนาสุทธิไม่น้อยกว่า 0.35 มม. (BMT) คุณสมบัติ AZ 150 ทั้งแผ่นหลังคาและ FLASHING ต้องมีเอกสาร

รับรองจากบริษัทผู้ผลิตเหล็กว่าใช้เหล็กความหนาไม่น้อยกว่ากำหนด มีคุณสมบัติ AZ 150 หรือเอกสาร  
รับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ( ถ้ามีประกาศใช้ )

**4.2. แปเหล็กรูปพรรณตัว C** ขนาด 75 x 45 x 15 ทน 2.3 มม. หรือขนาดตามแบบ

**5 งานประตู หน้าต่าง และช่องแสง** ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอ  
คณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

**ป.1 ประตูบานเปิดคู่ วงกบไม้เนื้อแข็ง 2"x4" ทน 1.5 มม. สีย้อมไม้**

กรอบบานทำจากไม้เนื้อแข็ง สีย้อมไม้

พร้อมอุปกรณ์บานเปิด, มือจับและกลอนล็อก

**น.1 บานเกล็ดปรับมุม**

กรอบบานทำจากไม้เนื้อแข็ง สีย้อมไม้

กระจกใส ทน 5 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

**น.2 บานเกล็ดปรับมุม**

กรอบบานทำจากไม้เนื้อแข็ง สีย้อมไม้

กระจกใส ทน 5 มม. และมีอุปกรณ์ครบชุดตามแบบผู้ผลิต

### 5.1 การติดตั้งประตู - หน้าต่าง

**5.1.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการติดตั้งประตูหน้าต่างให้มั่นคงแข็งแรง เปิด - ปิด ได้สะดวก เมื่อปิด**  
**จะต้องสนิทเรียบร้อย ป้องกันลมและฝนได้เป็นอย่างดี เมื่อเปิดจะต้องมีข้อยึดหรือมีอุปกรณ์รองรับมิให้เกิดความ**  
**เสียหายให้กับประตูหน้าต่างหรือผนัง การประกอบติดตั้งจะต้องใช้ช่างฝีมือดีและมีความชำนาญเฉพาะด้านการ**  
**ติดตั้งและแบ่งช่องให้พอดีกับช่วงอาคารและมีรอยต่อแนวประทับแนบสนิทและป้องกันการรั่วไหลของน้ำฝนได้เป็น**  
**อย่างดี และยึดติดกับอาคารมั่นคงแข็งแรง**

**5.1.2 การป้องกันการรั่วซึม รอยต่อวงกบกับผนังคอนกรีตหรือผนังอิฐให้ยาแนวรอยต่อด้วยวัสดุกัน**  
**ซึมโดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างทั้งนี้ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการตามที่ระบุโดยเคร่งครัด**  
**เพื่อ**  
**ป้องกันการรั่วซึมโดยเด็ดขาดหากมีการรั่วซึมเกิดขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องซ่อมแซมและแก้ไขให้อยู่ในสภาพเรียบร้อย**  
**ผ่านการเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง**

**5.1.3 การติดตั้งประตู-หน้าต่าง ทุกจุดต้องมีคานเอ็นทับหลังเป็นกรอบโดยรอบ โดยเสริมเหล็กยื่น**  
**2 dia 9 มม. เหล็กปลอก dia 6 มม. @ 0.20**

### 5.2 ประตูไม้ (Wood Doors)

**5.2.1 ขอบเขตของงาน**

**ผู้รับจ้าง จะต้องจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ และแรงงาน ในการติดตั้งประตูไม้ ให้เป็นไปตามระบุในแบบรูป**  
**และ รายการละเอียด**

งานในหมวดนี้ รวมถึงงานติดตั้งประตูไม้ พร้อมวงกบไม้ วงกบอลูมิเนียม วงกบเหล็ก ประตูช่อง Duct และประตูไม้อื่นๆ

### 5.2.2 วัสดุ

1) วงกบไม้ ให้ถือตามระบุในแบบและรายการละเอียดให้ใช้ไม้ตะเคียนทอง มาตรฐานไม้ชั้น 1 ขนาด และรูปร่างตามระบุ

2) วงกบอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบและรูปและรายการละเอียด หมวดประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

3) ประตูไม้อัด โดยทั่วไปให้ใช้ประตูไม้อัดชนิดภายใน สำหรับประตูไม้อัดติดตั้งโดยรอบอาคาร และในห้องน้ำทุกห้องและทางเข้าห้องน้ำทุกห้อง ให้ใช้ชนิดภายนอกประตูไม้อัดแผ่นเรียบทั้งสองชนิดจะต้องมีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 192-2519 ผิวหน้าโดยทั่วไปใช้ไม้อัดสัก (ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นพิเศษในแบบ) ประตูทุกบานจะต้องมีขนาดและชนิดตามระบุในแบบ ห้ามใช้ประตูขนาดใหญ่กว่ามาตัดให้เล็กลง

4) ประตูและหน้าต่างไม้สัก ให้ใช้ประตูที่ประกอบขึ้นจากไม้สักเกรด 1 และจะต้องประกอบขึ้นจากโรงงานให้เรียบร้อยมีขนาดและรูปร่างตามระบุในแบบ

5) อุปกรณ์สำหรับประตู ให้ถือตามระบุในรายการละเอียด หมวดอุปกรณ์สำเร็จ

6) ไม้กรอบบานประตู และ หน้าต่างให้ใช้ไม้สักอย่างดี

7) ประตูและวงกบ PVC ให้ใช้ตามมาตรฐานมอก.

### 5.2.3 การประกอบและติดตั้ง

การประกอบและติดตั้งงานไม้ทั้งหมด จะต้องกระทำด้วยความประณีต และเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ถึงแม้ว่าจะไม่ได้แสดงรายละเอียดในแบบรูปและรายการก็ตาม

### 5.2.4 การตกแต่ง

วงกบไม้ บานประตูไม้ ให้ทาด้วยสีน้ำมันทั้งหมด นอกจากระบุไว้เป็นอย่างอื่นในแบบ

## 5.3 ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม (Aluminum Doors and Windows)

### 5.3.1 ขอบเขตของงาน

งานในหมวดนี้รวมถึงงานติดตั้งประตูหน้าต่างอลูมิเนียมกระจกติดตาย-กรอบอลูมิเนียมวงกบอลูมิเนียม และงานอลูมิเนียมอื่นๆ ตามระบุในแบบรูปและรายการละเอียด หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ยึดรูปแบบและดำเนินการดังนี้

### 5.3.2 คุณสมบัติของวัสดุ

1) เนื้อของอลูมิเนียม จะต้องมีความหนาเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 284-2530 ประเภท 7/6063

2) ผิวของอลูมิเนียม จะต้องเป็นสีตามคณะกรรมการเลือกภายหลัง หรือตามระบุในแบบ และความหนาของ Anodic Film จะต้องไม่ต่ำกว่า 10 Micron ความคลาดเคลื่อนที่ยอมให้ (Allowable Tolerance) + 2 Micron

3) ขนาดความหนา และน้ำหนักของ Section ทุกอันจะต้องไม่เล็กหรือบางกว่าที่ระบุในแบบ โดยทั่วไป ความหนาของอลูมิเนียม จะเป็นดังนี้

- อลูมิเนียมชุดบานเลื่อน และชุดช่องแสงทั่วไป ความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.
- อลูมิเนียมชุดประตูสวิง ชุดรางแขวน และชุดบานกระทุ้งความหนาไม่น้อยกว่า 1.50 มม.
- อลูมิเนียมคิ้วหรือชิ้นอุปกรณ์ประกอบ ความหนาไม่น้อยกว่า 1.00 มม.
- ชุดหน้าต่าง-ประตูบานเลื่อน มีปีกกันน้ำขนาดกว้าง 2 ซม. โดยรอบ
- ชุด Curtain Wall ความหนาอลูมิเนียมไม่น้อยกว่า 2.3 มม. และเสริมเหล็กถ้าจำเป็น
- อลูมิเนียมทุกชิ้น ระบุให้ยึดค่าความคลาดเคลื่อนความหนาบวก ลบ 10 %

### 5.3.3 แบบขยาย

แบบขยายแสดง Section และรายละเอียดที่ปรากฏในแบบรูปเป็นเพียงข้อกำหนดเพื่อใช้แสดงมาตรฐานของ Section และการประกอบติดตั้งสำหรับอาคารในสัญญานี้เท่านั้น ผู้รับจ้างมีสิทธิในการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของ Section และรายละเอียดต่างๆ ได้โดยจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดต่อไปนี้ และจะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างจึงจะทำการติดตั้งได้

- 1) Section ต่างๆ เมื่อประกอบเป็นชุดแล้วจะต้องมีน้ำหนักรวม/ความยาวไม่น้อยกว่า 95% ของน้ำหนักรวม/ความยาวที่กำหนดในแบบ
- 2) มาตรฐานในการประกอบและติดตั้งใกล้เคียงกับที่ระบุในแบบรูป
- 3) มาตรฐานในการกันน้ำ (Water Tight) เทียบเท่ากับที่ระบุในแบบและรายการ
- 4) Section ที่นำมาติดตั้ง จะต้องมีขนาด ความหนา และน้ำหนัก ตามที่ขออนุมัติ โดยยินยอมให้เกิดความผิดพลาด (Allowable Tolerance) ตาม มอก.284-2530

### 5.3.4 แบบใช้งาน

- 1) ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบใช้งาน (Shop Drawing) และตัวอย่างวัสดุ อุปกรณ์ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างอนุมัติก่อน จึงจะทำการติดตั้งได้
- 2) แบบใช้งาน จะต้องแสดงรายละเอียดการติดตั้ง การยึด การกันน้ำ และจะต้องแสดงระยะต่างๆ โดยละเอียด

### 5.3.5 การประกอบและติดตั้ง

- 1) ก่อนติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องตกแต่งผนังอิฐ เสา และคานให้เรียบร้อยก่อน จึงติดตั้งวงกบอลูมิเนียมได้
- 2) การติดตั้ง จะต้องเป็นไปตามระบุในแบบและรายการละเอียด
- 3) การติดตั้งอลูมิเนียม จะต้องกระทำด้วยช่างฝีมือโดยเฉพาะ
- 4) การติดตั้งวงกบอลูมิเนียม จะต้องได้ตั้ง ได้ระดับ และได้ฉาก และยึดแน่นกับผนังหรือโครงสร้าง โดยรอบด้วยสกรูให้แข็งแรง
- 5) วงกบประตูหน้าต่างโดยรอบอาคาร จะต้องอุดด้วย Calking Compound ชนิด One Part Polyurethane หรือ Silicone Sealant และจะต้องรองรับด้วย Polyurethane Joint Backing เสียก่อน ที่ จะทำการ Caulking

6) การติดตั้งกรอบบานประตูหน้าต่างทั้งหมด จะต้องได้ฉากแข็งแรงและเรียบร้อยเป็นไปตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดี

7) การต่ออลูมิเนียมทั้งหมดจะต้องแข็งแรง สนิทและเรียบร้อยตามหลักวิชาช่างอลูมิเนียมที่ดีอุปกรณ์สำหรับยึดรอยต่อ จะต้องเป็นชนิดซ่อนภายในทั้งหมด

8) ผิวสัมผัสของอลูมิเนียมกับโลหะชนิดอื่น จะต้องทาด้วย Bituminum Paint ตลอดบริเวณที่โลหะทั้งสองสัมผัสกันเสียก่อน จึงทำการติดตั้งได้

### 5.3.6 อุปกรณ์

1) ตะปูควงทุกตัวที่ขันติดกับวัสดุชนิดอื่นที่ไม่ใช่ไม้ และโลหะ จะต้องใช้ร่วมกับพลาสติกทำด้วย Nylon

2) ตะปูควงทุกตัวที่มองเห็นด้วยตา จะต้องทำด้วย Stainless Steel สำหรับส่วนที่มองไม่เห็น อนุญาตให้ใช้ตะปูควงชนิดที่ชุบ CAD-Plated ได้ทุกระยะ 40 ซม.

3) ฉากสำหรับยึดชิ้นส่วนอลูมิเนียมตามข้อต่อต่างๆ ให้ใช้ฉากอลูมิเนียมชนิดพิเศษ มีขนาดเหมาะสมกับ Section แต่ละอัน

4) ยางขอบกระจก ให้ใช้ยาง PVC ผลิตในประเทศ

5) Door Closer สำหรับบานเปิดทุกบานให้ใช้ชนิดฝังในพื้น หรือในเฟรมก็ได้แต่ต้องไม่มีธรณี 6) ประตูแบบ Heavy Duty Double Action สามารถเปิดค้าง 90 องศา ขนาดของ Door Closer และวิธีการติดตั้งจะต้องเป็นไปตามคำแนะนำของผู้ผลิต โดยได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้าง

6) กุญแจสำหรับประตูบานเปิดทุกช่อง ให้ใช้ Dead Lock ชนิด Heavy Duty

7) กลอนสำหรับประตูบานเปิดคู่ ให้ใช้ชนิดฝังเรียบในบาน Flush Bolt

8) อุปกรณ์ประตูหน้าต่าง Aluminum บานเลื่อน โครงและกล่องรางเลื่อนจะต้องตรงไม่คด งอติด ลูกล้อสำหรับบานเลื่อนประตูหรือหน้าต่างบานละ 2 ชุด ลูกล้อจะต้องเป็น Nylon แข็งแกนระบบ ลูกปืน มีความแข็งแรงคล่องตัวและทนทานต่อการเสียดสีได้เป็นอย่างดี ขนาดและชนิดของลูกล้อต้องใช้ให้เหมาะสมกับขนาดและน้ำหนักของบานประตูหรือหน้าต่าง

9) กุญแจสำหรับประตู-หน้าต่างบานเลื่อนพร้อมมือจับอลูมิเนียมชนิดฝังในบาน Standard One Point

10) ประตูและหน้าต่างบานเลื่อนทุกบานจะต้องมีระบบป้องกันมิให้ล้อหลุดจากราง เฉพาะ ประตู และหน้าต่างที่อยู่ภายนอกอาคาร รางเลื่อนตัวล่างจะต้องเจาะรูขนาด 6 มม. ระยะห่าง 30 ซม. เพื่อระบาย น้ำออกจากราง

11) มุ้งลวด ให้ใช้มุ้งลวด Fiber Glass หรือ Aluminium ที่มีคุณภาพเทียบเท่า หรือดีกว่า มอก. 313-2522

12) อุปกรณ์หน้าต่างบานเปิดหรือกระทุ้ง บานพับปรับระดับขนาดไม่ต่ำกว่า 16" หรือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต มือจับ Lock ชนิด Whit Matic ไดโนตัว ตรงกลางบานหน้าต่าง

### 5.3.7 การทำความสะอาด

วงกบและกรอบอลูมิเนียม เมื่อติดตั้งเสร็จเรียบร้อยแล้วผู้รับจ้างจะต้องพ่น Stripable PVC Coating เพื่อป้องกันผิวของวัสดุให้ทั่ว

## 5.5 วัสดุ อุปกรณ์

ส่วนประกอบของบานนอกจากระบุไว้เป็นพิเศษในแบบก่อสร้างอุปกรณ์สำเร็จสำหรับประตูหน้าต่างทั้งหมดให้ใช้ชนิดชนิดชุบโครเมียมหรือ Stainless Steel ผิวมันและเรียบไม่ขรุขระ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

### 5.5.1 บานพับ

ให้ใช้บานพับ Stainless โดยมีรายละเอียดการติดตั้งดังนี้

- 1) ประตูไม้ขนาดกว้างไม่เกิน 90 ซม. ให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 2) ประตูไม้ขนาดกว้างเกิน 110 ซม. ขึ้นไปให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืนขนาด 4" x 3" ติดบานละ 4 ชุด
- 3) ประตูบานเปิดเหล็กทั้งหมดให้ติดบานพับชนิดมีแหวนลูกปืน (Ball Bearing Hinge) ขนาด 4" x 5" ติดบานละ 4 ชุด หรือตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิตประตูเหล็ก

### 5.5.2 กุญแจ

ถ้าในแบบก่อสร้างมิได้ระบุให้ชัดเจนให้ถือตามรายการ คือ กุญแจลูกบิดเป็นกุญแจลูกบิดแบบมีลิ้นตัวกุญแจ ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 แต่ละชุดจะต้องมีลูกกุญแจไม่น้อยกว่า 3 ดอก ให้ใช้ผลิตภัณฑ์มีคุณภาพเทียบเท่าหรือดีกว่า มอก. 756-2535 ระบบกุญแจจะต้องมีลูกกุญแจ Master Key 3 ดอก/ชั้น และ Grand Master Key 3 ดอกส่งให้ผู้ว่าจ้างกลอนห้องน้ำแบบว่าง-ไม่ว่างชนิดรูปสี่เหลี่ยมโครเมียมมัน และให้ใช้กุญแจตามรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) กุญแจ A ใช้กุญแจลูกบิดชนิดลิ้นคิกภายนอกด้วยกุญแจ และลิ้นคิกภายในด้วยปุ่มกดหรือบิด ล็อคลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกปืน 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพ ANSI GRADE2 การติดตั้งกุญแจชุด A ให้ติดตั้งที่ประตูบานเดียว โดยทั่วไปบานละ 1 ชุด และประตูบานคู่ทุกช่อง ช่องละ 1 ชุด (ยกเว้นประตูบานเปิดคู่ สแตนเลส และประตูที่ระบุในข้อ 2-6 ต่อไปนี้)
- 2) กุญแจ B ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดลิ้นคิกภายในด้วยปุ่มกด หรือลูกบิดทำด้วย Stainless Steel กุญแจชุด B ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำทั่วไปบานละ 1 ชุด (ยกเว้นห้องน้ำสาธารณะตามข้อ 3)
- 3) กุญแจชุด C กุญแจสำหรับห้องน้ำสาธารณะ ให้ใช้ชนิดที่ภายในเป็นกลอน ภายนอกมีเครื่องหมายแสดงว่ากำลังมีการใช้งานอยู่หรือไม่ เช่น เป็นระบบสีหรือตัวอักษร เป็นต้น อุปกรณ์ทั้งหมดทำด้วย Stainless Steel หรือที่มีคุณภาพเทียบเท่ากุญแจชุด C ให้ติดตั้งที่ประตูห้องน้ำรวม (ห้องน้ำสาธารณะ) บานละ 1 ชุด
- 4) กุญแจชุด D กุญแจลูกบิดชนิดภายนอกลิ้นคิกตลอดเวลา ภายในเป็นแป้นบิดลิ้นคิก

5) อนุญาต E (ทางเข้าห้องน้ำย่อย) ให้ใช้กุญแจลูกบิดชนิดล็อก และคลายล็อกด้วยกุญแจ

ลูกบิดทำด้วย Stainless Steel ระบบลูกป็น 6 พิน มี UL LISTED รับรองคุณภาพมี ANSI GRADE2 อนุญาต D ให้ติดที่ทางเข้าประตูห้องน้ำย่อย บานละ 1 ชุด

6) อนุญาต F ให้ใช้กุญแจ Exit Devices มือผลักด้านในเป็นชนิด Flat Bar Panic Exit Device (TOUCH BAR) ด้านนอกเปิดประตูได้ด้วยกุญแจ ลูกบิดด้านนอก อนุญาต F ให้ติดที่ประตูเข้าบันไดหนีไฟทั่วไปทุกประตู ประตูละ 1 ชุด

7) อนุญาต G อนุญาตช่อง DUCT (ENGINEERING KEY) ให้ใช้ติดต่อที่ประตู DUCT ทุกช่องๆละ 1 ชุด

8) H อนุญาตคล้องสายยูเอชไอ้อยู่ใช้ยี่ห้อเดียวกับลูกบิด

9) MASTER KEY อนุญาต A,D,E,F,H และอนุญาตของประตูลูมิเนียมและอนุญาตบานกระจกเปลือย และอนุญาตประตูทุกชนิด ยกเว้นเอ็นจีเนียริงคีย์จะต้องเป็นอนุญาตยี่ห้อเดียวกันและจะต้องมี MASTER KEY ประจำชั้น ชั้นละ 1 ชุด พร้อมทั้ง GRAND MASTER KEY ประจำอาคาร นอกจากนี้จะต้องทำ Grand Grand Master Key กับอาคารข้างเคียงในระบบเดียวกันอีกด้วย

#### 5.5.3 DOOR CLOSER

ประตูให้ติดตั้ง DOOR CLOSER

1) ชนิดเปิดทางเดียว (Single Action) ให้ใช้ชนิด STANDARD-DUTY สามารถเปิดค้าง 90 องศา ติดตั้งทางด้านบนของบานประตู บานละ 1 ชุด ติดตั้งที่บานประตูที่กว้างไม่เกิน 100 มม. บานละ 1 ชุด และต้องมี UL LISTED รับรองคุณภาพ

2) DOOR CLOSER (สำหรับที่ใช้กับประตูทางเข้าห้องน้ำรวม) ให้ใช้ชนิด STANDARD DUTY ชนิดไม่เปิดค้าง ติดตั้งบานละ 1 ชุด มี UL

3) DOOR CLOSER สำหรับประตูกันไฟให้ใช้ชนิดไม่เปิดค้าง โดยปรับให้สามารถผลักบานประตูได้สนิทติดตั้งที่บานประตูเหล็ก บานละ 1 ชุด มี UL

4) ชนิดเป็นสองทาง (DOUBLE ACTION) ให้ใช้ชนิดฝังพื้น สามารถเปิดค้างได้ และสามารถปรับองศาการตั้งค้างได้ในตัวใช้คอปเอง และสามารถรับน้ำหนักได้ 300 กก.

#### 5.5.4 ตะปูเกลียว

อุปกรณ์สำเร็จทั้งหมดจะต้องยึดติดกับอาคารด้วยตะปูเกลียวที่ทำด้วยวัสดุชนิดเดียวกับอุปกรณ์ และมีขนาดที่แข็งแรงและเหมาะสม ตะปูเกลียวจะต้องเป็นชนิดหัวเรียบฝังในอุปกรณ์

#### 5.5.5 กันชนประตู

ประตูทุกบานที่ไม่ได้ระบุให้ติดตั้ง Door Closer ให้ติดตั้งกันชนประตูดังนี้

1) ประตูทั่วไป (ยกเว้นประตู Duct) ให้ติดกันชนปุมยางกันชน ชนิดมีขอยึดบานประตูทำด้วย Stainless Steel ติดบานละ 1 ชุด

5.5.5 ประตูห้องน้ำทุกบาน ให้ติดชนประตูชนิดมีปุ่มยาง พร้อมขอแขวนเสื้อทำด้วย Stainless Steel เสนอตัวอย่างอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง

#### 5.5.6 กลอน

ประตูช่องที่มีบานเปิด 2 บาน ให้ติดกลอนที่บานประตูด้านขวา 2 ตัวที่ด้านบน และด้านล่างของบาน กลอนที่ใช้ให้ใช้กลอนชนิดฝังเรียบในบานติดตั้งด้านความหนาของบานประตูช่องรับกลอนประตูจะต้องทำด้วยโลหะชนิดเดียวกับกลอนฝังเรียบในพื้นที่ ขนาด 6" ฝังทำด้วย Stainless Steel

#### 5.5.7 มือจับ

- ประตูทุกบานที่เป็นบานคู่ให้ติด DUMMY TRIM บานละ 1 ชุด
- ในส่วนของประตูช่องซาร์ป ให้ติดตั้งมือจับฝังเรียบในบาน ฝังทำด้วย Stainless Steel

#### 5.5.8 รางเลื่อน

รางเลื่อนสำหรับประตูบานเลื่อนทั้งหมด ให้ใช้รางเลื่อนชนิดแขวนด้านบนขนาดตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต การติดตั้งรางเลื่อนให้ติดตั้งพร้อมอุปกรณ์ครบชุด

5.5.9 อุปกรณ์ประตูหน้าต่างอลูมิเนียม ให้ถือตามระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประตูหน้าต่างอลูมิเนียม

#### 5.5.10 ประตูบานสวิงใช้อุปกรณ์ดังนี้

- DOOR CLOSER
- DEAD LOCK
- FLUSH BOLT

#### 5.5.11 ประตู-หน้าต่างบานเลื่อนใช้อุปกรณ์ดังนี้

- ROLLER
- FLUSH PULL HANDLE/LOCK

#### 5.5.12 หน้าต่างบานกระทุ้งใช้อุปกรณ์ดังนี้

- 4 BAR HINGE                      ขนาด 10", 14", 18" และขนาด 20"
- HANDLE/LOCK

#### 5.5.13 วัสดุยาแนวและ SEALANT

6. งานสุขภัณฑ์ TOILET AND BATH ACCESSORIES ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### 6.1 ข้อกำหนดทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ในการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบทั้งหมด ที่ระบุไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ มาดำเนินการติดตั้งตามตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ และสุขภัณฑ์กับอุปกรณ์ประกอบทั้งหมดต้องใช้ห่อเดียวกันทั้งหมด

#### 6.2 วัสดุ

รายละเอียดวัสดุ ตามที่ระบุไว้ใน ตารางรายการสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ประกอบ

- (1) โถส้วมแบบนั่งราบ มีถังพักน้ำ มอก. 792 - 2544 หรือเทียบเท่า
- (2) อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง มอก. 791 - 2544 หรือเทียบเท่า
- (3) ฝักบัวอาบน้ำ 1 ฟังก์ชัน ทำจาก STAINLESS พร้อมขอแขวน มีมอก. 1187-2547
- (4) ราวแขวนผ้า ชนิด Stainless
- (5) สายฉีดชำระหัวสี่โครเมียม สายโครเมียม พร้อมมวลวปิดเปิด
- (6) ที่ใส่กระดาษชำระเซรามิก
- (7) ที่ใส่สบู่ มอก. 797- 2544 หรือเทียบเท่า
- (8) กระบอกเจา ขนาด (0.5 x 0.8 เมตร ) รองไม้อัด 6 มม.กรอบอลูมิเนียม
- (9) อ่างล้างจาน Stainless ขนาด 50x85x20 ซม.
- (10) ก๊อกน้ำสำหรับอ่างล้างหน้า -ล้างมือ แบบก้านโยก หรือเทียบเท่า ชนิด Stainless
- (11) คอห่าน เป็นแบบชนิดทำจาก Stainless
- (12) ที่นั่งและฝาปิดส้วม (SEAT) ที่นั่งและฝาปิดส้วมชนิดนั่งราบ ให้ใช้ชนิดพลาสติกอย่างหนา ( ด้านล่างของที่นั่งเรียบ )
- (13) ท่อน้ำทิ้ง มีตะแกรงกันผง มีที่ดักกลิ่น ฝาเป็นเกลียวถอดออกล้างได้ขนาด ตามแบบระบุ
- (14) สะดืออ่างล้างหน้าพร้อมสายโซ่ ให้ใช้ยี่ห้อเดียวกันกับสุขภัณฑ์

### 6.3. การดำเนินงาน

#### (1) การเตรียมงาน

ก่อนการติดตั้ง ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบขนาด ตำแหน่ง ระดับในงานที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ตั้งแต่ขั้นตอนงานโครงสร้าง จนถึงขั้นติดตั้งเครื่องสุขภัณฑ์ โดยผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อผลเสียที่เกิดขึ้นทั้งหมด หากเกิดความผิดพลาด คลาดเคลื่อน ทำให้งานติดตั้งสุขภัณฑ์เป็นไปโดยไม่เรียบร้อย เมื่อพบปัญหาหรือคาดว่าจะมีปัญหา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้คณะกรรมการ ฯ ทราบและพิจารณาแก้ไขทันที ห้ามกระทำการใดๆไปโดยพลการ

#### (2) การติดตั้ง

ก. ผู้รับจ้างจะต้องต่อท่อและติดตั้งอุปกรณ์ทุกชิ้น และเครื่องสุขภัณฑ์ดังที่แสดงไว้ในแบบและรายการประกอบแบบ รวมทั้งจัดหาเครื่องตกแต่ง ที่แขวน หรือที่รองรับเครื่องสุขภัณฑ์ และติดตั้งทราปพร้อมช่องทำความสะอาด เดินท่อประปา ท่อระบายน้ำทิ้ง น้ำโสโครก ท่อระบายอากาศ จากเครื่องสุขภัณฑ์เข้าระบบต่างๆ โดยครบถ้วน

ข. มาตรฐานงานติดตั้งจะต้องเป็นไปตามหลักวิชาช่างที่ดี ผู้รับจ้างจะต้องใช้ช่างที่มีความชำนาญ และมีฝีมือประณีตมาดำเนินการ โดยให้ถือปฏิบัติตามที่ระบุไว้ในรายละเอียดผลิตภัณฑ์ และดำเนินการตามมาตรฐานผู้ผลิตโดยเคร่งครัด หากผลงานไม่ได้คุณภาพหรือไม่เรียบร้อย ผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการแก้ไขทันที โดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้างเองทั้งสิ้น

ค. ระหว่างที่ทำการก่อสร้างงานอื่นๆภายในห้องน้ำยังไม่แล้วเสร็จ เครื่องสุขภัณฑ์ที่ติดตั้งแล้ว จะต้องมิดีบัง หรือเครื่องปกคลุมอื่นป้องกันไว้ และใช้จาระบีเคลือบส่วนที่เป็นโครเมียม และส่วนที่เป็นโลหะอื่นๆไว้เพื่อป้องกันการกัดของน้ำปูนและการขีดข่วน

### (3) การทำความสะอาดและการป้องกัน

เมื่อหลังจากการติดตั้งสุขภัณฑ์และอุปกรณ์เสร็จเรียบร้อยแล้ว วัสดุทุกชิ้นจะต้องทำความสะอาดให้เรียบร้อย พร้อมทั้งป้องกันให้อยู่ในสภาพดีตลอด จนกว่าจะส่งมอบงาน หากมีส่วนหนึ่งส่วนใดเสียหายหรือแตกร้าว ผู้รับจ้าง จะต้องเปลี่ยนให้ใหม่ ให้ดีคงสภาพเดิมโดยไม่คิดมูลค่า

## 7. งานทาสี แบ่งออกเป็น 3 ประเภทดังนี้

### 7.1 ดังนี้

- 4) สีน้ำอะคริลิกแท้ 100 % ชนิดกึ่งเงา ( มีมอก.2321-2549 ) ต้องทาสี 3 ครั้ง ให้ใช้ตามคำแนะนำของผู้ผลิต หรือรองพื้น 1 ครั้งและทาสีจริง 2 ครั้ง ( ชนิดทากายนอกอาคาร ) มี Template แบบไล่ระดับสีประกอบการพิจารณา
- 5) สีน้ำมัน สำหรับทาสีที่เป็นเหล็ก ทารองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริง 2 ครั้ง(มอก.389-2531)
- 6) สีรองพื้น  
ค.สีรองพื้นปูนใหม่ ( มอก. 1123 - 2539 )  
ง. สีรองพื้นงานเหล็กหรือเหล็กกล้า (มอก. 389-2531 )

### 7.2 วิธีการดำเนินงาน

- 9) ให้หยุดทาสีทุกชนิดในขณะที่มีฝนตก และทาสีที่ทาครั้งแรกไม่แห้งสนิทห้ามทาครั้งที่สองทับลงไป
- 10) ให้ทาสีได้เฉพาะในเวลากลางวันเท่านั้น และการทาสีจะต้องปฏิบัติตามกรรมวิธีให้ถูกต้องตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิตสี
- 11) ต้องทาสีให้สม่ำเสมอ ปราศจากรอยแปรง ตอนใดที่สีสองสีชนกันจะต้องตัดแนวให้เรียบรอยทั้งแนวตั้งและแนวนอน
- 12) ทาสีรองพื้น 1 ครั้ง และทาสีจริงทับหน้าอีก 2 ครั้ง หรือตามที่ระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี ทั้งสีรองพื้นและสีจริงให้ใช้ชนิดเดียวกัน
- 13) ส่วนที่เป็นคอนกรีตและผนังฉาบปูน ต้องรอให้ปูนฉาบแห้งสนิทก่อนทำความสะอาดและกำจัดสิ่งเปื้อนออกให้หมดแล้วจึงทาสีได้
- 14) ส่วนที่เป็นไม้ ให้ตกแต่งพื้นที่จะทำให้เรียบรอยโดยการอุดรอยชำรุดต่าง ๆ ให้สม่ำเสมอขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบรอยโดยตลอดแล้วจึงทาสีได้
- 15) ส่วนที่เป็นโลหะ ให้กำจัดสนิม สิ่งเปื้อนและฝุ่นออกให้หมด ทาสีกันสนิมตามที่ระบุไว้ในรายการทาสี 1 ครั้งแล้วจึงทาสีที่ใช้ทาโลหะโดยเฉพาะ ทับหน้าอีก 2 ครั้ง นอกจากจะระบุเป็นอย่างอื่นในรายการทาสี

16) การลงน้ำมัน ตกแต่งผิว เช่น แคลค วานิช ซีเมนต์ น้ำมันรักษาเนื้อไม้และอื่นๆ ที่กำหนดไว้ในรายการ ให้ผู้รับจ้างเตรียมพื้นผิวที่จะทา โดยการทำความสะอาดกำจัดคราบสกปรกต่างๆ อุดรอยชำรุด ขัดด้วยกระดาษทรายให้เรียบก่อนถ้าเป็นไม้ให้ย้อมสีให้เป็นสีเดียวกันโดยตลอด แล้วจึงทาได้

### 7.1.3 งานระบบสุขาภิบาล

1. ข้อกำหนดทั่วไป ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### 1.1 การตรวจสอบแบบ

ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบและข้อกำหนดต่างๆ ของงาน สุขาภิบาล - ดับเพลิง เพื่อให้เข้าใจขั้นตอนในการติดตั้งและหากมีข้อสงสัย ข้อขัดแย้ง หรือข้อผิดพลาด ให้สอบถามจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน เพื่อพิจารณาตัดสินก่อนดำเนินการใด ๆ

#### 1.2 แผนงานการติดตั้งระบบ

ผู้รับจ้างต้องจัดทำแผนงานการติดตั้ง ระบบสุขาภิบาล - ดับเพลิง ของทั้งโครงการให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มปฏิบัติงานตามสัญญา รวมทั้งแผนงานย่อยภายในระหว่างดำเนินงาน และสรุปผลรายงานความก้าวหน้าเสนอต่อคณะกรรมการ ฯ

#### 1.3 แบบใช้งาน ( SHOP DRAWING )

ก่อนการติดตั้งงานระบบ ผู้รับจ้างต้องตรวจสอบแบบก่อสร้างพร้อมทั้งงานในระบบอื่น เพื่อไม่ให้เกิดการกีดขวางซึ่งกันและกัน และสะดวกต่อการใช้งาน ในการนี้หากจำเป็นต้องปรับเปลี่ยนแนวท่อ หรือตำแหน่งอุปกรณ์ ผู้รับจ้างสามารถกระทำได้โดยจัดทำ แบบใช้งาน แสดงแนวท่อ และอุปกรณ์ในบริเวณนั้น เสนอให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติก่อนการติดตั้ง

#### 1.4 แบบสร้างจริง ( AS - BUILT DRAWING )

ภายหลังการติดตั้งงานระบบแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบสร้างจริง ( AS - BUILT DRAWING ) พร้อมลงนามวิศวกร สถาปนิก และผู้ควบคุมงานการติดตั้งระบบ ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานในวันส่งมอบงาน แบบและ File CD As-built Drawing ต้นฉบับจำนวน 1 ชุด และสำเนา 2 ชุด ให้กับคณะกรรมการตรวจการจ้าง

#### ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวาสตู , เครื่องมือ , แรงงาน บริการในการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวกทางด้านระบบประปา สุขาภิบาล และระบบดับเพลิง ตามความต้องการของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ซึ่งระบุไว้ในแบบและรายการที่กำหนดไว้ประกอบด้วย

- ระบบท่อน้ำประปาภายในอาคาร และภายในโครงการ
- ระบบท่อสุขาภิบาลภายในอาคาร และภายในโครงการ
- ระบบเครื่องสูบน้ำและการควบคุมเครื่องสูบน้ำ

- ระบบท่อดับเพลิงภายในอาคาร

- ระบบท่อประปาภายนอกอาคาร การวางท่อเพื่อต่อเข้าในอาคาร และซ่อมแซมหรือตกแต่งให้คงสภาพเหมือนเดิม หรือตามแบบกำหนดการประสานงานหรืออำนวยความสะดวกอื่นใดที่จำเป็นโดยค่าใช้จ่ายเป็นของผู้รับจ้าง

๖. การตัดบรรจบท่อของการประปาส่วนท้องถิ่น เช่น มาตรวัดน้ำ, ประตุน้ำ ค่าธรรมเนียมที่การประปาส่วนท้องถิ่นเรียกเก็บและ / หรืออื่น ๆ เป็นภาระของผู้รับจ้าง

๗. งานอื่น ๆ เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ และใช้งานได้ดีตามแบบและรายการ หรือตามความเหมาะสมของงาน

## 2. วัสดุอุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

### 3.1 มาตรฐานวัสดุ อุปกรณ์

ผลิตภัณฑ์ที่ใช้ให้เป็นไปตามที่มีระบุในแบบแปลน หรือรายละเอียดประกอบแบบผลิตภัณฑ์เทียบเท่า จะพิจารณาจากลักษณะผลิตภัณฑ์ ประสิทธิภาพคุณภาพ และคำชี้ขาดของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

### 3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องจักรกลที่ใช้

ต้องเป็นของใหม่ และผ่านการอนุมัติให้ใช้งานได้แล้ว จึงนำไปติดตั้งได้ วัสดุ อุปกรณ์ใดที่ติดตั้งไปก่อน ไม่เคยมีได้ ได้รับการอนุมัติใช้งาน หากผู้ว่าจ้างพิจารณาแล้ว ไม่อนุมัติ ผู้รับจ้างต้องรื้อถอนทันที และนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง

### 3.3 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุด ก่อนการติดตั้ง

วัสดุ อุปกรณ์ ก่อนนำไปติดตั้งต้องได้รับการตรวจสอบสภาพ หากชำรุดให้คัดออกและนำออกนอกบริเวณก่อสร้าง

### 3.4 วัสดุ อุปกรณ์ ที่ชำรุดภายหลังการติดตั้ง

ในระหว่างการติดตั้ง หรือทดสอบการใช้งาน หากมีการชำรุดของ วัสดุ อุปกรณ์ ให้ผู้รับจ้าง ทำการซ่อมแซม หรือเปลี่ยนใหม่ ตามความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน

### 3.5 วัสดุ อุปกรณ์ ที่เสริมความสมบูรณ์ของระบบ

วิธีการติดตั้ง วัสดุ อุปกรณ์ ที่ไม่ได้ระบุชัดเจนในแบบ และรายละเอียดประกอบแบบ ผู้รับจ้างต้องจัดทำให้สมบูรณ์ตามความเหมาะสมของงาน และให้ใช้งานได้ดีโดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน ทั้งนี้ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

## 3. การติดตั้งระบบสุขาภิบาล

### 4.1 มาตรฐานการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามข้อกำหนดใน แบบแปลน รายละเอียดประกอบแบบ มาตรฐานการเดินท่อภายในอาคาร (วสท. 1004 - 16 ) และหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง

### 4.2 แนวท่อและการเดินท่อ

ในการติดตั้งท่อ แนวท่อต้องตรง และได้ตั้ง โดยขนาน หรือตั้งฉากกับตัวอาคารก่อนการติดตั้งต้องตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมต่อที่เดินลอย แนวท่อต้องแนบชิดกับผิวของคาน ผนังกันหรือเสา แล้วแต่กรณีโดยให้อยู่ในลักษณะที่เรียบร้อยสวยงาม ในกรณีที่ต้องเดินท่อผ่านเสา คาน ผนังกันหรือพื้น ค.ส.ล. ผู้รับจ้างต้องจัดหาและทำการติดตั้ง SLEEVE ทำด้วยเหล็กเหนียว และต้องทำ SHOP DRAWING เพื่อขออนุมัติจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานก่อนทำการติดตั้ง ท่อระบายอากาศ ให้ต่อทะลุเพดานชั้นดาดฟ้า อย่างน้อย 0.30 เมตร ปลายท่อติดตั้งตามแบบระบายสายละเอียดย และหลังจากทำการติดตั้งแล้วเสร็จต้องทำการอุดรอยต่ออย่างดี ไม่ให้เกิดการรั่วซึม

#### 4.3 อุปกรณ์ประกอบท่อประปา

ท่อที่ต้องหักโค้ง หรือท่อแยก ให้ใช้อุปกรณ์ประกอบท่อเพื่อการนั้นโดยเฉพาะ ห้ามดัดงอ หรือเจาะเชื่อมท่อโดยเด็ดขาด

การต่อท่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์ ให้ใช้อุปกรณ์ที่ผู้ผลิตแนะนำ

#### 4.4 ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

ในกรณีที่ท่อประปาระบุให้ใช้ท่อ พีวีซี ข้อต่อตัวสุดท้ายก่อนต่อเข้าเครื่องสุขภัณฑ์หรือก๊อกน้ำ ให้ใช้ข้อต่อเหล็กอบเหนียว (MALLEABLE IRON FITTING)

#### 4.5 การติดตั้งวาล์ว และอุปกรณ์

ตำแหน่งที่ติดตั้งต้องเหมาะสม สะดวกต่อการใช้งาน และทำการยึด แขนงให้มั่นคงโดยท่อที่มาต่อเชื่อมต้องคงตัวอยู่ได้ไม่ล้ม เมื่อถอดวาล์ว หรืออุปกรณ์นั้นออก การต่อเชื่อมสำหรับขนาด 50 มม. และเล็กกว่า ใช้การต่อแบบเกลียวและมี ยูเนียนอยู่ทางด้านท้ายเสมอ

สำหรับขนาด 65 มม. และใหญ่กว่า ใช้การต่อแบบหน้าจาน

#### 4.6 STOP VALVE

ให้ติดตั้ง STOP VALVE สำหรับสุขภัณฑ์ และอุปกรณ์ต่อไปนี้

- 1) โถส้วมชักโครกชนิดมีหม้อน้ำ (FLUSH TANK)
- 2) สายฉีดชำระ (HOSE FAUCET)
- 3) อ่างล้างหน้า (LAVATORY)
- 4) อ่างล้างจาน

#### 4.7 ความลาดเอียง

ท่อระบายน้ำโสโครก และท่อระบายน้ำทิ้ง ต้องวางให้มีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1:100 ยกเว้นระบุไว้ในแบบแปลนเป็นอย่างอื่น

#### 4.8 อุปกรณ์ประกอบท่อสุขาภิบาล

- 1) การลดขนาดท่อ ให้ใช้ข้อลดด้วยขนาดและแบบที่เหมาะสมเท่านั้น
- 2) ท่อแยก ให้ใช้ ข้อต่อแยก Y ประกอบกับข้อโค้ง หรือ TY ยาว เว้นไว้แต่ท่อแยกจากแนวราบสู่แนวตั้ง อาจใช้ ข้อต่อแยก TY สั้น ได้หากพื้นที่ไม่อำนวย

3) การหักเลี้ยวโดยทั่วไปใช้ข้อโค้งยาว 90 องศา เว้นไว้แต่ท่อที่ต่อเข้าโถส้วม จากแนวตั้งเข้าแนวนราบ อาจใช้ ข้อโค้งสั้น 90 องศา

#### 4.9 การติดตั้ง FLOOR CLEEN OUT

ท่อระบายน้ำให้ติดตั้งตามที่มีระบุในแบบแปลน และติดตั้งเพิ่มเติมตามข้อกำหนดต่อไปนี้

1) จัดให้มีที่ทุกระยะ 15 ม. สำหรับท่อขนาด 100 มม. และเล็กกว่า และที่ทุกระยะ 25 ม. สำหรับท่อขนาด 150 มม. และใหญ่กว่า

2) ในที่ ที่ท่อเปลี่ยนทิศทาง เกินกว่า 45 องศาได้

3) ที่ฐานของท่อในแนวตั้ง ( BASE OF STACK )

4) ขนาดที่ใช้ ให้ใช้ตามขนาดท่อที่ถูกติดตั้ง แต่ไม่เกิน 100 มม.

#### 4.10 การยึด - แขนว

ท่อที่เดินลอยต้องทำการยึด - แขนว หรือทำแท่นรองรับท่อ ทั้งแนวนราบ และแนวตั้งอย่างมั่นคงแข็งแรง โดยระยะระหว่างจุดยึด - แขนวท่อ มีดังนี้

| ขนาดและชนิดของท่อ              | ระยะห่างมากที่สุด |
|--------------------------------|-------------------|
| Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า (GSP.) | 3.00 ม.           |
| Ø = 100 มม. และใหญ่กว่า (PVC.) | 1.50 ม.           |
| Ø = 25 มม. - Ø = 80 มม. (GSP.) | 2.00 ม.           |
| Ø = 50 มม. - Ø = 80 มม. (PVC.) | 1.50 ม.           |
| Ø = 15 มม. - Ø = 20 มม. (PB.)  | 1.00 ม.           |

#### 4.11 การทาสี

ท่อ อุปกรณ์ประกอบท่อ วาล์ว ที่ยึดแขวนท่อ และงานเหล็กอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับงานท่อ ต้องได้รับการทาสี โดยถือปฏิบัติดังนี้

1) ท่อและส่วนประกอบ ที่อยู่บนดินและมองเห็นได้ ให้ทาสีกันสนิม 2 ชั้น และทาสีจริงตามอีก 2 ชั้น

2) ท่อและส่วนประกอบ ที่ฝังดิน ให้ทาสีด้วยฟลันโค้ท 2 ชั้น

3) สีที่ใช้ทาในการทาสี ให้ปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

4) ท่อที่มองเห็น ทาสีน้ำมัน SHADE สีที่ใช้ทา เป็นดังนี้

○ ท่อประปา ทาสี น้ำเงิน

○ ท่อระบบน้ำทิ้ง และท่อระบายน้ำฝน ทาสี น้ำตาล

○ ท่อระบายน้ำโสโครก ทาสี ดำ

○ ท่ออากาศ ทาสี ขาว

○ ท่อดับเพลิงทาสีแดง

○ คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสามารถเปลี่ยนแปลงสีได้ตามความเหมาะสม ดังนั้นก่อนทาสีให้ผู้รับจ้างสอบถามคณะกรรมการ ฯ ก่อนดำเนินการ

#### 4.12 การป้องกัน

ท่อที่ติดตั้งยังไม่แล้วเสร็จ โดยที่จะต้องรองานอื่น หรือพักชั่วคราว ให้ปิดปลายท่อเพื่อป้องกันสิ่งสกปรกลงท่อ และจัดหาเครื่องป้องกันการเสียหาย

### 5. การติดตั้งเครื่องสูบน้ำ เครื่องจักรกล และตู้ควบคุม

#### 5.1 วิธีการติดตั้ง

ให้ยึดถือตามคำแนะนำของบริษัทผู้ผลิต และใช้อุปกรณ์ประกอบให้เหมาะสมกับลักษณะการใช้งาน และจัดให้มี

- 1) การปรับแต่งเครื่องให้ได้ ALIGNMENT
- 2) มีอุปกรณ์ลดการสั่นสะเทือน เช่น แผ่นยางรอง VIBRATION ISOLATOR , FLEXIBLE CONNECTOR
- 3) การปรับแต่งเครื่องให้มีเสียงดังน้อยที่สุด
- 4) ข้อลดสำหรับเครื่องสูบน้ำ ท่อคู่ใช้ข้อลดคางหมู ( ECCENTRIC REDUCER )  
ท่อส่งใช้ข้อลดตรง ( CONCENTRIC REDUCER )

#### 5.2 ตำแหน่งที่ติดตั้ง

ก่อนการติดตั้งให้ตรวจสอบกับงานในระบบอื่นก่อน เพื่อกำหนดตำแหน่งที่เหมาะสมโดยยึดหลักว่า ต้องสะดวกต่อการใช้งาน แนวท่อต่าง ๆ ไม่กีดขวางกัน และท่อน้ำต้องไม่อยู่ใกล้อุปกรณ์ไฟฟ้า ในการนี้ผู้ปฏิบัติงานต้องส่ง SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งของเครื่องจักร อุปกรณ์ และแนวท่อทั้งหมดที่มีในห้องเครื่อง มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานพิจารณาอนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

#### 5.3 ตู้ควบคุม

ประกอบและติดตั้งด้วยอุปกรณ์ที่ได้มาตรฐานของ กฟน. กฟภ. NEC โดยจัดให้มีอุปกรณ์ควบคุมการทำงานให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์การใช้งาน โดยดูแบบวิศวกรรมไฟฟ้าประกอบ

#### 5.4 คู่มือการใช้งาน

จัดทำคู่มือการใช้งาน และวิธีการบำรุงรักษาเครื่องจักรกล และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นภาษาไทยเป็นหลัก พร้อม SPARE PART LIST และสถานที่จำหน่าย เป็นรูปเล่มโดยส่งร่าง ให้ผู้รับจ้างพิจารณาก่อนจัดทำ และส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน จำนวน 5 ชุด ในวันส่งมอบงาน

### 6. การทดสอบท่อประปา - ดับเพลิง

#### 6.1 ท่อส่วนที่ฝังในพื้นหรือผนัง

ก่อนการฉาบปูนปิดทับ ให้ทำการทดสอบท่อน้ำว่ามีรอยรั่วซึมหรือไม่ หากพบรอยรั่วซึมให้ทำการซ่อมแซมและทดสอบใหม่ จนไม่ปรากฏรอยรั่วซึม จึงสามารถฉาบปูนปิดทับได้ ในกรณีที่ฉาบปูนปิดทับไปแล้ว ยังปรากฏการรั่วซึมอีก ยังคงเป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้างที่ต้องทำการแก้ไขจนกระทั่งไม่ปรากฏการรั่วซึม

#### 6.2 ภายหลังการติดตั้งระบบแล้วเสร็จ

เมื่อท่อในระบบได้ทำการติดตั้งทั้งหมดแล้วเสร็จ ให้ทำการทดสอบระบบท่อทั้งหมดภายใต้แรงดันน้ำ หากแรงดันน้ำลด ให้ทำการตรวจหารอยรั่วซึม และทำการแก้ไขทำการทดสอบอีก จนกว่าแรงดันน้ำ ไม่ลด ภายในระยะเวลาที่กำหนด จึงถือว่าผ่านการทดสอบท่อ และทำการทำความสะอาดท่อต่อไป

### 6.3 การทดสอบท่อ

การทดสอบกระทำโดยใช้น้ำสะอาดอัดเข้าไปในระบบ ด้วยความดันน้ำมากกว่าความดันใช้งาน 50 % แต่ไม่น้อยกว่า 100 PSI. เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 1 ชม.

## 7. การทดสอบท่อน้ำโสโครก ท่อระบายน้ำ และท่ออากาศ

### 7.1 การทดสอบท่อก่อนการติดตั้งสุขภัณฑ์

#### 1) ทดสอบโดยใช้น้ำสำหรับแต่ละส่วนของระบบ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ยกเว้นช่องที่อยู่สูงสุด ทดสอบภายใต้แรงดันน้ำไม่น้อยกว่า 3 ม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่พบรอยรั่วถือว่าผ่านการทดสอบ

#### 2) ทดสอบโดยใช้อากาศ

ปิดช่องเปิดทั้งหลายให้แน่น ทดสอบภายใต้ความดันอากาศ 5 PSI เป็นเวลา 15 นาที หากความดันไม่ลด ถือว่าผ่านการทดสอบ

### 7.2 การทดสอบภายหลังจากการติดตั้งสุขภัณฑ์แล้ว

#### 1) ทดสอบด้วยควัน

ให้เติมน้ำลงในที่ดักกลิ่นทั้งหมด และพ่นควันเข้าสู่ระบบ เมื่อควันลอยออกจากปลายท่ออากาศแล้วจึงปิดปากท่อ และอัดความดัน ให้ได้ความดันน้ำสูง 2.5 ซม. เป็นเวลา 30 นาที หากไม่ปรากฏควันออกจากท่อ และข้อต่อถือว่าผ่านการทดสอบ

#### 2) ทดสอบด้วยกิลินสระระแห่

ใช้น้ำมันสระระแห่ หนัก 60 กรัม ต่อท่อแวนดิง 1 ท่อ เทลงในท่อหากไม่ปรากฏกิลินถือว่าผ่านการทดสอบ

## 8. การล้างท่อ และฆ่าเชื้อ

### 8.1 ท่อและอุปกรณ์

ภายหลังจากการทดสอบท่อในระบบสุขาภิบาล - ดับเพลิงแล้ว ให้ทำการล้างท่อ จากนั้นจึงทำการฆ่าเชื้อ โดยใช้ผงคลอรีนละลายน้ำให้มีความเข้มข้น 100 ppm. และทิ้งไว้ 12 ชม. จึงล้างทิ้งด้วยน้ำสะอาด

### 8.2 ถังเก็บน้ำ

ก่อนทำความสะอาดถังน้ำ ให้เก็บเศษวัสดุออกให้หมดแล้วจึงล้างผิวในถังให้สะอาดเติมน้ำที่มีสารละลายคลอรีนที่มีความเข้มข้น 200 ppm. จนเต็มถังและทิ้งไว้นาน 12 ชม. จึงถ่ายน้ำทิ้ง และล้างด้วยน้ำสะอาด

## 9. การรับประกันผลงาน

ผู้รับจ้างต้องรับประกันผลงานการติดตั้งระบบ สุขาภิบาล - ดับเพลิง เป็นระยะเวลาตามสัญญา นับจากวันส่งมอบงานงวดสุดท้าย

ในช่วงระยะเวลาประกัน ผู้รับจ้างต้องมาตรวจสอบระบบอย่างน้อย 5 ครั้ง และทำรายงานผลการทดสอบ ในกรณีที่มีการชำรุดให้ทำการแก้ไข อุปกรณ์ใดชำรุดใช้งานไม่ได้ต้องเปลี่ยนใหม่ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้าง - หากผู้รับจ้างไม่เข้ามาดำเนินการในระยะเวลาอันควร คณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานสงวนสิทธิ์เข้าดำเนินการแทน และค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะหักจากเงินค้ำประกันผลงาน

## 10. งานเดินท่อระบบสุขาภิบาล PLUMBING PIPING

### 10.1 มาตรฐานของคุณภาพ วัสดุ และผลิตภัณฑ์

ในการปฏิบัติงานเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยสมบูรณ์นั้น ผู้ว่าจ้างได้นำข้อกำหนด กฎเกณฑ์และมาตรฐานดังต่อไปนี้มาเป็นบรรทัดฐาน เพื่อบังคับควบคุมคุณภาพของวัสดุที่ผู้รับจ้างจะนำมาใช้งานนี้คือ

- - ท่อน้ำประปา ใช้ท่อ PVC. ขนาดตามแบบระบุให้ใช้ท่อ PVC.ชั้นคุณภาพ 13.5 (มอก. 17-2532 )
- ท่อดำ ท่อน้ำทิ้งและท่อระบายอากาศให้ใช้ท่อ PVC. ชั้นคุณภาพ 8.5 (มอก. 17-2532 )
- ข้อต่อ PVC. ชั้นคุณภาพ13.5 (มอก.1131-2535 ) และให้ใช้น้ำยาประสานท่อ PVC. ( มอก. 1132-2534 )
- ท่อ HDPE ท่อน้ำดี ( ชั้น PN10 ) ขนาดดังนี้
  - 1) ท่อ DIA 6" (150 มม.)
  - 2) ท่อ DIA 4" (110 มม.)
  - 3) ท่อ DIA 3" (90 มม.)
  - 4) ท่อ DIA 2" (63 มม.)
- ท่อ BSM ท่อน้ำดี ( ขาดน้ำเงิน ) ขนาดดังนี้
  - 1) ท่อเหล็ก BSM เหล็กเชื่อม ขนาด 10"(250มม.)
  - 2) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด 8"(200มม.)
  - 3) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด 6"(150มม.)
  - 4) ท่อเหล็กBSMเหล็กเชื่อม ขนาด 4"(100มม.)
- งานติดตั้งท่อเหล็กหล่อ ขนาดดังนี้
  - 1) ชนิดใต้ดิน 6"
  - 2) ชนิดใต้ดิน 4"
  - 3) ชนิดใต้ดิน 3"
  - 4) แอร์วาล์วเหล็กหล่อ ชนิดใต้ดิน 4"

### 10.2 แผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบ ท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อดำ และท่อระบายอากาศ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแผนภูมิ (Flow Diagram) ของระบบท่อน้ำประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อดำ และท่อระบายอากาศ โดยการสกรีนลงบนแผ่น Poly Glass ที่มีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80x1.00 ม. ซึ่งจะต้องแสดงถึงอุปกรณ์หลัก

ทั้งหมด อันได้แก่ Pumps, Valves & Accessories, Pipe Sizes รูปแบบของแผนภูมินี้จะต้องได้รับความเห็นชอบหรืออนุมัติจากคณะกรรมการ ฯ ก่อนลงมือทำจริง และจะต้องส่งมอบพร้อมกับติดตั้งไว้ ณ ตำแหน่งที่คณะกรรมการ ฯ จะเป็นผู้กำหนดให้ก่อนการทดสอบระบบท่อประปา ท่อน้ำทิ้ง ท่อส้วม และท่อระบายอากาศทั้งหมด 2 สัปดาห์

### 10.3 ถังเก็บน้ำสแตนเลส 3000 ลิตร และอุปกรณ์ประกอบถังเก็บน้ำ มีมอก.989-2533

#### ข้อกำหนด

1. ติดตั้งเครื่องสูบน้ำสำหรับสูบน้ำประปาจากถังเก็บน้ำใต้ดินขึ้นไปยังถังสูง จำนวน 2 ชุด พร้อมอุปกรณ์ที่แสดงในแบบ
2. ติดตั้งแท่นเครื่องคอนกรีต ยกลอยวางบนสปริง
3. ท่อที่เจาะผ่านผนัง ต้องมีปลอกท่อพร้อมอุดซีลิกอน
4. การทดสอบการทำงานของอุปกรณ์เครื่องสูบน้ำ ผู้รับจ้างต้องเตรียมอุปกรณ์การทดสอบ จนสามารถใช้งานได้ตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ ต่อหน้าคณะกรรมการการตรวจการจ้างหรือได้รับมอบหมาย โดยไม่คิดมูลค่าในการทดสอบ
5. หลังจากการติดตั้งเครื่องสูบน้ำแล้วเสร็จ ผู้รับจ้างต้องจัดทำคู่มือการใช้งานและการบำรุงรักษาแบบป้องกัน (INSTRUCTION HANDBOOK) เป็นภาษาไทยเป็นหลัก รวมทั้งหนังสือคู่มือการซ่อมแซมและหนังสือรายการอะไหล่ของเครื่องสูบน้ำ (SPARE PART LIST) และสถานที่จำหน่าย โดยส่งร่างให้ผู้ว่าจ้างพิจารณา ก่อนจัดทำ และส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างจำนวน 5 ชุดต่อหนึ่งอาคาร
6. จัดหาเครื่องมือการบำรุงรักษาและการซ่อมบำรุง ได้แก่ ประแจ แหวนข้างปากตาย ไขควงแบน ไขควงแฉก คีมล็อก ประแจเลื่อน ที่มีขนาดเหมาะสมกับขนาดของเครื่องสูบน้ำ บรรจุใส่กล่องเครื่องมือที่เป็นโลหะ 1 ชุดต่อหนึ่งอาคาร
7. ตำแหน่งที่ตั้งเครื่องสูบน้ำในห้องเครื่องนี้เป็นเพียงแบบมาตรฐาน ผู้รับจ้างสามารถจัดการติดตั้งปรับตำแหน่งใหม่ได้ตามสภาพที่เป็นจริงในแต่ละสถานที่ให้เหมาะสม โดยให้ผู้รับจ้างจัดทำ SHOP DRAWING แสดงตำแหน่งที่ตั้ง การติดตั้งอุปกรณ์ และระบบควบคุมมาให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาอนุมัติก่อนทำการติดตั้ง
8. ในกรณีที่ท่อน้ำเข้าและท่อน้ำออกของเครื่องสูบน้ำมีขนาดไม่ตรงกับที่กำหนดไว้ในแบบ ให้ผู้รับจ้างใช้ข้อลดหรือข้อเพิ่มได้ตามความจำเป็น ดังนี้
  - ข้อลดทางด้านท่อดูด ให้ใช้เป็นข้อลดคางหมู (ECCENTRIC REDUCER)
  - ข้อลดทางด้านท่อจ่าย ให้ใช้เป็นข้อลดตรง (CONCENTRIC REDUCER)
9. ขนาดของวาล์วต่างๆ ให้ใช้ตามขนาดของท่อที่กำหนด
10. การติดตั้งเครื่องจักร , อุปกรณ์ต่างๆ ให้ยึดตามมาตรฐานของบริษัทผู้ผลิต

| CODE            | NO. OF STOREY S. | NO. OF UNITS. | PUMP             |            | MOTOR         |              | CWS [ mm. ] | CWD [ mm. ] | RT.HEIGHT [ m. ] |
|-----------------|------------------|---------------|------------------|------------|---------------|--------------|-------------|-------------|------------------|
|                 |                  |               | CAPACITY [ GPM ] | TDH [ FT ] | SPEED [ RPM ] | POWER [ HP ] |             |             |                  |
| RF- 5SS<br>96 A | 5                | 96            | 180              | 100        | 2900          | 10.0         | 100         | 80          | 20.65            |

|       |               |                                            |
|-------|---------------|--------------------------------------------|
| PUMP  | TYPE          | : END <del>SUCTION</del> CENTRIFUGAL PUMP  |
|       | CASING        | : CAST IRON                                |
|       | IMPELLER      | : DUCTILE IRON OR BRONZE                   |
|       | SHAFT         | : STAINLESS STEEL                          |
|       | SEAL          | : MECHANICAL                               |
|       | EQUIVALENT TO | :                                          |
| MOTOR | TYPE          | : HORIZONTAL SQUIRREL CAGE INDUCTION MOTOR |
|       | POWER         | : 380 V. / 3 / 50 Hz.                      |
|       | INSULATION    | : CLASS F                                  |
|       | EQUIVALENT TO | :                                          |

#### 11. แผนควบคุม MOTOR ป้อนน้ำ (ยกเลิก)

##### หมายเหตุ

1. ตู้สวิตช์บอร์ด ทำด้วยแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 1.5 mm. ฝาด้านหน้าเปิด ปิด ได้ด้วยประตูปานพับและมือถือชนิดขันกุญแจส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีป้องกันการเป็นสนิมอย่างถูกต้อง และทาสีกันสนิมอย่างน้อย 2 ครั้ง ก่อนลงสีจริงด้วยสีทาอบแห้ง

2. อุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องติดป้ายชื่อ (NAME PLATE) อธิบายการใช้งานและต้องเป็นชนิดติดอยู่กับตู้สวิตช์บอร์ดอย่างถาวร

3. วงจรควบคุมระบบปั๊มน้ำ (SCHEMATIC DIAGRAM) ในแบบเป็นเพียงวงจรตัวอย่างคร่าวๆ ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องจัดทำรายละเอียดดังนี้

5.1 WIRING DIAGRAM AND CONNECTION DIAGRAM ตามอุปกรณ์ที่จะใช้ติดตั้งจริง

5.2 รายละเอียดตู้สวิตช์บอร์ดและอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งหมดต้องระบุ ELECTRICAL RATING ชื่อรุ่น (TYPE) และชื่อผู้ผลิตเป็นต้น

5.3 รายละเอียดในข้อ 3.1 และ 3.2 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งให้การเคหะฯ พิจารณาก่อน จึงจะดำเนินการติดตั้งสวิตช์บอร์ด

4. การประกอบตู้สวิตช์บอร์ดจะต้องเป็นไปตาม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดที่ผ่านการพิจารณาอนุมัติจากการเคหะฯ การเดินสายไฟ (WIRING) จะต้องมีการติดป้ายหมายเลขที่ปลายสายทุก ๆ ปลายให้ตรงกับที่ WIRING DIAGRAM และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ภายในตู้ทั้งหมดจะต้องมีป้ายชื่ออุปกรณ์ติดอยู่ตาม WIRING DIAGRAM

5. ผู้รับจ้างประกอบตู้สวิตช์บอร์ด จะต้องเป็นผู้มีความชำนาญงานในด้านนี้มานานปีมีผลงานปรากฏเป็นที่เชื่อถือได้ และจะต้องมีวิศวกร หรือผู้มีความชำนาญ เป็นผู้ออกแบบและควบคุมการประกอบตู้สวิตช์บอร์ด

6. หลังจากการประกอบตู้สวิตช์บอร์ดและติดตั้งเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องเตรียมอุปกรณ์ทดสอบที่จำเป็นและทำการทดสอบต่อหน้าวิศวกรการเคหะฯ

7. ก่อนรับงานงวดสุดท้ายผู้รับจ้างจะต้องจัดทำคู่มือ (INSTRUCTION BOOK) แสดงรายละเอียดในข้อ 3.1 และ 3.2 ทั้งหมดเย็บเป็นเล่มเดียวกัน และคู่มือวิธีการใช้งาน (OPERATION) เป็นภาษาไทยจัดส่งให้การเคหะฯ อย่างน้อย 4 ชุด

#### ก. ข้อกำหนดทั่วไปของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารใช้ในโครงการ

##### 1. วัตถุประสงค์

ให้ผู้รับจ้างจัดหา และติดตั้งระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารชนิดสำเร็จรูป (PACKAGE WASTEWATER TREATMENT PLANT, PWTP) รายละเอียดตามข้อกำหนดเฉพาะที่กำหนดไว้ในแบบแปลน และ/ หรือผังบริเวณงานระบบวิศวกรรมสุขาภิบาล พร้อมต่อท่อรวมน้ำเสียจากอาคารเข้า-ออก ระบบบำบัดฯ ดังกล่าว และติดตั้งเดินระบบไฟจ่ายไปยังตู้ควบคุมของระบบบำบัดฯ เข้ากับอุปกรณ์ต่างๆ ภายในระบบเพื่อให้ระบบแล้วเสร็จและทำงานได้โดยถูกต้องสมบูรณ์

##### 2. ขอบเขตและแนวทางในการดำเนินการ

2.1 ให้ผู้รับจ้างจัดเตรียมเอกสาร ประกอบด้วยรายละเอียดของระบบ และอุปกรณ์ที่ใช้ รายการคำนวณ และหนังสือรับรองจากวิศวกรผู้ได้รับใบอนุญาต แบบของระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคาร ชนิดสำเร็จรูป (PWTP) ขนาดความสามารถในการบำบัดน้ำเสียตามที่ระบุไว้ในแปลน และ/ หรือผังบริเวณงานระบบ

วิศวกรรม สุขาภิบาล เสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน หรือตัวแทนของคณะกรรมการ ฯ

2.2 เมื่อได้รับความเห็นชอบให้ใช้ (PWTP) ตาม 2.1 แล้ว ให้ผู้รับจ้างประสานงานกับเจ้าของผลิตภัณฑ์ จัดทำ SHOP DRAWING แสดงรายละเอียดต่างๆ แสดงระยะ ค่าระดับต่างๆที่เกี่ยวข้อง HYDRAULIC PROFILE FLOW DIAGRAM ของระบบบำบัดดังกล่าว ลงในผัง/แปลนพื้นที่ชั้นล่างของอาคาร แบบขยายแสดงรูปด้าน รูปตัด รายละเอียดตัวถัง รายละเอียดฐานราก การยึดโยงถึงบำบัดกับฐานราก ขนาดและจำนวนเสาเข็มที่ใช้ ค่าระดับท่อเข้า-ออก เทียบกับค่าระดับท่อระบายน้ำในงานวิศวกรรมโยธา รายละเอียดแสดงชนิดและวัสดุที่ใช้ปิด ผนึก การเดินท่ออากาศ ตำแหน่งฝาลัง ตำแหน่งติดตั้ง AIR BLOWER ตู้ควบคุมทางไฟฟ้า การเดินสายไฟไปยังตู้ควบคุม WIRING DIAGRAM และรายละเอียดประกอบระบบที่จำเป็น เพื่อเสนอขอรับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานอีกครั้งหนึ่งก่อน จึงจะทำการติดตั้งระบบดังกล่าวได้

2.3 ก่อนการส่งมอบงานระบบบำบัดน้ำเสียรวมของอาคารให้กับผู้ว่าจ้างให้ผู้รับจ้างดำเนินการดังนี้

2.3.1 ทำการทดสอบระบบบำบัดฯ ทั้งในส่วนโครงสร้าง และอุปกรณ์ประกอบทุกส่วน ว่าสามารถทำงานได้เต็มความสามารถตามวัตถุประสงค์ของงาน โดยค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2.3.2 เอกสารคู่มือแสดงวิธีการทำงานของระบบ และการดูแลบำรุงรักษาเครื่องมืออุปกรณ์ประกอบในระบบ

2.3.3 เอกสารสัญญา และ/หรือ ใบรับประกันผลิตภัณฑ์ในสภาพการใช้งานปกติ นับตั้งแต่การส่งมอบงานตามสัญญา

ก. สำหรับโครงสร้างตัวถังบำบัดไม่น้อยกว่า 10 ปี

ข. เครื่องมือและอุปกรณ์ประกอบไม่น้อยกว่า 2 ปี

ค. สัญญารับดำเนินการเดินระบบ (START UP) และรับประกันคุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด ให้มีคุณภาพได้ตามมาตรฐานคุณภาพน้ำทิ้ง โดยมีการตรวจวัด หรือ วิเคราะห์คุณภาพตัวอย่างน้ำก่อนเข้า และที่ผ่านการบำบัดแล้วจากสถาบันการทดสอบของราชการหรือ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพน้ำของเอกชนผู้ได้รับใบอนุญาต ส่งมอบให้ผู้ว่าจ้างทุกๆ ราย 4 เดือนพร้อม รายงาน 1 ฉบับ ตลอดระยะเวลา 2 ปี นับตั้งแต่วันที่ดำเนินการเดินระบบ

ในกรณีที่คุณภาพน้ำที่ผ่านการบำบัด ไม่ได้เกณฑ์ตามมาตรฐาน ให้ผู้รับจ้างการรับผิดชอบดำเนินการปรับปรุงแก้ไขระบบจนสามารถใช้งานได้ตามวัตถุประสงค์ โดยค่าใช้จ่ายต่างๆที่เกิดขึ้น อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างทั้งหมด

2.3.4 เอกสารสัญญายืนยันความพร้อม ในการจัดส่งผู้แทน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเทคนิค ของระบบบำบัดน้ำเสียของเจ้าของผลิตภัณฑ์เข้าชี้แจงกับเจ้าหน้าที่ของสำนักงานนโยบายและแผนสิ่งแวดล้อม (สผ.) ในกรณีมีส่วนที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโครงการและต้องชี้แจงกับ สผ.

ข. ข้อกำหนดมาตรฐานเฉพาะทางเทคนิค พร้อมติดตั้งตามแบบ

**1. เครื่องสูบน้ำดิบ (RAW WATER PUMP)**

|                |   |                                     |
|----------------|---|-------------------------------------|
| จำนวน          | : | 2 ชุด                               |
| ชนิด           | : | Centrifugal                         |
| ยี่ห้อ         | : | Ebara, Calpreda, Saer หรือเทียบเท่า |
| อัตราการไหล    | : | 100 ลบม./ชม.                        |
| Discharge head | : | 10-15 เมตร                          |
| กำลังไฟฟ้า     | : | 7.50 kw, 380V/3Ø/50Hz.              |

**2. เครื่องสูบน้ำประปา (TRANSFER WATER PUMP)**

|                |   |                                     |
|----------------|---|-------------------------------------|
| จำนวน          | : | 1 ชุด                               |
| ชนิด           | : | Booster pump + vfd + ps tank        |
| ยี่ห้อ         | : | Ebara, Calpreda, Saer หรือเทียบเท่า |
| อัตราการไหล    | : | 30 ลบม./ชม.                         |
| Discharge head | : | 30 เมตร                             |
| กำลังไฟฟ้า     | : | 4.00 kw, 380V/3Ø/50Hz.              |

**3. ถังผลิตน้ำประปาอัตโนมัติ (AQUA-PULSE CLARIFIER-AVGF TANK)**

|                                     |   |                                                  |
|-------------------------------------|---|--------------------------------------------------|
| จำนวน                               | : | 2 ชุด                                            |
| ชนิดของถังผลิตน้ำประปาอัตโนมัติ     | : | Pressure pulsator and Sludge blanket clarifier + |
| อัตราการผลิตน้ำ                     | : | A.V.G.F<br>55 ลบม./ชม.                           |
| Surface loading rate clarifier tank | : | 3.00-3.50 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /Hr.    |
| Surface loading rate filter tank    | : | 8.00-10.00 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /Hr.   |
| สารกรอง                             | : | Anthracite media                                 |
| รูปทรง                              | : | ถังทรงสี่เหลี่ยม                                 |
| ความกว้าง                           | : | มากกว่า 5.00 เมตร                                |
| ความยาว                             | : | มากกว่า 5.00 เมตร                                |
| ความสูงตรง                          | : | 5.60 เมตร                                        |
| วัสดุที่ใช้                         | : | ทำด้วยเหล็กแผ่นเหนียว (SS400)                    |

**การทาสีภายใน**

|                         |   |                                    |
|-------------------------|---|------------------------------------|
| - การทำความสะอาดพื้นผิว | : | Sand blast sa.2.5                  |
| - สีรองพื้น             | : | ชั้น 1 Epiller Epoxy "TOA Chugoku" |
|                         | : | 200 Micron                         |
| - สีทับหน้า             | : | ชั้น 2 Epiller Epoxy "TOA          |

Chugoku"

- รวมความหนาของสีไม่น้อยกว่า : 200 Micron
- สีรองพื้น : 250 ไมครอน

#### การทาสีภายนอก

- การทำความสะอาดพื้นผิว : Sand-blast sa.2.5
- สีรองพื้น : ชั้น 1 INORGANIC GALBON
- SHB100 "TOA Chugoku" 50 Micron
- สีทับกลาง : ชั้น 2 Epicon FHS (MIO)
- "TOA Chugoku" 150 Micron
- สีทับหน้า : ชั้น 3 Uny Marine 100
- Poly Urethane
- "TOA Chugoku" 50 Micron
- รวมความหนาของสีไม่น้อยกว่า : 200 ไมครอน
- ความหนาของตัวถัง : 6.00 มม.
- ความหนาของพื้นถัง : 8.00 มม.

#### อุปกรณ์ประกอบ

- ท่อทางน้ำเข้าของน้ำดิบ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว
- ท่อทางออกของน้ำใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- ท่อระบายตะกอน, ท่อระบายน้ำ

อุปกรณ์ส่วนบนของชุด Head Pressure Tank ของถัง จะต้องทำการชุบสังกะสีเพื่อป้องกันการกัดกร่อนจากสนิมตามมาตรฐานการชุบแบบ Hot Dip Galvanize มาตรฐาน ASTM A123 หรือ BS ISO1461

#### 4. ถังเก็บน้ำ (WATER STORAGE TANK)

- จำนวน : 3 ชุด
- แบบ : GRP Sectoinal water tank
- ปริมาณการบรรจุน้ำ : 378 ลบม. จำนวน 2 ถัง/ 384 ลบม.
- จำนวน 1 ถัง รูปทรง : ถังทรงสี่เหลี่ยม
- ความกว้าง : 7.00 เมตร / 8.00 เมตร
- ความยาว : 18.00 เมตร / 16.00 เมตร
- ความสูงตรง : 3.00 เมตร
- วัสดุที่ใช้ผนังภายนอก : Resin isophthalic unsaturated polyester
- resin
- conforming to BS 3532
- วัสดุที่ใช้ผนังภายในกันรั่วซึม : Teflon

มีเครื่องวัดค่าปริมาณน้ำแบบ Mechanical level Gauge

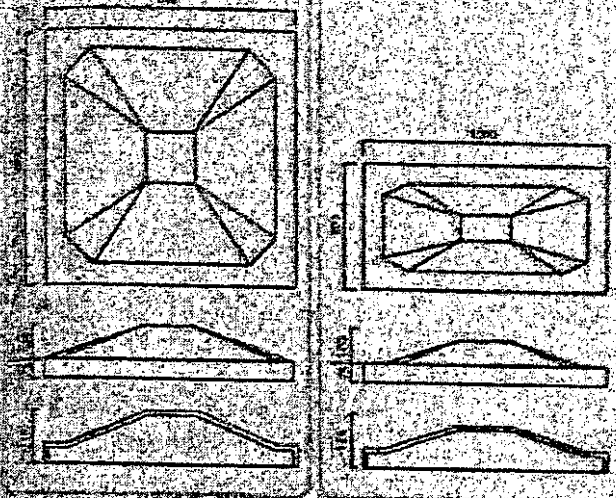
อุปกรณ์ประกอบ

- ท่อทางน้ำเข้า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 8 นิ้ว
- ท่อทางออกของน้ำใส ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 10 นิ้ว
- ท่อระบายตะกอนขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 4 นิ้ว

| GRP SECTIONAL WATER TANK |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------------------------------------------|---------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| GENERAL SPECIFICATIONS   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Standard                 | Singapore Standard SS245:1995 (Cross reference to British Standard BS7497 Part 3:1993 and BS EN 13280:2007)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Materials                | Resin: Isophthalic unsaturated polyester resin conforming to BS5532 specification<br>Fiber Glass: Low alkali fibre glass conforming to BS R341 116 R3417 or BS8396 BS3496 and BS 3749 specification                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Testing Method           | BS 2782                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Manufacturing Process    | SMC hot pressed compression moulding                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Tank Structural Support  | <table border="0"> <tr> <td>External</td><td>Standard Type: Hot Dipped Galvanised Steel</td></tr> <tr> <td>Optional Type</td><td>External Braced type (Metal-free tank internal for non-partitioned tank only)</td></tr> <tr> <td>Internal</td><td>Standard Type: SS 304 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay</td></tr> <tr> <td>Optional Type</td><td>SS 316 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay</td></tr> <tr> <td>Roof Support</td><td>PVC Vertical Poles and GRP roof panel stiffener</td></tr> </table> | External | Standard Type: Hot Dipped Galvanised Steel             | Optional Type | External Braced type (Metal-free tank internal for non-partitioned tank only) | Internal | Standard Type: SS 304 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay | Optional Type | SS 316 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay | Roof Support | PVC Vertical Poles and GRP roof panel stiffener           |
| External                 | Standard Type: Hot Dipped Galvanised Steel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional Type            | External Braced type (Metal-free tank internal for non-partitioned tank only)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Internal                 | Standard Type: SS 304 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional Type            | SS 316 Tie-Rod or Cleat / Angle Stay                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Roof Support             | PVC Vertical Poles and GRP roof panel stiffener                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Sealant                  | Non toxic PVC foam                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Bolt, Nuts, Washers      | <table border="0"> <tr> <td>External</td><td>Standard: Hot Dipped Galvanised Steel</td></tr> <tr> <td>Optional</td><td>SS 304/A2 or SS 316/A4</td></tr> <tr> <td>Internal</td><td>Standard: SS 304/A2 (In contact with water)</td></tr> <tr> <td>Optional</td><td>SS 316/A4 (In contact with water)</td></tr> <tr> <td>Roof</td><td>Hot Dipped Galvanised Steel or unless otherwise specified</td></tr> </table>                                                                                | External | Standard: Hot Dipped Galvanised Steel                  | Optional      | SS 304/A2 or SS 316/A4                                                        | Internal | Standard: SS 304/A2 (In contact with water)         | Optional      | SS 316/A4 (In contact with water)    | Roof         | Hot Dipped Galvanised Steel or unless otherwise specified |
| External                 | Standard: Hot Dipped Galvanised Steel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional                 | SS 304/A2 or SS 316/A4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Internal                 | Standard: SS 304/A2 (In contact with water)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional                 | SS 316/A4 (In contact with water)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Roof                     | Hot Dipped Galvanised Steel or unless otherwise specified                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Ladder                   | <table border="0"> <tr> <td>External</td><td>Standard: Hot Dipped Galvanised Steel</td></tr> <tr> <td>Internal</td><td>Standard: PVC</td></tr> <tr> <td>Optional</td><td>GRP or 316</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | External | Standard: Hot Dipped Galvanised Steel                  | Internal      | Standard: PVC                                                                 | Optional | GRP or 316                                          |               |                                      |              |                                                           |
| External                 | Standard: Hot Dipped Galvanised Steel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Internal                 | Standard: PVC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional                 | GRP or 316                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Water Level Indicator    | <table border="0"> <tr> <td>Standard</td><td>Reversed Reading Mechanical Ball Float Type with Mouse</td></tr> <tr> <td>Optional</td><td>Direct Reading Clear Tube type</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Standard | Reversed Reading Mechanical Ball Float Type with Mouse | Optional      | Direct Reading Clear Tube type                                                |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Standard                 | Reversed Reading Mechanical Ball Float Type with Mouse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Optional                 | Direct Reading Clear Tube type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |
| Nozzle Panel             | Flat panels will be provided for any type of piping materials                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |                                                        |               |                                                                               |          |                                                     |               |                                      |              |                                                           |

## GRP PANEL DESIGN

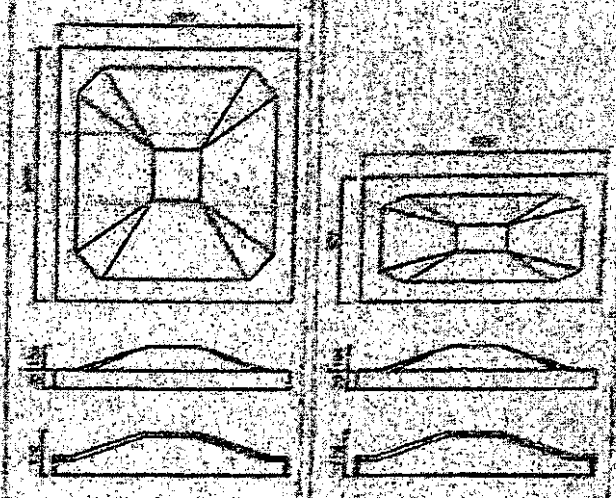
## BASE PANEL



Base Panel 1m x 1m

Base Panel 1m x 0.5m

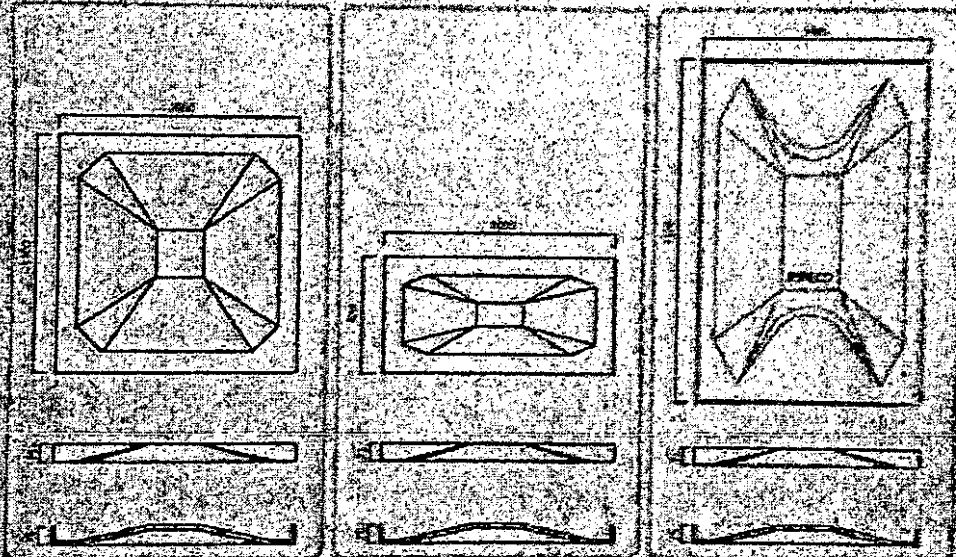
## TOP PANEL



Top Panel 1m x 1m

Top Panel 1m x 0.5m

## SIDE PANEL



Side Panel 1m x 1m

Side Panel 1m x 0.5m

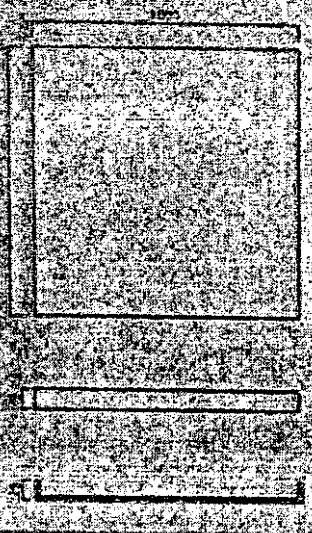
Side Panel 1m x 1.5m

## Properties of Panels

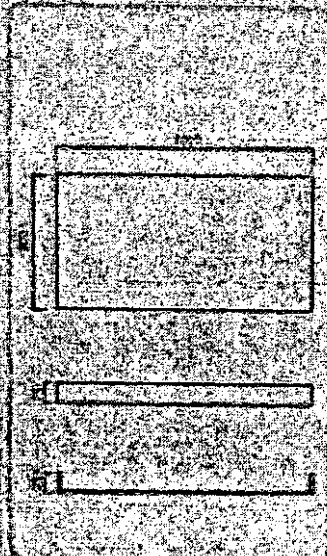
|                                              |       |              |
|----------------------------------------------|-------|--------------|
| tensile Strength (MN/m <sup>2</sup> )        | 103   | 70 (min)     |
| bending Strength (MN/m <sup>2</sup> )        | 170   | 90 (min)     |
| Elastic Modulus in Bend (MN/m <sup>2</sup> ) | 13580 | ≥ 6000 (min) |
| Glass Content (%)                            | 49    | ≥ 45 (min)   |
| Charol Hardness                              | 59    | ≥ 40 (min)   |
| Impact Absorption (%)                        | 0.05  | ≤ 0.05 (min) |

## GRP PANEL DESIGN

## NOZZLE / FLAT PANEL

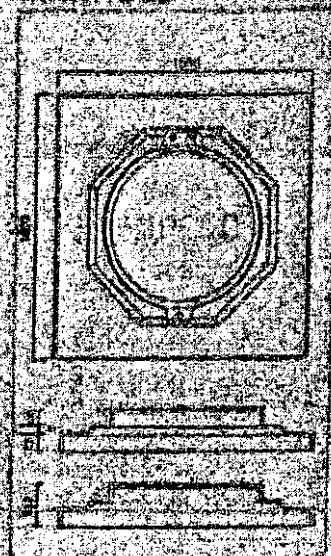


Nozzle/Flat Panel 1m x 1m



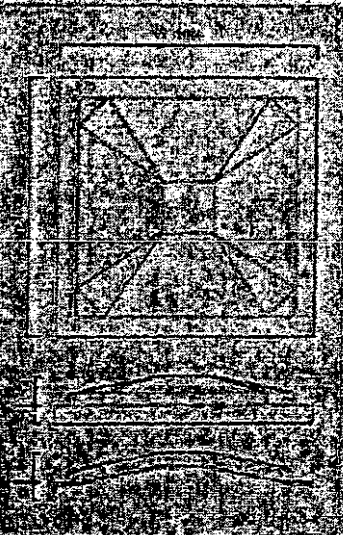
Nozzle/Flat Panel 1m x 0.5m

## MANHOLE

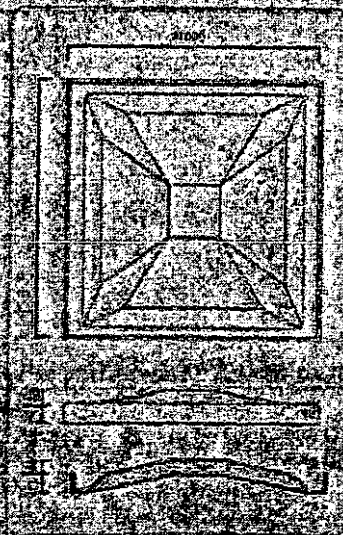


Manhole 1m x 1m

## PRE-INSULATED PANEL



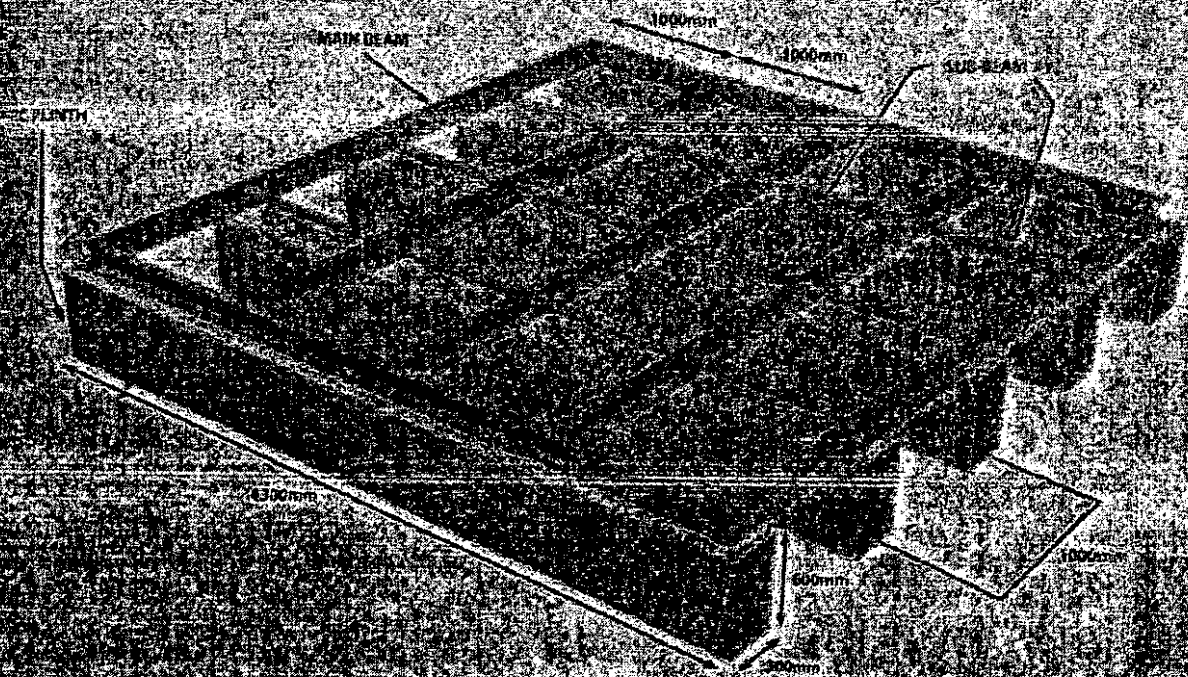
Top Panel 1m x 1m



Side Panel 1m x 1m

# SKID BASE SPECIFICATIONS

## Skid Base Specifications for GRP sectional water tank

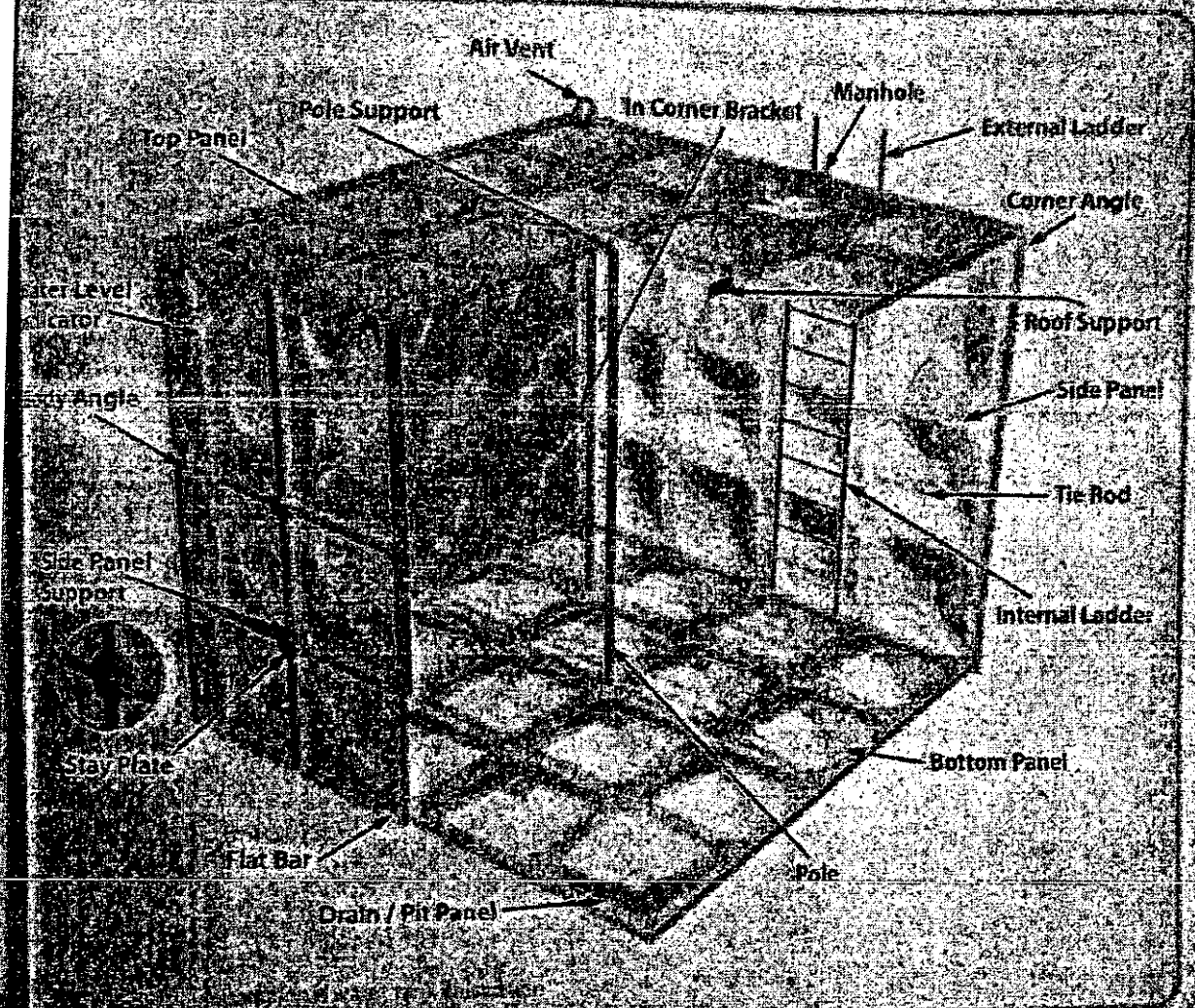


| Tank Height | Main Beam              | Sub-beam          | C-Plinth   |
|-------------|------------------------|-------------------|------------|
| 10m         | not provided           | not provided      | 1000mm c/c |
| 15m         | C-channel 100mm x 50mm | Angle 50mm x 50mm | 1000mm c/c |
| 20m         | C-channel 100mm x 50mm | Angle 50mm x 50mm | 1000mm c/c |
| 25m         | C-channel 125mm x 65mm | Angle 65mm x 65mm | 1000mm c/c |
| 30m         | C-channel 125mm x 65mm | Angle 65mm x 65mm | 1000mm c/c |
| 35m         | C-channel 150mm x 75mm | Angle 75mm x 75mm | 1000mm c/c |
| 40m         | C-channel 150mm x 75mm | Angle 75mm x 75mm | 1000mm c/c |

# GRP SECTIONAL WATER TANK

## Overview of internal structural support for GRP sectional water tank

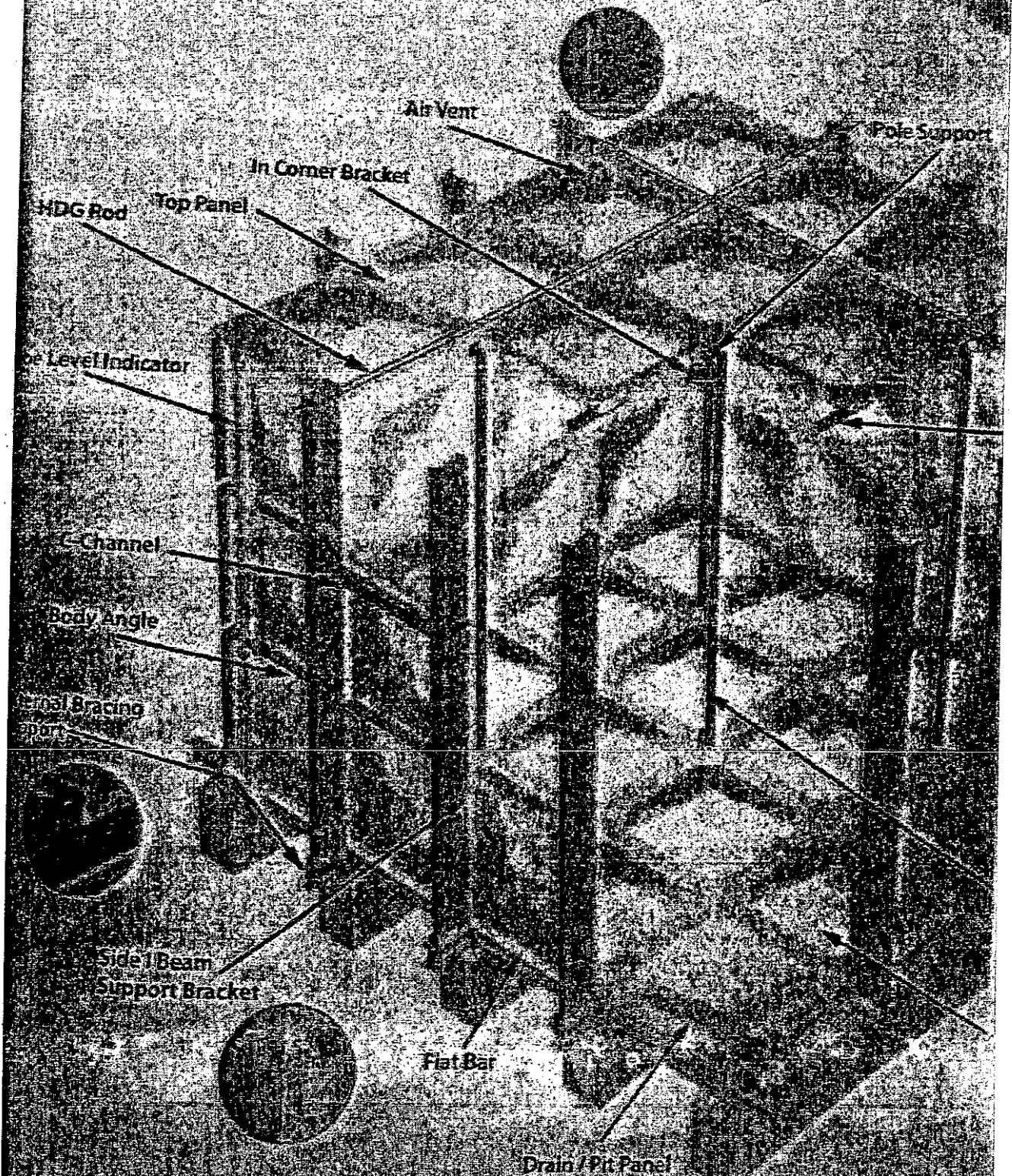
GRP sectional water tank is constructed with bottom, side and top panels, completes with external and internal structural reinforcement and necessary tank accessories to facilitate water storage



| External Structure                                                                                                                                                                                                | Internal Structure                                                                                                                             | Accessories                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>Top Panel</li> <li>Side Panel</li> <li>Bottom Panel</li> <li>Body Angle</li> <li>Corner Angle</li> <li>Side Panel Support</li> <li>Flat Bar</li> <li>Stay Plate</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Pole</li> <li>Pole Support</li> <li>Tie Rod</li> <li>Roof Support</li> <li>In Corner Bracket</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Manhole</li> <li>Air Vent</li> <li>Water Level Indicator</li> <li>Internal Ladder</li> <li>External Ladder</li> </ul> |

# EXTERNAL BRACED SECTIONAL WATER TANK

Overview of external structural support for  
GRP sectional water tank



Ladder

Manhole

Roof Support

Internal Ladder

Side Panel Support

Side I Beam

Side Panel

### Components

- Top Panel
- Side Panel
- Bottom Panel
- Drain / Pit Panel
- Pole
- Pole Support
- Roof Support
- In Corner Bracket

### External Ladder Support

- Flat Bar
- Body Angle
- Side Panel Support
- C-Channel
- Vertical I Beam
- HDG Rod
- Side I Beam Support Bracket
- External Bracing Support
- Access Manhole
- Internal Ladder
- External Ladder
- Air Vent
- Tube Level Indicator

Project Name : Camel Training and Swimming Pool in AL-Ain

Project Location: Abu Dhabi  
 Tank Size: 20m x 20m x 4m(H) - 2units  
 10m x 10m x 4m(H)



# PRESSED STEEL SECTIONAL WATER TANK

## GENERAL SPECIFICATIONS

### Standard:

PIPECO pressed steel sectional water tank constructed with hydraulically pressed flanged panels conform to BS 1564: 1975

### Materials:

The steel used in the manufacture of the tank plates, stays and cleats conform to the requirements of BS 4360: 1972 grade 43A or ISO equivalent

### Flanges of Plates:

The tank plates are pressed with a combined double flange at an angle of 45 degree and 90 degree to the face of the plate on four sides

### Stays and Cleats:

The stays and cleats are made of steel angle bar and steel plate

### Bolts, Nuts and Washers:

Hot Dipped Galvanised steel bolts, nuts and washers for internal and external

### Jointing Materials:

Non toxic PVC foam to be used for all jointing between tank panel flange

### Tank Cover:

Panel type or pitched type steel cover supported by trusses 600 x 600 square manhole and 100mm air vent supplied as standard for each compartment

### Water Level Indicator:

Mechanical Ball Float type

### Ladder:

Aluminium or HDG Steel ladder for internal and external access

### Finish:

- (a) Hot Dip Galvanised conform to BS 729 or ISO equivalent
- (b) Black Bituminous Coated

### Standard Thickness for 1.22m x 1.22m Tank Panel

|                 | 1.22m (4'0") | 1.52m (5'0") | 1.83m (6'0") | 2.13m (7'0") |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 4th side panels | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 3rd side panels | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 2nd side panels | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 1st side panels | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| Bottom panels   | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |

### Standard Thickness for 1m x 1m Tank Panel

|                 | 1.0m (3'3") | 1.22m (4'0") | 1.52m (5'0") | 1.83m (6'0") | 2.13m (7'0") |
|-----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 4th side panels | 5mm         | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 3rd side panels | 5mm         | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 2nd side panels | 5mm         | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| 1st side panels | 5mm         | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |
| Bottom panels   | 5mm         | 5mm          | 5mm          | 5mm          | 5mm          |

### 5. เครื่องสูบลำจ่ายปริคโลรีน,โพสคลอรีน (CHLORINE DOSING UNIT)

|              |   |                           |
|--------------|---|---------------------------|
| จำนวน        | : | 4 ชุด                     |
| ชนิด         | : | Diaphragm Metering Pump   |
| ยี่ห้อ       | : | Prominent หรือเทียบเท่า   |
| รุ่น         | : | Super dose หรือเทียบเท่า  |
| อัตราการไหล  | : | 2 ลิตร/ชม.                |
| แรงดันสูงสุด | : | 3 บาร์                    |
| กำลังไฟฟ้า   | : | 100-240VAC,50-60 Hz ,25 w |

#### อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- ถังโพลีเอทิลีน ขนาด 200 ลิตร จำนวน 1 ชุด

### 6. เครื่องสูบลำสารส้มหรือแพค (ALUM OR PAC DOSING UNIT)

|              |   |                              |
|--------------|---|------------------------------|
| จำนวน        | : | 2 ชุด                        |
| ชนิด         | : | Diaphragm Metering Pump      |
| ยี่ห้อ       | : | Prominent หรือเทียบเท่า      |
| รุ่น         | : | Vario หรือเทียบเท่า          |
| อัตราการไหล  | : | 30.. ลิตร/ชม.                |
| แรงดันสูงสุด | : | 3 บาร์                       |
| กำลังไฟฟ้า   | : | 100-240VAC,50-60 Hz ,0.10 kw |

#### อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- Polyethylene tank Cap.500 Liters
- เครื่องกวนสารเคมีแบบ direct drive ขนาด 1,000 rpm. จำนวน 1 ชุด

### 7.เครื่องสูบลำโพลิเมอร์ (POLYMER DOSING UNIT)

|             |   |                         |
|-------------|---|-------------------------|
| จำนวน       | : | 2 ชุด                   |
| ชนิด        | : | Diaphragm Metering Pump |
| ยี่ห้อ      | : | Prominent หรือเทียบเท่า |
| รุ่น        | : | Vario หรือเทียบเท่า     |
| อัตราการไหล | : | 80 ลิตร/ชม.             |

|              |   |                                |
|--------------|---|--------------------------------|
| แรงดันสูงสุด | : | 3 บาร์                         |
| กำลังไฟฟ้า   | : | 100-240VAC, 50-60 Hz. , 0.10kw |

#### อุปกรณ์ประกอบ

- Suction and discharge pipe
- Foot valve
- ถังโพลีเอทิลีน ขนาด 1,00 ลิตร จำนวน 1 ชุด
- เครื่องกวนสารเคมีแบบ Gear motor ขนาด 0.75kW. , 900 rpm. จำนวน 1 ชุด

#### 7.1.4 งานระบบไฟฟ้า

มีรายละเอียดดังนี้ ให้ยึดวัสดุตามแบบรูป หากไม่มีรายละเอียดในรายการ ให้นำเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุ หรือพิจารณาก่อนการดำเนินการ

#### ตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำและอุปกรณ์ประกอบ

Figure 7.1.4.1

Figure 7.1.4.1 LOW VOLTAGE DISTRIBUTION BOARD AND AUXILIARY EQUIPMENT

#### 1. ความต้องการทั่วไป

Figure 7.1.4.1

- 1.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งผลิตขึ้นตามมาตรฐาน VDE, IEC, NEMA หรือ ANSI สำหรับระบบไฟฟ้า 380/220 volt 3 phase 4 wire 50 Hz มีคุณสมบัติตามความต้องการของ NE CODE ARTICLE 384 และมีคุณสมบัติ/ลักษณะที่การไฟฟ้าท้องถิ่นยอมให้ใช้งานได้
- 1.2 สวิตช์หรือ circuit breaker ทุกชุดที่ใช้ในตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ จะต้องผลิตโดยผู้ผลิตรายเดียวกัน ยกเว้น main switch, main and tie circuit breaker หรือ automatic transfer switch อาจใช้ผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตรายอื่นได้ถ้าจำเป็น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน
- 1.3 สวิตช์ตัดตอนที่ใช้ในตู้เมนไฟฟ้าแรงต่ำ ขนาดเฟรมต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนด และสามารถทนกระแสลัดวงจรได้ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดในแบบ

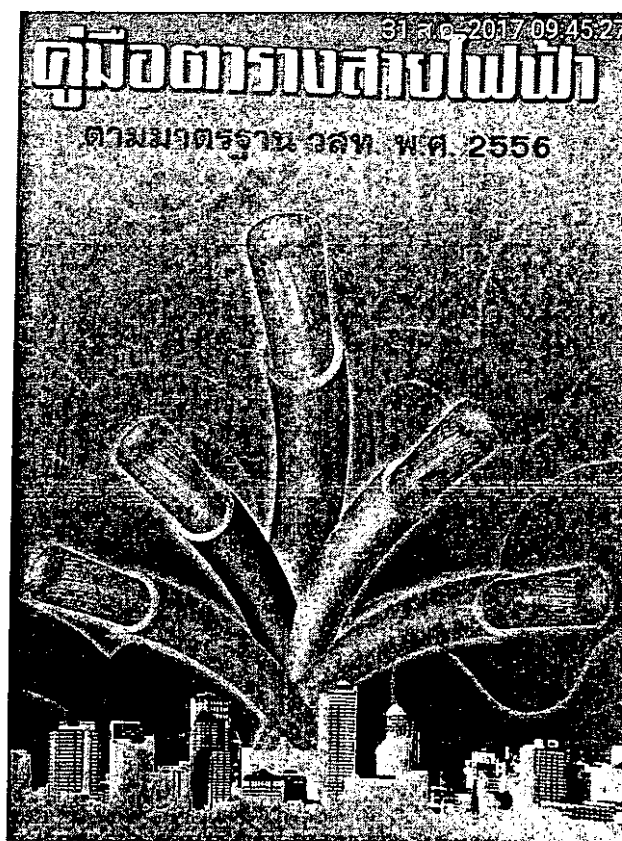
#### 2. รายละเอียดทางโครงสร้าง

- 2.1 โครงตู้ทำด้วยเหล็กฉากหนาอย่างน้อย 3 มม. เชื่อมติดกันหรือยึดติดกันด้วยสลักและเป็นเกลียวถ้าตู้มีหลายส่วนและตั้งเรียงติดกัน ต้องยึดติดกันด้วยสลักและเป็นเกลียว พร้อมมีแผ่นโลหะกันแยกส่วนภายในตู้ออกจากกัน
- 2.2 แผ่นโลหะรอบนอกต้องทำจากแผ่นเหล็กที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. ผ่านกรรมวิธีกำจัดและป้องกันสนิม โดยวิธี Electro Galvanized แล้วพ่นทับด้วยสีชนิดอบแห้งทั้งภายนอกและภายใน

- 2.3 ตัวตู้ประกอบขึ้นเป็น compartment ประกอบด้วย busbars, circuit breaker, cable และ metering compartment โดยมีแผ่นโลหะกั้นระหว่าง compartment และต้องมีฐานสำหรับยึด circuit breaker ด้วย
- 2.4 ตัวตู้ต้องสามารถเปิดได้ทั้งด้านหน้า ด้านหลัง ด้านบน และด้านข้างแผงประตูด้านหน้าของช่องใส่อุปกรณ์ ต้องติดบานพับชนิดซ้อน ด้านหลังและด้านข้างให้ทำเป็นแผง ๆ ละสองชั้นพับขอบมีแผ่นยาง seal และยึดกับโครงสร้างของตู้โดยใช้สกรู
- 2.5 ฝาด้านข้างและด้านหลัง จะต้องมีการเกล็ดสำหรับระบายอากาศอย่างเพียงพอ โดยภายในช่องเกล็ดให้บุด้วยตาข่ายกันแมลง (insect screen) และมี filter สำหรับป้องกันฝุ่นด้วย
- 2.6 ฝาด้านหน้าต้องมีป้ายชื่อทำด้วยพลาสติก พร้อมทั้ง mimic bus diagram ติดให้เห็นอย่างชัดเจนและไม่หลุดง่าย
- 2.7 ชิ้นส่วนที่เป็นโลหะทั้งหมดต้องผ่านกรรมวิธีกำจัด และป้องกันสนิมโดยวิธี Electro Galvanize แล้วพ่นทับด้วยสีชนิดอบแห้ง (stove-enamelled paint)
- 2.8 ฝาดูทุกบานที่มีบานพับปิดเปิดได้ ต้องมีการต่อลงดินด้วยสายดินชนิดลวดทองแดงถักต่อลงดินที่โครงตู้
- 2.9 ตัวโครงสร้างจะต้องขึ้นสกรูหรือเชื่อมอย่างแข็งแรง ตัวเมน BUSBAR และโครงสร้างจะต้องสามารถทนแรงบิดหากเกิดการลัดวงจรในระบบไฟฟ้า ได้อย่างต่ำ 50,000 แอมแปร์

### 3. รายละเอียดทางด้านเทคนิค

- 3.1 BUSBAR ที่ใช้ต้องทำจากทองแดงมีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% มีขนาดและ ampacity ตามตารางที่แนบท้ายหมวดนี้ และจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ สะดวกต่อการเข้าสาย และมีระยะห่างจากฝาดูอย่างเพียงพอสำหรับการเดินสายไฟฟ้า นอกจากนี้ต้องมี ground bus อยู่ด้านหลังมุมล่างและ neutral bus อยู่ด้านหลังมุมบนของตู้ หรือติดตั้งบริเวณอื่นของตู้แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน bus ดังกล่าวจะต้องวางยาวตลอดความยาวของตู้และเจาะรูเตรียมสำหรับการต่อสายไว้
- 3.2 การจัดเฟสของ busbars เมื่อมองจากด้านหน้าให้อยู่ในลักษณะดังนี้ A,B,C เรียงจากหน้าตู้ไปหลังตู้จากบนล่าง หรือจากซ้ายไปขวา
- 3.3 เมน busbars เชื่อมระหว่างเมนกับ CIRCUIT BREAKER ต่าง ๆ จะต้องเป็นทองแดงขนาดโตพอสำหรับกระแสไฟฟ้า โดยไม่ทำให้อุณหภูมิของทองแดงสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส
- 3.4 BUSBARS ภายในตู้ให้ทาสีหรือพ่นสีด้วยสีทนความร้อน เพื่อระบุเฟสดังนี้
- |         |   |                  |
|---------|---|------------------|
| เฟส A   | : | สีน้ำตาล         |
| เฟส B   | : | สีดำ             |
| เฟส C   | : | สีเทา            |
| NEUTRAL | : | สีฟ้า            |
| GROUND  | : | สีเขียวแถบเหลือง |



- 3.5 จุดต่อหรือจุดสัมผัสระหว่าง busbar กับ busbar หรือ busbar กับ terminal pad ให้ทาเคลือบจุดสัมผัสด้วย electrical compound เพื่อป้องกันการเกิดออกไซด์
- 3.6 ที่ทางปลาเข้าสายให้สวมด้วย vinyl wire end cap โดยเลือกขนาดให้เหมาะสมกับสายและทางปลาที่ใช้ และใช้รหัสตามเฟสนั้น ๆ ไม่อนุญาตให้ใช้เทปสีพันแทน เพราะจะทำให้ไม่คงทนและหลุดง่าย
- 3.7 สายไฟฟ้าสำหรับระบบควบคุมและเครื่องวัด ซึ่งเดินเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้ากับ terminal block ภายในตู้ให้ใช้สายชนิด stranded annealed copper wire 300V, 70deg.C PVC-INSULATED ขนาดของสายไฟ ต้องมีรหัสสีและต้องไม่เล็กกว่าที่กำหนดดังนี้
- CURRENT CIRCUIT                      ใช้สายสีดำ                      ขนาด 4 ตร.มม.
  - VOLTAGE CIRCUIT                      ใช้สายสีแดง                      ขนาด 2.5 ตร.มม.
  - AC. CONTROL CIRCUIT :              ใช้สีเหลือง                      ขนาด 1.5 ตร.มม.
  - DC. CONTROL CIRCUIT :              ใช้สายสีน้ำเงิน                      ขนาด 1.5 ตร.มม.
- SLEEVE และ CAP หุ้มปลายสายก็ให้ใช้รหัสสีเดียวกับสายด้วย
- สายไฟทั้งหมดต้องวางอยู่ในรางเดินสาย (trunking) เพื่อความเรียบร้อย และเพื่อป้องกันการชำรุดของฉนวน สายไฟฟ้าแต่ละเส้นที่เชื่อมระหว่างจุดต่าง ๆ และห้ามมีการตัดต่อโดยเด็ดขาด
  - สาย control ทุกเส้นที่ปลายทั้ง 2 ด้าน ต้องมีเครื่องหมายกำกับเป็นระบบบล็อกสวม (ferrule) ซึ่งยากแก่การลอกหรือหลุดหายเพื่อความสะดวกในการบำรุงรักษาภายหลัง
  - สาย control ที่แยกออกจาก cable trunking ต้องจัดหรือรัดสายด้วย cable tie ให้เป็นระเบียบ

## CONTINUOUS CURRENT-CARRYING CAPACITY OF COPPER CONDUCTORS

(DIN 43,671, DECEMBER 1975)

Copper conductors of rectangular cross-section indoor installations, ambient temperature 35 °C, conductor temperature 65 °C. Conductor width vertical, clearance between conductors equal to conductor thickness; with alternating current, phase centre-line distance  $>0.8 \times$  clearance between phases, busbar length 2.0 m. or less

| Width<br>X<br>thickness mm | Cross<br>Section<br>area sq.mm. | Continuous current in A |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                            |                                 | coated                  |      |      |      | bare |      |      |      |
|                            |                                 | 1                       | 2    | 3    | 4    | 1    | 2    | 3    | 4    |
|                            |                                 | bar                     | bar  | bar  | bar  | bar  | bar  | bar  | bar  |
| 12 x 2                     | 23.5                            | 123                     | 202  | 228  | -    | 108  | 182  | 216  | -    |
| 15 x 2                     | 29.5                            | 148                     | 240  | 261  | -    | 128  | 212  | 247  | -    |
| 15 x 3                     | 44.5                            | 187                     | 316  | 381  | -    | 162  | 282  | 361  | -    |
| 20 x 2                     | 39.5                            | 189                     | 302  | 313  | -    | 162  | 264  | 298  | -    |
| 20 x 3                     | 59.5                            | 237                     | 394  | 454  | -    | 204  | 348  | 431  | -    |
| 20 x 5                     | 99.1                            | 319                     | 560  | 728  | -    | 274  | 500  | 690  | -    |
| 20 x 10                    | 199                             | 497                     | 924  | 1320 | -    | 427  | 825  | 1180 | -    |
| 25 x 3                     | 74.5                            | 287                     | 470  | 525  | -    | 245  | 412  | 498  | -    |
| 25 x 5                     | 124                             | 384                     | 662  | 839  | -    | 327  | 586  | 795  | -    |
| 30 x 3                     | 89.5                            | 337                     | 544  | 593  | -    | 285  | 476  | 564  | -    |
| 30 x 5                     | 140                             | 447                     | 760  | 994  | -    | 379  | 627  | 896  | -    |
| 30 x 10                    | 299                             | 676                     | 1200 | 1670 | -    | 573  | 1060 | 1480 | -    |
| 40 x 3                     | 119                             | 435                     | 692  | 725  | -    | 366  | 600  | 690  | -    |
| 40 x 5                     | 199                             | 573                     | 952  | 1140 | -    | 482  | 836  | 1090 | -    |
| 40 x 10                    | 399                             | 850                     | 1470 | 2000 | 2580 | 715  | 1290 | 1770 | 2280 |
| 50 x 5                     | 249                             | 697                     | 1140 | 1330 | 2010 | 583  | 994  | 1260 | 1920 |
| 50 x 10                    | 499                             | 1020                    | 1720 | 2320 | 2950 | 852  | 1510 | 2040 | 2600 |
| 60 x 10                    | 599                             | 1180                    | 1960 | 2610 | 3290 | 989  | 1720 | 2300 | 2900 |
| 80 x 5                     | 399                             | 1070                    | 1680 | 1830 | 2830 | 885  | 1450 | 1750 | 2720 |
| 80 x 10                    | 799                             | 1500                    | 2410 | 3170 | 3930 | 1240 | 2110 | 2790 | 3450 |
| 100 x 5                    | 799                             | 1300                    | 2010 | 2150 | 3300 | 1080 | 1730 | 2050 | 3190 |
| 100 x 10                   | 988                             | 1810                    | 2850 | 3720 | 4530 | 1490 | 2480 | 3260 | 3980 |
| 120 x 10                   | 1200                            | 2100                    | 3280 | 4270 | 5130 | 1740 | 2860 | 3740 | 4500 |
| 160 x 10                   | 1600                            | 2700                    | 4130 | 5360 | 6320 | 2220 | 3590 | 4680 | 5530 |
| 200 x 10                   | 2000                            | 3290                    | 4970 | 6430 | 7490 | 2690 | 4310 | 5610 | 6540 |

NOTE : Correction factor for load reduction with long side (width) of bus conductors in horizontal position or with busbars vertical for more than 2 m.

| Number of busbars | Width of busbar (mm.) | Thickness of busbar and clearance (mm.) | Correction factor |      |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-------------------|------|
|                   |                       |                                         | coated            | bare |
| 2                 | 50.....200            | 5.....10                                | 0.85              | 0.80 |
| 3                 | 50.....80             | 5.....10                                | 0.85              | 0.80 |
|                   | 100.....120           | 5.....10                                | 0.80              | 0.75 |
| 4                 | 160                   | 5.....10                                | 0.75              | 0.70 |
|                   | 200                   | 5.....10                                | 0.70              | 0.65 |

## 2. แผงสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติและเซอร์กิตเบรกเกอร์ ตามแบบรูป

### อุปกรณ์ประกอบสำหรับระบบไฟฟ้า

#### ELECTRICAL AUXILIARY EQUIPMENT

##### 4.1. CIRCUIT BREAKER

4.1.1 CIRCUIT BREAKER ทั้งหมดผลิตและทดสอบตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, VDE, IEC, UL

4.1.2 เป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 240 Volt สำหรับ 1 เฟส และไม่น้อยกว่า 415 Volt สำหรับ 3 เฟส

4.1.3 ขนาดเฟรม (Frame size) ไม่เกิน 600 Amp. ต้องเป็นชนิด Molded Case Circuit Breaker, Thermal Magnetic or Solid State Trip

4.1.4 ขนาดเฟรมมากกว่า 600 Amp. เป็นชนิด Molded case หรือ Open Frame โดยมี Releasing Device เป็นแบบ Solid State Trip Unit

4.1.5 Circuit Breaker ที่มีพิกัดตั้งแต่ 1000 Amp. ขึ้นไป จะต้องมียระบบ Ground Fault Protection โดยมีค่าปรับตั้งไม่เกิน 1200 Amp. สำหรับ Ground Fault Current ตั้งแต่ 3000 Amp. ขึ้นไปและจะต้องปลดวงจรภายในเวลาไม่เกิน 1 วินาที

4.1.6 Main Circuit Breaker จะต้องแบ่งชนิด Air Circuit Breaker (ACB) ซึ่งจะต้องประกอบด้วย Function ดังนี้

4.1.7 ค่า IC ระบุตามในแบบ

4.1.8 Over Load Protection

4.1.9 Long Time Delay

4.1.10 Short Circuit Protection

4.1.11 Short Time Delay

4.1.12 Instantaneous Protection

4.1.13 Ground Fault Protection และอุปกรณ์ประกอบภายใน

4.1.14 เป็นชนิด Manual Operated

4.1.15 4 Auxiliary Contact

4.1.16 อุปกรณ์ประกอบอื่น ๆ รวมถึง Special tool (ถ้ามี) ที่จำเป็นตามมาตรฐานของผู้ผลิต

#### 4.2 MOLDED CASE SWITCH

เป็นสวิตช์แบบเดียวกับ Circuit Breaker แต่ไม่มี Over Current และ Short Circuit Release แต่มี Arcing Chamber ส่วนคุณสมบัติอื่น ๆ เหมือนกันทุกประการ

#### 4.3. CIRCUIT BREAKER BOX WITH ENCLOSED

3.1 ทัวไปให้ใช้ Molded Case Circuit Breaker ที่มี Ampere Trip Rating และจำนวน Pole ตามที่ระบุในแบบ

3.2 ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้ง Circuit Breaker Box (Enclosed Circuit Breaker) ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดนี้ทุกประการ

3.3 ความต้องการทางด้านเทคนิค

3.3.1 Enclosure เป็นไปตามมาตรฐาน NEMA โดยที่ตัวตู้ทำด้วยแผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันและกำจัดสนิม พร้อมทั้งเคลือบอบสีอย่างดี โดยมีระดับการป้องกัน NEMA 1 สำหรับติดตั้งในอาคาร และ NEMA 3R สำหรับติดตั้งภายนอกอาคาร

#### 4.4. PANEL BOARD

เป็นชนิดและขนาดตามที่ระบุในแบบผลิตตามมาตรฐาน NEMA, UL หรือตามมาตรฐานสากลดังกล่าวข้างต้น และแผง Panel Board ต้องเป็นผลิตภัณฑ์จากผู้ผลิตเดียวกันทั้งหมด ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 MAIN CIRCUIT BREAKER เป็นชนิด MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER THERMAL MAGNETIC TRIP, TRIP FREE มีขนาด INTERRUPTING CAPACITY ไม่น้อยกว่า 10 KA สำหรับ MAIN CIRCUIT BREAKER และ 5 KA สำหรับ BRANCH BREAKER หรือตามที่ระบุในแบบที่แรงดัน 415/240 VOLT หรือ ตามระบุในแบบ

4.2 ภายในแผงต้องมีพื้นที่เพียงพอในการเดินสาย ฝาตู้ที่เป็นบานพับด้านใน ต้องมีที่ติดกระดาดแสดงการใช้งานของวงจรย่อย

4.3 Branch Circuit Breaker ต้องเป็นชนิด Plug-In หรือ Bolt-On ตามที่ระบุในตารางโหลดและสามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องหยุดใช้งานของ Circuit Breaker ตัวอื่น

4.4 ภายในแผงต้องมี Ground และ Neutral Terminal เพียงพอสำหรับแต่ละวงจรย่อย

#### 4.5. เครื่องวัดไฟฟ้าและอุปกรณ์ประกอบ

5.1 เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter) เป็นชนิดต่อตรงมีช่วงในการวัด 0 ถึง 500 V (ตามระบุในแบบ) มีความแม่นยำ (Accuracy)  $\pm 1.5$  เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.2 สวิตช์เครื่องวัดแรงดัน (Voltmeter Switch : VS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 7 จังหวะ เพื่อวัดแรงดันทั้ง 3 เฟส และกับสายศูนย์มีจังหวะการปิดดังนี้ RS-ST-TR-O-RN-SN-TN

5.3 เครื่องวัดกระแส (Ammeter) อาจเป็นชนิดต่อตรงหรือต่อผ่านหม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ  $\pm 1.5$  เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.4.1 สวิตช์เครื่องวัดกระแส (Ammeter Switch : AS) เป็นสวิตช์หมุนได้ 4 จังหวะเพื่อกระแสทั้ง 3 เฟส และมีจังหวะการปิดตั้งนี้ O-R-S-T ทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 A (ตามระบุในแบบ)

5.5.1 หม้อแปลงกระแส (Current Transformer) พิกัดกระแสทางทุติยภูมิ 5 A ทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 V (ตามระบุในแบบ) มีความแม่นยำ  $\pm 0.5$  เปอร์เซ็นต์ ที่ 50 Hz สำหรับเครื่องวัดของการไฟฟ้าท้องถิ่น แต่ต้องได้รับการอนุมัติจากการไฟฟ้าฯ ก่อนนำเข้าใช้งาน

5.6.1 เครื่องวัดเพาเวอร์แฟกเตอร์ (Power Factor Meter) เป็นแบบที่ใช้ในระบบ 3 เฟส มีช่วงการวัด : lead 0.5.....1.....0.5 lag มีความแม่นยำ  $\pm 1.5$  เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

5.7.1 เครื่องวัดพลังงานไฟฟ้า (Kilowatthour Meter) เป็นชนิด 1 เฟส หรือ 3 เฟส สำหรับต่อตรงหรือใช้หม้อแปลงกระแส มีความแม่นยำ  $\pm 2.5$  เปอร์เซ็นต์หรือดีกว่า

## 5. ท่อเดินสายไฟ

5.1 รางวายุเวย์ ( WIRE WAY ) เดินสายไฟ ขนาดตามแบบรูป

5.2 ท่อเดินสายไฟ EMT มีมอก.770- 2533 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป

## 6. สายไฟ

• NYY มี มอก. 11เล่ม 3-2553 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป

• THW มี มอก. 11เล่ม 3-2553 หรือเทียบเท่า ขนาดตามแบบรูป

## สายไฟฟ้า WIRES AND CABLE

### 6.1. สายไฟฟ้าชนิดร้อยในท่อหรือรางเดินสาย

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอื่นใดในแบบ สายไฟฟ้าที่จะต้องใช้ต้องเป็นสายทองแดงแกนเดี่ยวหุ้มฉนวน PVC ทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลท์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2531 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์ ตารางที่ 4 รายละเอียดอื่น ๆ มีดังนี้

6.1.1 สายสำหรับวงจรไฟฟ้าต้องมีพื้นที่หน้าตัดสายไม่เล็กกว่า 2.5 ตร.มม. สายต่อเข้าดวงโคมแต่ละดวงให้ใช้สายขนาดไม่เล็กกว่า 1.5 ตร.มม.

### 6.1.2 รหัสสี (Color Code) สำหรับสายไฟฟ้าแรงต่ำ

|                 |   |                  |
|-----------------|---|------------------|
| เฟส A           | - | สีน้ำตาล         |
| เฟส B           | - | สีดำ             |
| เฟส C           | - | สีเทา            |
| NEUTRAL         | - | สีฟ้า            |
| สายดิน (Ground) | - | สีเขียวแถบเหลือง |

ในกรณีสายมีขนาดใหญ่กว่า 10 ตร.มม. ซึ่งไม่มีสีของฉนวนตามระบุให้ใช้เทปสีตามรหัสพื้นที่สายนั้น ๆ หรือทาสีชนิดที่ไม่ทำความเสียหายต่อฉนวนไฟฟ้า ส่วนที่ชี้ทางปลาให้สวมด้วย Vinyl Wire End Cap โดยใช้รหัสสีเดียวกัน

6.1.3 สายไฟฟ้าต้องมีความยาวตลอดความยาวท่อ ห้ามตัดต่อสายภายในท่อ อนุญาตให้ต่อสายได้ในกล่องต่อสายเท่านั้น สำหรับสายขนาดไม่เกิน 6 ตร.มม. ให้ใช้ Wire Nut หรือ Scotch Lock ในการต่อสาย ส่วนสายขนาดใหญ่กว่านี้ให้ต่อกับ Split Bolt หรือ Compression Connector และพันทับด้วยเทปยางให้มีคุณสมบัติเทียบเท่าฉนวนไฟฟ้าเท่านั้น

6.1.4 การร้อยสายห้ามใช้น้ำมันหล่อลื่นทาเพื่อช่วยในการร้อยสาย ต้องใช้ Pulling Compound ที่ผลิตสำหรับการร้อยสายโดยเฉพาะเท่านั้น

6.1.5 ห้ามร้อยสายโทรศัพท์ หรือสายแรงดันต่ำพิเศษเข้าไปในท่อร้อยสายหรือกล่องต่อสายเดียวกันกับสายไฟฟ้า

6.1.6 สายไฟฟ้าแต่ละเส้นต้องมีการทำเครื่องหมายให้ทราบได้ถึงวงจร และหน้าที่ของสายไฟนั้น ๆ เครื่องหมายเหล่านี้ให้ทำไว้ที่สาย ทั้งที่อยู่ในกล่องต่อสายและปลายสายที่เข้าอุปกรณ์

6.1.7 สายไฟฟ้าที่เดินเข้าในแผงจ่ายไฟหรืออุปกรณ์อื่นจะต้องจัดให้เป็นระเบียบโดยใช้ Self Locking Cable Ties รัดให้เป็นหมวดหมู่ สายต้องมีความยาวเหลือไว้เพียงพอที่จะย้ายตำแหน่งในแผงจ่ายไฟในอนาคต

## 6.2. การเดินสายใต้ดิน

ถ้าหากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่นในแบบ สายไฟฟ้าที่ใช้จะต้องเป็นสายทองแดงชนิดแกนเดี่ยว หรือหลายแกนหุ้มฉนวน PVC หรือมีเปลือกนอกทนแรงดันไฟฟ้าได้ 750 โวลต์ และทนอุณหภูมิได้สูงสุด 70 องศาเซลเซียส ตาม มอก.11-2531 ตารางที่ 6 หรือ 7 โดยการเดินสายใต้ดินต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังต่อไปนี้

6.2.1 สายฝังดินโดยตรง ท่อร้อยสายหรือเครื่องหุ้มสายไฟฟ้าประเภทอื่นที่ได้รับการรับรองแล้วความลึกในการติดตั้งต้องเป็นไปตามตารางต่อไปนี้

ความลึกในการติดตั้งใต้ดินสำหรับระบบแรงต่ำ

| วิธีการเดินสาย                                        | ความลึกน้อยสุด (เซนติเมตร) |
|-------------------------------------------------------|----------------------------|
| เคเบิลฝังดินโดยตรง                                    | 60                         |
| ท่อโลหะหนา                                            | 15                         |
| ท่อโลหะหนาปานกลาง                                     | 15                         |
| ท่อที่ไม่ใช่โลหะซึ่งได้รับการรับรองให้ฝังดินโดยตรงได้ | 45                         |
| โดยต้องมีคอนกรีตหุ้ม                                  |                            |
| ท่ออื่น ๆ ซึ่งได้รับความเห็นชอบจากการไฟฟ้า            | 45                         |

ข้อยกเว้นที่ 1 ถ้าไม่ใช่ท่อ IMC หรือ RSC แล้ว หากมีแผ่นคอนกรีตหนา 5 ซม. วางอยู่เหนือสาย อนุญาตให้ลดความลึกลงได้อีก 10 ซม.

ข้อยกเว้นที่ 2 ข้อกำหนดสำหรับความลึกนี้ไม่ใช่บังคับ สำหรับการติดตั้งใต้อาคารหรือใต้พื้นคอนกรีต ซึ่งหนาไม่น้อยกว่า 10 ซม.

ข้อยกเว้นที่ 3 บริเวณที่มีรถยนต์วิ่งผ่านความลึกต้องไม่น้อยกว่า 60 ซม.

6.2.2 สายใต้ดินที่ติดตั้งใต้อาคาร ต้องติดตั้งอยู่ในท่อร้อยสาย และท่อร้อยสายต้องยาวเลยผนังด้านนอกอาคารออกไป

6.2.3 สายที่โผล่ขึ้นจากดินต้องมีการป้องกันด้วยสิ่งทอหุ้ม หรือท่อร้อยสายซึ่งฝังจมลึกลงไปในดินตามที่กำหนดในข้อ 3.1 และส่วนที่โผล่เหนือดินต้องไม่น้อยกว่า 180 ซม.

### 6.3. การทดสอบ

6.3.1 สายสำหรับวงจรแสงสว่างและเตารับ ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ตัดวงจรและสวิตช์ต่าง ๆ อยู่ในตำแหน่งเปิด ต้องวัดค่าความต้านทานของฉนวนได้ไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์มในทุก ๆ กรณี

6.3.2 สำหรับ FEEDER และ SUB-FEEDER ให้ปลดสายออกจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ทั้งสองทางแล้ววัดค่าความต้านทานของฉนวนต้องไม่น้อยกว่า 0.5 เมกกะโห์ม ในทุก ๆ กรณี

6.3.3 การวัดค่าของฉนวนดังกล่าว ต้องใช้เครื่องมือที่จ่ายกระแสไฟฟ้ากระแสตรง 1,000 โวลท์และวัดเป็นเวลา 30 วินาที ต่อเนื่องกัน

## 7. สวิตช์ ไฟฟ้าทั่วไป

สวิตช์ไฟฟ้าโดยทั่วไปให้เป็น Heavy Duty, Tumble Quiet Type แบบติดฝังกับผนังบนกล่องเหล็กชุบ Galvanized

ขนาดที่เหมาะสมกับจำนวนสวิตช์ ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 1.20 ม.

## 8. ปลั๊กคู่

8.1 หน้ากาก ทำจากพลาสติก ตำแหน่งติดตั้งสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 0.35 ม.

8.2 เตารับไฟฟ้า ทั่วไปต้องเป็นแบบมีขั้วสายดินในตัวใช้ได้ทั้งขาเสียบแบบกลมและแบบแบน ใช้ติดตั้งฝังในผนังกำแพงหรือเสา แล้วแต่กรณีตามที่กำหนดในแบบพร้อมกล่องโลหะที่เหมาะสม

8.3 การติดตั้งให้ฝัง Metal Box ในผนังกำแพงหรือเสาแล้วแต่กรณีเพื่อให้ Cover Plate ติดแนบกับผิวหน้าของผนังกำแพง หรือเสาดังกล่าว โดยระดับความสูงจากพื้นถึงกึ่งกลางสวิตช์กำหนดไว้ 1.20 เมตร

## 9. โคมสวิตช์และเตารับไฟฟ้า LIGHTING FIXTURE SWITCH AND RECEPTACLE

### 9.1. ความต้องการทั่วไป

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาและติดตั้งโคมสวิตช์หรือเตารับไฟฟ้าตามชนิดและลักษณะที่แสดงในแบบ หรือสถาปนิกหรือผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก

### 9.2. ความต้องการทางด้านเทคนิค

#### 9.1 โคมสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์

ก. ความหนาของเหล็กแผ่นที่ใช้ทำโคมต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มม. ผ่านกรรมวิธีป้องกันการผุกร่อนและกำจัดสนิม โดยเคลือบด้วยสีขาวหรือสีอื่นตามที่ระบุในแบบด้วยกรรมวิธี Electrostatic หรือ Stove Enamelled

ข. โคมชนิดมีครอบพลาสติก Acrylic หรือ Acrylic Sheet ต้องใช้ชนิดหนาและไม่หมองหรือบิดงอจากการใช้งานปกติ โคมชนิดที่มี Aluminium Mirror Reflector ต้องใช้ Aluminium ที่มีคุณภาพสูงพับขึ้นเป็น Parabolic เพื่อช่วยในการกระจายแสงได้ดี ชนิดตามแบบระบุ

ค. บัลลาสต์จะต้องเป็นชนิด Low Loss หรืออิเล็กทรอนิกส์ และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับ มอก. 23-2521 บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือ มอก. 885-2532 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ใช้กับไฟฟ้า

กระแสลับสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย และ มอก. 1506-2532 บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์ใช้กับไฟฟ้ากระแสลับสำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือมาตรฐานอื่นที่เชื่อถือได้ หากเป็นชนิด Low Loss High Power Factor มีค่า PF ไม่น้อยกว่า 0.85 ทนอุณหภูมิผิดปกติได้ไม่น้อยกว่า 130 องศาเซลเซียส ในการติดตั้งอาจใช้บัลลาสต์ชนิด low loss low power factor ต่อร่วมกัน capacitor เพื่อให้ได้ค่า PF ไม่น้อยกว่าค่าที่ระบุไว้

- ง. บัลลาสต์ Low Loss ขนาด 36 w. Watt Loss จะต้อง  $\leq 6$  W. , ขนาด 18 W. Watt Loss  $\leq 6$  W. ขนาด 9 W. Watt Loss  $\leq 4$  W.
- จ. สตาร์ทเตอร์และ capacitor ต้องเป็นไปตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มอก. 183-2528 โกล์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์ หรือมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้รับมาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 3 มาตรฐาน
- ฉ. ขาหลอดฟลูออเรสเซนต์เป็นชนิด Spring Rotate Lock Lamp Holders หรือตามมาตรฐาน BS VDE DIN NENA และ JIS ซึ่งจะต้องได้มาตรฐานรวมกันแล้วไม่น้อยกว่า 2 มาตรฐาน
- ช. สายไฟฟ้าภายในโคมไฟฟ้า fluorescent จะต้องเป็นสายทองแดงทนอุณหภูมิไม่น้อยกว่า 90 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร ได้มาตรฐานตาม มอก. 11-2531 สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์
- ซ. โคมฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งติดตั้งฝังเรียบกับเพดาน จะต้องแขวนยึดจากพื้นคอนกรีตเหนือฝ้าด้วย hanger rod เพื่อไม่ให้น้ำหนักของโคมไฟตกลงบนโครงฝ้าเพดาน และจะต้องสามารถปรับแต่งระดับและตำแหน่งของโคมไฟเพื่อให้สอดคล้องกับฝ้าได้
- ณ. คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ
- ญ. หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้องได้มาตรฐาน มอก. 236-2533 หลอดฟลูออเรสเซนต์ จะต้อง มี Rated Lamp Wattage ตามที่ระบุในแบบและมีคุณสมบัติในการให้แสงสว่างเป็นพิเศษที่ wattage เท่ากันตามรายละเอียดดังนี้

| WATTAGE        | LUMENS | WATTAGE        | LUMENS |
|----------------|--------|----------------|--------|
| 18 (Daylight)  | 1300   | 36 (Daylight)  | 3250   |
| 18 (Coolwhite) | 1350   | 36 (Coolwhite) | 3350   |
| 18 (Warmwhite) | 1350   | 36 (Warmwhite) | 3350   |

### 3.2 โคมสำหรับหลอดไส้

มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ระบุในแบบ ขั้วหลอดต้องเป็นชนิดเกลียวฉนวนเป็นกระเบื้อง หรือ bakelite ต้องผลิตได้ตามมาตรฐาน NEMA VDE หรือ JIS ทนความร้อนและสายไฟฟ้าภายในโคมต้องเป็นชนิดที่มีฉนวนทนอุณหภูมิไม่ต่ำกว่า 70 องศาเซลเซียส และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร

สำหรับหลอดไส้ (Incandescent Lamp) โดยทั่วไปใช้หลอดชนิดไส้หรือผ้า ตามที่ผู้ว่าจ้างกำหนด ขั้วหลอดเป็นแบบเกลียว

### 3.3 โคมชนิดพิเศษ

โคมชนิดพิเศษ มีรูปแบบและรายละเอียดตามที่ระบุในแบบและเป็นชนิดที่ผลิตขึ้นมาใช้กับสถานที่พิเศษนั้น ๆ

โดยเฉพาะผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสารทางเทคนิคให้ผู้ว่าจ้างตรวจอนุมัติก่อนสั่งซื้อ

ก. โคมที่ติดตั้งภายนอกอาคาร ต้องเป็นชนิดทนต่อสภาพดินฟ้าอากาศภายนอกอาคารได้

(Weather-Proof) หรือ IP 55 และผลิตตามมาตรฐาน BS, VDE, NEMA หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง

ข. โคมให้ใช้ขนาดตามที่ระบุในแบบของดวงโคม ให้ผู้ว่าจ้างเป็นผู้เลือก

ค. ตัวโคมจะต้องทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 0.8 มิลลิเมตรพ่นสีและผ่านการอบ (Baked Enamel) และมีกรรมวิธีป้องกันสนิมและผุกร่อนได้ดี เช่น ชุบฟอสเฟต หรือชุบสังกะสี เป็นต้น

ง. ดวงโคมต่าง ๆ ที่ติดตั้งในอาคาร ต้องมีคุณสมบัติ กันฝุ่นละออง ระบายความร้อนได้ดี ติดตั้งง่าย สะดวกในการซ่อมบำรุงและเปลี่ยนหลอดไฟได้ง่าย

จ. อุปกรณ์ขาหลอด ต้องผลิตตามมาตรฐาน VDE

ฉ. ต้องมีขั้วต่อสายไฟ และขั้วต่อสายดินติดตั้งไว้ให้เรียบร้อย ดวงโคมต้องต่อลงดินไว้ที่ขั้วต่อสายดินนี้

ช. ขั้วหลอด ต้องเป็นแบบ Heavy Duty ซึ่งเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ JIS

ซ. สายในดวงโคมหลอดไส้ให้ใช้สายหุ้มฉนวน ชนิดทนความร้อนได้ถึง  $105^{\circ}\text{C}$  และมีพื้นที่หน้าตัดไม่เล็กกว่า 1.5 ตารางมิลลิเมตร

ฅ. หลอดใช้ก๊าซ เช่น หลอดแสงจันทร์ หลอดเมทัลฮาไลด์ และหลอดโซเดียมโดยทั่ว ๆ ไป ใช้ชนิด

Color-Corrected หรือตามที่แสดงไว้ในแบบโดยมีขั้วหลอดเป็นแบบเกลียวหรือตามที่แสดงในแบบ

ญ. บัลลัสต์สำหรับหลอดใช้ก๊าซ เป็นแบบเพาเวอร์แฟกเตอร์สูงความสูญเสียต่ำ ซึ่งได้รับการรับรองจากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม

ฎ. คาปาซิเตอร์ สำหรับการปรับปรุงเพาเวอร์แฟกเตอร์ต้องเป็นชนิด Dry (Metallized Plastic) เป็นไปตามมาตรฐาน VDE หรือ IEC และมีตัวต้านทานคร่อมสำหรับการปล่อยประจุ

ฏ. อุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ประกอบอยู่ในโคม ต้องเป็นของใหม่ไม่เคยนำมาใช้ก่อน และอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังกล่าว ต้องสามารถหาซื้อได้ในท้องตลาดเพื่อสะดวกในการบำรุงรักษา

ฐ. โคมไฟฉุกเฉิน (Self Contained Battery Emergency Light)

- ไฟฉุกเฉินต้องเป็นระบบอัตโนมัติ วงจรภายในเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งควบคุมการอัดและคายประจุจากแบตเตอรี่โดยอัตโนมัติ กล่าวคือจะต้องมีวงจรสำหรับตัดเมื่ออัดประจุเต็ม หรือเมื่อคายประจุถึงระดับแรงดันที่จะเป็นอันตรายต่อแบตเตอรี่ และมีระบบอัตโนมัติสำหรับการคายประจุทุก ๆ สัปดาห์ โดยการเปิดไฟประมาณ 15-30 นาที นอกจากนี้ต้องมีอุปกรณ์แสดงสภาพการใช้งานอย่างครบถ้วนและมีระบบทดสอบพร้อม ตัวกล่องต้องสามารถระบายอากาศ และทนต่อสภาพกรดจากแบตเตอรี่ได้เป็นอย่างดีโดยทำจากที่แผ่นเหล็กที่ผ่านกรรมวิธีป้องกันสนิมและหนาไม่น้อยกว่า 1 มม.

รวมทั้งสามารถตรวจสอบและซ่อมบำรุงหรือเปลี่ยนแบตเตอรี่ทางด้านหน้าได้ ผู้รับจ้าง ต้องมีคู่มือการใช้ และการบำรุงรักษาแนบติดอยู่กับไฟฉุกเฉินทุกชุด การติดตั้งให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบ โดยระดับของหลอดไฟต่ำจากระดับฝ้าประมาณ 0.30 เมตร ส่วนชุดที่ติดตั้งแยกหลอด ให้ทำฐานของหลอดไฟที่เหมาะสม และสวยงาม

- หลอดไฟฟ้าให้ใช้หลอด DICHROIC HALOGEN 35 W. จำนวน 2 หลอด หรือตามที่กำหนดในแบบ

- แบตเตอรี่ใช้ Sealed Lead Acid Battery ขนาดกำลังสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับหลอดไฟได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง

### 3.4 สวิตช์และเต้ารับ

ก. ทั่วไป การติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามกฎของการไฟฟ้าฯ ประกาศของกระทรวงมหาดไทย และ NEC โดยที่

- สวิตช์และเต้ารับ ต้องเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 166-2547 เต้าเสียบและเต้ารับสำหรับใช้ในที่อยู่อาศัยและงานทั่วไปที่มีจุดประสงค์คล้ายกัน : เต้าเสียบและเต้ารับที่มีแรงดันไฟฟ้าที่กำหนดไม่เกิน 250 โวลต์ และ มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 824-2531 สวิตซ์ไฟฟ้า หรือ มาตรฐาน IEC

- สวิตช์และเต้ารับ โดยทั่วไปทำจาก Bakerite หรือพลาสติกที่ทนทาน ตัวกล่องเป็นเหล็ก และ Cover Plate เป็น พลาสติก

- สวิตช์และเต้ารับต้องทำจากวัสดุ ซึ่งทนต่อแรงกระแทก (Impact Resistance) มีความคงทนต่อแรงดันของฉนวน (Dielectric Strength) สูงและทนต่อสภาพบรรยากาศได้ดี (Corrosion Resistance)

ข. ขอบเขต ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งสวิตช์และเต้ารับ ตามที่แสดงในแบบและระบุในข้อกำหนดทุกประการ

ค. ความต้องการทางด้านเทคนิค

#### 1) สวิตช์

- สวิตซ์ใช้กับดวงโคมและพัดลมชนิด 1 เฟส เป็นชนิดใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ ทนกระแสไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 15 แอมแปร์ ก้านสวิตซ์เป็นกลไกแบบกดเปิด-ปิด โดยวิธีกระดกสัมผัส Contact ต้องเป็นเงิน (Silver) โดยไม่ผสมโลหะอื่น ตัวสวิตซ์เป็นสังกะสี สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายต้องเป็นชนิดที่มีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวนยึดติดแน่นด้วยตัวของมันเอง (automatically Lock) สามารถกันสายแฉะกับสายสวิตซ์อื่นในกล่องเดียวกันหรือเข้ากับกล่อง สามารถกันมือหรือนิ้วแฉะกับขั้วโดยตรง ห้ามใช้สวิตซ์ที่ยึดสาย ไฟฟ้า โดยการใช้สกรูกดอัด

- Dimmer Switch ต้องเป็นแบบฝัง Decorative Type เป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ และมีวงจรที่ลดการรบกวนคลื่นวิทยุได้ดี ขนาดตามที่ระบุไว้ในแบบ

## 2) ตัวรับ

- ตัวรับทั่วไปต้องเป็นแบบฝังติดผนัง Decorative Type
- ตัวรับทั่วไปต้องมีขนาด 2 ขั้ว 3 สาย (GND) 220 VAC 50 Hz ที่เสียบได้ทั้งขากลมและขาแบน ใช้กับกระแสไฟฟ้าสลับ ทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่ต่ำกว่า 250 โวลต์ และทนกระแสได้ไม่ต่ำกว่า 10 แอมแปร์ ตัวตัวรับเป็นสิ่งข้าง สีขาว หรือตามที่ระบุในแบบ ขั้วต่อสายตัวรับต้องเป็นชนิดมีรูสำหรับสอดใส่ปลายสายไฟที่ไม่ได้หุ้มฉนวน มีสกรูกดอันขันเข้าโดยตรงสามารถกันมือหรือนิ้วแตะเข้ากับขั้วโดยตรง ห้ามใช้ตัวรับชนิดที่ยึดสายไฟโดยการทับสายใต้ตัวสกรูโดยตรง ฝาครอบสวิทช์และตัวรับภายในตัวอาคารเฉพาะในที่แห้ง ให้ใช้ฝาครอบชนิดพลาสติก ฝาครอบต้องเป็นของผู้ผลิตสวิทช์และตัวรับ

ง. การติดตั้ง ผู้รับจ้างต้องติดตั้งสวิทช์และตัวรับให้ฝังเรียบในผนัง โดยใช้กล่องโลหะและต้องต่อลงดิน ยกเว้นในกรณีที่ระบุให้ติดลอย ให้ติดตั้งโดยใช้กล่องโลหะหล่อแบบติดลอย การเปลี่ยนแปลงแก้ไขตำแหน่งของสวิทช์ และตัวรับได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะดำเนินการได้ ในกรณีที่ไม่สามารถติดตั้งสวิทช์หรือตัวรับตามตำแหน่งที่แสดงไว้ในแบบได้ ให้ผู้รับจ้างแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบเพื่อขอคำแนะนำแก้ไขต่อไป โดยทั่วไป

จ. การติดตั้งสวิทช์ใช้กล่องเหล็กฝังในผนัง สูงจากพื้น 1.2 เมตร วัดถึงศูนย์กลางของสวิทช์ เมื่อมีเพดานสวิทช์จำนวนมาก โดยติดตั้งเรียงตามแนวตั้ง โดยเมื่อติดตั้งแล้วต้องเรียบกับผนัง

- ในกล่องสวิทช์กล่องเดียวกัน ห้ามไม่ให้มีแรงดันระหว่างสวิทช์เกินกว่า 300 โวลต์ นอกจากจะใส่แผ่นฉนวนกันระหว่างสวิทช์ หรือ นอกจากจะใช้สวิทช์ชิ้นส่วนที่มีกระแสไหลไม่สามารถถูกต้องโดนนิ้วมือได้
- ตัวรับทั่วไปติดตั้งสูงจากพื้น 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- ตัวรับสำหรับไฟฉุกเฉิน ติดตั้งต่ำจากฝ้าเพดาน 0.30 เมตร หรือตามที่แสดงในแบบ
- ตัวรับในห้องน้ำ ติดตั้งสูงจากพื้น 0.90 เมตร หรือตามที่แสดงไว้ในแบบตัวรับนอกอาคารหรือในที่เปียกชื้นให้ใช้ฝาครอบโลหะหล่ออบสีหรือ ฝาครอบพลาสติกชนิดทนสภาวะอากาศภายนอกอาคาร แบบมีสปริงและยางอัดรอบหรือมีพลาสติกอ่อนครอบ

ดวงโคมไฟหลอด LED 1x16 W ครอบตะแกรงซี่แผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียมชนิดติดลอย

- 1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 % มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง ( Total Reflectance ) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 2) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.

- 3) ขนาดกว้าง 310 x ยาว 610 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER
- 4) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

ดวงโคมไฟหลอด LED 2x16 W ครอบตะแกรงถักแผ่นสะท้อนแสงอะลูมิเนียม ชนิดติดลอย

- 1) ตะแกรงและแผ่นสะท้อนแสง ผลิตจากแผ่นอะลูมิเนียมที่มีค่าความบริสุทธิ์มากกว่า 99.85 %
- 2) มีประสิทธิภาพการสะท้อนแสง ( Total Reflectance ) 87 % และ 95 % เพื่อการประหยัดพลังงาน
- 3) BALLAST LOW LOSS WITH CAPACITY ADJUST PF > 0.95 เพื่อการประหยัดพลังงาน พร้อมชุดอุปกรณ์ตัวโคมทำจากเหล็กแผ่นคุณภาพสูง หนา 0.8 มม.
- 4) ขนาดกว้าง 310 x ยาว 1220 x สูง 105 มม.เคลือบด้วยสีฝุ่น POLYESTER
- 5) ตัวสะท้อนแสงอะลูมิเนียม

ไฟฉุกเฉิน 2x35 W Batt & Charger โคมแสงสว่างป้ายทางออก ป้ายชี้ทางและป้ายบอกขึ้น

ต้องเป็นชนิดมีแบตเตอรี่ชนิดไม่ต้องบำรุงรักษาหรือเติมน้ำกลั่นแบบกรดตะกั่ว

( SEALED LEAD ACID ) บรรจุอยู่ใน พร้อมด้วยระบบควบคุมอัตโนมัติแบบ SOLID STATE ทำหน้าที่ควบคุมประจุไฟฟ้าเข้าและกระจายประจุของแบตเตอรี่ โดยระบบควบคุมนี้จะต้องตัดวงจรเมื่อการคายประจุจาก

แบตเตอรี่ถึงขีดแรงเคลื่อนไฟฟ้าที่อาจก่อให้เกิดอันตรายกับแบตเตอรี่ที่ประมาณ 1.6 โวลต์ ต่อ เซล

แบตเตอรี่และหลอดไฟฟ้า สำหรับโคมแสงสว่างต่าง ๆ มีดังนี้

| โคมแสงสว่าง           | หลอดไฟฟ้า                            | แบตเตอรี่            | ชั่วโมงการทำงาน |
|-----------------------|--------------------------------------|----------------------|-----------------|
| ไฟฉุกเฉิน             | LED 2 x 35 W                         | 12 V.dc.- 26AH (Min) | 7               |
| ป้ายทางออก (2หน้า)    | PL 2x11 W หรือ FLUORESCENCE 2 x 10 W | 6 V.dc.- 4AH (Min)   | 2               |
| ป้ายชี้ทางออก (2หน้า) | PL 2x11 W หรือ FLUORESCENCE 2 x 10 W | 6 V.dc.- 4AH (Min)   | 2               |

หมายเหตุ 1. แบตเตอรี่ต้องสามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่าจำนวนชั่วโมงการทำงานที่กำหนด โดยแรงเคลื่อนไม่ลดลงต่ำกว่า 70% ของแรงเคลื่อนปกติของแบตเตอรี่

2. แผ่นป้ายทางออกและป้ายชี้ทางแต่ละแผ่น อย่างน้อยต้องประกอบด้วยเครื่องหมายสัญลักษณ์พร้อมตัวหนังสือภาษาไทย ( ด้านบน ) และภาษาอังกฤษ ( ด้านล่าง )

- ให้มีหลอดไฟแสดงสถานะภาพการทำงาน ดังนี้

1. สถานะการประจุแบตเตอรี่ ( Charge และ Full Charge )
2. สถานะของ Input Line ( Power " ON" )
3. สถานการณ์ลัดวงจร

- ให้มีปุ่มทดสอบเพื่อทดสอบคุณภาพของแบตเตอรี่

## หมวดที่ 4 มาตรฐานอ้างอิง

### 1. วัตถุประสงค์ ให้ผู้รับจ้างดำเนินการนำส่งวัสดุตามรายการโดยยึดหลัก

1.1 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่มี มอก.

1.2 วัสดุใดมีมาตรฐาน มอก. และมาตรฐาน ฉลากเขียว ให้ใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว

1.3 วัสดุใดไม่มีในรายการมาตรฐาน มอก. และมาตรฐานฉลากเขียว ให้ใช้ตามแบบรูปรายการ

1.4 หากมีข้อขัดแย้งให้อยู่ในดุลยพินิจของคณะกรรมการตรวจการจ้างเป็นผู้พิจารณา

### 2. สถาบันมาตรฐาน (STANDARD INSTITUTE)

มาตรฐานทั่วไปที่ระบุในแบบก่อสร้าง และรายการประกอบแบบก่อสร้าง เพื่อใช้อ้างอิงหรือเปรียบเทียบคุณภาพ หรือทดสอบวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้าง ตลอดจนกรรมวิธีการปฏิบัติ วิธีการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์สำหรับงานตามสัญญาในโครงการนี้ ให้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานของสถาบันดังต่อไปนี้

2.1 มอก. (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม)

2.2 วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์)

2.3 AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY  
TRANSPORTATION OFFICIALS)

2.4 ACI (AMERICAN CONCRETE INSTITUTE)

2.5 ANSI (AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE)

2.6 ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

2.7 AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)

2.8 BS (BRITISH STANDARD)

2.9 JIS (JAPANESE INDUSTRIAL STANDARD)

2.10 UL (UNDERWRITER LABORATORIES INC.)

### 3. มาตรฐาน มอก. (มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม) แบ่งตามประเภทวัสดุหมวดต่าง ๆ ดังนี้

| มาตรฐาน มอก. |                                           |                  |               |
|--------------|-------------------------------------------|------------------|---------------|
| ลำดับ        | รายการ                                    | หมายเลข มอก.     | ข้อบังคับ     |
|              | หมวดงานวิศวกรรมโครงสร้าง                  |                  |               |
| 1            | เหล็กเส้นกลม                              | มีมอก. 20-2543   | มาตรฐานบังคับ |
| 2            | เหล็กข้ออ้อย                              | มีมอก. 24-2548   | มาตรฐานบังคับ |
| 3            | ลวดผูกเหล็ก                               | มีมอก. 138-2535  |               |
| 4            | เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปร้อน ชั้นคุณภาพ SM400  | มีมอก. 1227-2537 | มาตรฐานบังคับ |
| 5            | เหล็กรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ชั้นคุณภาพ SSC400 | มีมอก. 1228-2537 | มาตรฐานบังคับ |

|    |                                              |                            |               |
|----|----------------------------------------------|----------------------------|---------------|
| 6  | เหล็กกลวง ชั้นคุณภาพ HS 41                   | มีมอก. 107-2533            |               |
| 7  | ปูนซีเมนต์                                   | มีมอก. 80-2517             |               |
| 8  | ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ เล่ม 1                  | มีมอก. 15 เล่ม 1 - 2547    |               |
| 9  | แผ่นพื้นคอนกรีตสำเร็จรูป                     | มีมอก. 828-2546            |               |
|    | หมวดงานสถาปัตยกรรม                           |                            |               |
| 10 | กระเบื้องเคลือบเซรามิค                       | มีมอก. 37-2529             |               |
| 11 | แผ่นไม้อัดซีเมนต์                            | มีมอก. 878-2537            |               |
| 12 | แผ่นไฟเบอร์ซีเมนต์                           | มีมอก. 1427-2540           |               |
| 13 | คอนกรีตมวลเบา                                | มีมอก. 1505-2541,1501-2541 |               |
| 14 | กระจกโพลติส                                  | มีมอก. 880-2547            | มาตรฐานบังคับ |
| 15 | กระจกโพลติสตัดแสง                            | มีมอก. 1344-2541           | มาตรฐานบังคับ |
| 16 | เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดผงเคมีแห้ง           | มีมอก. 332-2537            | มาตรฐานบังคับ |
| 17 | เครื่องดับเพลิงยกหัวชนิดโฟม                  | มีมอก. 882-2532            | มาตรฐานบังคับ |
| 18 | แผ่นผ้าเตทานยิปซัมบอร์ด                      | มีมอก. 219-2524            |               |
| 19 | คร่าวโลหะชุบสังกะสี รูปต่าง ๆ เช่น ตัว C     | มีมอก. 863-2532            |               |
| 20 | สีน้ำอะคริลิกแท้ 100 %                       | มีมอก. 272-2541            |               |
| 21 | สีน้ำมัน                                     | มีมอก. 327-2541            |               |
| 22 | อะลูมิเนียมทุกชิ้นตัวอย่าง                   | มีมอก. 284-2530            |               |
| 23 | มุ้งลวด                                      | มีมอก. 313-2522            |               |
| 24 | ลูกบิด                                       | มีมอก. 756-2535            |               |
| 25 | โถส้วมแบบนั่งราบ                             | มีมอก. 792-2544            |               |
| 26 | อ่างล้างหน้าชนิดแขวนผนัง                     | มีมอก. 791-2544            |               |
| 27 | ฝักบัวอาบน้ำ                                 | มีมอก. 1187-2547           |               |
| 28 | ฝักบัวอาบน้ำ รุ่นประหยัดน้ำ                  | มีมอก. 2066-2552           | มาตรฐานบังคับ |
| 29 | ที่ใส่สบู่                                   | มีมอก. 797-2544            |               |
| 30 | ก๊อกอ่างล้างหน้า                             | มีมอก. 2067-2544           | มาตรฐานบังคับ |
| 31 | อิฐแก้ว                                      | มีมอก. 1395-2540           |               |
| 32 | โคมบานเกล็ดหน้าต่างปรับได้                   | มีมอก. 778-2531            |               |
| 33 | อุปกรณ์ช่วยปิดประตูสำหรับประตู บานผลักสองทาง | มีมอก. 1101-2535           |               |
|    | หมวดงานสุขาภิบาล                             |                            |               |
| 34 | ท่อและข้อต่อ                                 | มีมอก. 17-2532             |               |
|    | หมวดงานระบบไฟฟ้า                             |                            |               |
| 35 | หลอดไฟฟ้า                                    | มีมอก. 4 เล่ม 1-2529       | มาตรฐานบังคับ |
| 36 | หลอดฟลูออเรสเซนต์ เฉพาะด้านความปลอดภัย       | มีมอก. 956-2533            | มาตรฐานบังคับ |
| 37 | ฟิวส์กัมพู                                   | มีมอก. 10-2529             | มาตรฐานบังคับ |
| 38 | สายไฟฟ้าทองแดงหุ้มด้วยโพลิไวนิลคลอไรด์       | มีมอก. 11-2531             | มาตรฐานบังคับ |

|    |                                                                           |                  |               |
|----|---------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------|
| 39 | สายไฟฟ้าอะลูมิเนียมหุ้มด้วยโพลีไวนิลคลอไรด์                               | มีมอก. 293-2541  | มาตรฐานบังคับ |
| 40 | สายไฟฟ้าแรงดันสูงหุ้มด้วยฉนวนครอสลิงก์พอลิเอทิลีน ตั้งแต่ 60 – 115 KVA    | มีมอก. 2202-2547 | มาตรฐานบังคับ |
| 41 | บัลลาสต์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์                                           | มีมอก. 23-2521   | มาตรฐานบังคับ |
| 42 | ตัวนำลวดกลมตีเกลียวร่วมศูนย์กลางสำหรับสายไฟฟ้าเหนือดิน                    | มีมอก. 85-2548   | มาตรฐานบังคับ |
| 43 | โกลว์สตาร์ทเตอร์สำหรับหลอดฟลูออเรสเซนต์                                   | มีมอก. 183-2547  | มาตรฐานบังคับ |
| 44 | ขั้วรับหลอดฟลูออเรสเซนต์และขั้วรับสตาร์ทเตอร์                             | มีมอก. 344-2549  | มาตรฐานบังคับ |
| 45 | สวิตช์ไฟฟ้า                                                               | มีมอก. 824-2551  | มาตรฐานบังคับ |
| 46 | เครื่องตัดวงจรกระแสเหลือแบบมีอุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน สำหรับที่อยู่อาศัย   | มีมอก. 909-2548  | มาตรฐานบังคับ |
| 47 | พัดลมไฟฟ้ากระแสสลับ เฉพาะด้านความปลอดภัย                                  | มีมอก. 934-2533  | มาตรฐานบังคับ |
| 48 | เครื่องใช้อิเล็กทรอนิกส์และอุปกรณ์เกี่ยวข้องที่ใช้กับแหล่งจ่ายไฟฟ้าประธาน | มีมอก. 1195-2536 | มาตรฐานบังคับ |
| 49 | เครื่องปรับอากาศสำหรับห้อง                                                | มีมอก. 2134-2548 | มาตรฐานบังคับ |
| 50 | ท่อร้อยสายไฟฟ้า                                                           | มีมอก. 216-2524  |               |
| 51 | หม้อแปลงไฟฟ้า                                                             | มีมอก. 384-2543  |               |
| 52 | ท่อเดินสายไฟ EMT , IMC                                                    | มีมอก. 770-2533  |               |
| 53 | ท่อเหล็กร้อยสายไฟชนิดหนา                                                  | มีมอก. 2133-2545 |               |
|    | หมวดงานสถาปัตยกรรมภายใน                                                   |                  |               |
| 54 | แผ่นไม้อัดยาง ทุกความหนา                                                  | มีมอก.178-2538   |               |
| 55 | แผ่นไม้อัดสัก ทุกความหนา                                                  | มีมอก.178-2538   |               |
| 56 | แผ่นลามิเนต ทุกความหนา                                                    | มีมอก.1163-2536  |               |
| 57 | อ่างล้างจานสแตนเลส                                                        | มีมอก.854-2536   |               |
|    | หมวดงานภูมิสถาปัตยกรรม                                                    |                  |               |
| 58 | บล็อกปูพื้น มีรูปทรง ดังนี้                                               | มีมอก.827-2531   |               |
| 59 | 1.1 จัตุรัส                                                               | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 60 | 1.2 คชาก                                                                  | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 61 | 1.3 ครติลา                                                                | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 62 | 1.4 คีลาหกเหลี่ยม                                                         | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 63 | 1.5 อัฐคีลา                                                               | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 64 | 1.6 คีลารูปเหลี่ยม                                                        | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 65 | 1.7 แพรวคีลา                                                              | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 66 | 1.8 สายคีลา                                                               | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 67 | 1.9 คีลาทับทิม                                                            | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |
| 68 | 1.10 ดวงคีลา                                                              | มีมอก.827-2531   | หรือเทียบเท่า |

|    |                              |                         |               |
|----|------------------------------|-------------------------|---------------|
| 69 | 1.11 รวงผึ้ง                 | มีมอก.827-2531          | หรือเทียบเท่า |
| 70 | กระเบื้องคอนกรีตปูพื้นภายนอก | มีมอก.378-2531,826-2531 |               |
| 71 | กระเบื้องคอนกรีตตกแต่งพื้น   | มีมอก. 826-2531         |               |

#### หมายเหตุ

1. “มาตรฐานบังคับ “ คือ เป็นวัสดุที่ต้องผ่านการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก.
2. หากรายการใดมีการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ให้ยึดการตรวจสอบตามมาตรฐาน มอก. ของวัสดุนั้น โดยให้ถือการตรวจสอบของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด
3. รายการที่มีข้อความว่า “ หรือเทียบเท่า “ หมายถึง ให้เป็นมาตรฐานตามข้อ 1 เทียบเคียงในวัสดุที่มีคุณสมบัติและรูปทรงเดียวกันแต่อาจใช้ชื่อเรียกเป็นอย่างอื่น ให้ถือว่าวัสดุตัวนั้นสามารถอนุมัติได้ตามมติของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงาน
4. รายการใดมีข้อขัดแย้งให้ถือคำวินิจฉัยของคณะกรรมการตรวจการจ้างและคณะกรรมการควบคุมงานเป็นที่สุด

#### 4. ฉลากเขียว

ถ้าวัสดุก่อสร้างใดที่ใช้ในแบบรูปรายการ เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ให้ผู้รับจ้างใช้ผลิตภัณฑ์ที่ได้รับฉลากเขียว ตามนโยบาย สำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรี ที่ นร. 0506/2180 ลงวันที่ 24 มกราคม 2551 เรื่องการจัดขึ้นจัดจ้างสินค้าและบริการที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อมของภาครัฐ

ผลิตภัณฑ์ที่มีข้อกำหนดเสร็จสมบูรณ์  
พร้อมให้ผู้ผลิตยื่นขอรับการรับรองเครื่องหมายฉลากเขียว

| ที่ | ผลิตภัณฑ์                   | ข้อกำหนด     |
|-----|-----------------------------|--------------|
| 1   | หลอดฟลูออเรสเซนต์           | TGL-2-R2-02  |
| 2   | เครื่องสุขภัณฑ์             | TGL-5-R2-03  |
| 3   | ฉนวนกันความร้อน             | TGL-14-97    |
| 4   | ฉนวนยางกันความร้อน          | TGL-14/2-01  |
| 5   | บัลลาสต์อิเล็กทรอนิกส์      | TGL-23-R1-03 |
| 6   | สีเคลือบกระเบื้องผนังหลังคา | TGL-32-01    |
| 7   | กระเบื้องซีเมนต์มุงหลังคา   | TGL-40/1-08  |

|    |                                                       |             |
|----|-------------------------------------------------------|-------------|
| 8  | กระเบื้องดินเผาungหลังคา                              | TGL-40/2-09 |
| 9  | กระเบื้องคอนกรีตungหลังคา                             | TGL-40/3-09 |
| 10 | แผ่นอัดสำหรับงานอาคาร ตกแต่งและอุตสาหกรรมเครื่องเรือน | TGL-41-07   |
| 11 | ผลิตภัณฑ์เครื่องดับเพลิง                              | TGL-42-08   |
| 12 | แผ่นยิปซัม                                            | TGL-49-10   |

การแบ่งงวดงาน การจ่ายเงิน กำหนดเวลาแล้วเสร็จ  
โครงการ งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการการศึกษาหนองขวาง  
ตำบลพรสำราญ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์

---

โครงการ งานปรับปรุงพื้นที่การเรียนรู้ด้านการเกษตร ศูนย์บริการการศึกษาหนองขวาง ตำบลพรสำราญ อำเภอคูเมือง จังหวัดบุรีรัมย์แบ่งงวดงาน การจ่ายเงินกำหนดเวลาแล้วเสร็จออกเป็น ๑๐ งวด แล้วเสร็จภายใน ๓๓๕ วัน การส่งมอบงานก่อสร้าง สามารถส่งข้ามงวดหรือจะส่งพร้อมกันหลายงวดก็ได้ โดยจ่ายเงินค่าจ้างตามรายการดังต่อไปนี้

งวดที่ ๑ จะจ่ายเงินให้ ๓.๖๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

อาคารอำนวยการ

- งานรื้อถอนโครงหลังคา (ของเดิมบางส่วน) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานรื้อถอนฝ้าเพดาน (ของเดิม) ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งโครงหลังคาพร้อมมุงแผ่นหลังคา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งโครงคร่าวพร้อมฝ้าเพดาน ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานเชื่อมติดตั้งประตูเหล็กเลื่อนทางเข้า และทางออก ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานติดตั้งป้ายแสดงรายละเอียดเกี่ยวกับงานก่อสร้าง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๓๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๒ จะจ่ายเงินให้ ๑๑.๐๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

งานก่อสร้างถนนคอนกรีต

- งานปรับพื้นที่ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานเทคอนกรีตพื้นถนน ร้อยละ ๓๐ ของทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๗๐ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๓ จะจ่ายเงินให้ ๑๑.๕๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

งานก่อสร้างถนนคอนกรีต

- งานเทคอนกรีตพื้นถนน ร้อยละ ๖๐ ของทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานวางท่อระบายน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานลาดคอนกรีต ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๐๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๔ จะจ่ายเงินให้ ๑๑.๐๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

งานก่อสร้างถนนคอนกรีต

- งานเทคอนกรีตพื้นถนน ส่วนที่เหลือทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๔๐ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๕ จะจ่ายเงินให้ ๒๔.๓๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- งานก่อสร้างระบบผลิตน้ำประปา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๑๘๐ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๖ จะจ่ายเงินให้ ๑๒.๒๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- งานก่อสร้างระบบจ่ายน้ำประปา ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๑๐ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๗ จะจ่ายเงินให้ ๓.๔๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

- งานก่อสร้างหอสูงเก็บน้ำ คสล. ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างระบบน้ำประปาหอสูง ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๔๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๘ จะจ่ายเงินให้ ๗.๐๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

สาขาวิชาเกษตรศาสตร์

- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างหอสูงเก็บน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๒๗๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๙ จะจ่ายเงินให้ ๗.๐๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

สาขาวิชาสัตวศาสตร์

- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างหอสูงเก็บน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๓๐๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

งวดที่ ๑๐ จะจ่ายเงินให้ ๙.๐๐ % ของค่าจ้างตามสัญญาจ้าง เมื่อผู้รับจ้างได้ดำเนินการหรือก่อสร้างดังนี้

สาขาวิชาประมง

- งานก่อสร้างอาคารปฏิบัติการ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างหอสูงเก็บน้ำ ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานก่อสร้างห้องน้ำรวม ทั้งหมดแล้วเสร็จ
- งานส่งรายงานความก้าวหน้าประจำงวด

แล้วเสร็จถูกต้องตามแบบรูปรายการ ภายในระยะเวลา ๓๓๕ วัน นับตั้งแต่วันที่กำหนดให้เริ่มลงมือในสัญญาจ้าง

**หมายเหตุ :** รายการทั้งหมดกำหนดเวลาแล้วเสร็จทั้งหมด ๓๓๕ วัน ผู้รับจ้างสามารถส่งมอบงวดงานใดก่อนหรือหลังได้ หรือจะส่งพร้อมกันทีละหลายงวดก็ได้ เมื่อผู้รับจ้างได้ทำการก่อสร้างงานนั้นแล้วเสร็จ ระเบียบข้อควรถ้วนตามรายละเอียดที่ระบุไว้ในแต่ละงวดงาน และดำเนินการรายการต่อไป

**เอกสารที่ต้องนำส่งก่อนการปฏิบัติงาน**

๑. นำส่งเอกสารมาตรฐานฝีมือช่าง รายชื่อบุคลากร และรายชื่อแรงงาน
๒. นำงานส่งแผนการทำงานหลัก (Master Schedule) S-Curve วางแผนการใช้งานบุคลากร และแรงงาน

ในงวดงานสุดท้ายให้ทำการ

๑. ส่ง AS-BUILT DRAWING ต้นฉบับ ๑ ชุด และสำเนา ๓ ชุด พร้อม CD จำนวน ๑ ชุด
๒. งานส่วนอื่นๆ ที่เหลือตามแบบรูปรายการ
๓. งานทำความสะอาดบริเวณก่อสร้างทั้งหมด
๔. งานทดสอบระบบทั้งหมด

งานออกแบบและก่อสร้าง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
วันที่ ๓๐ ธันวาคม ๒๕๖๓

ลงชื่อ.....ประธานกรรมการ  
( อาจารย์วิวิธ แซ่เวียง )

ลงชื่อ.....กรรมการ  
( ผศ.ดร.บรรเจิด สอนสุภาพ )

ลงชื่อ.....กรรมการ  
( อาจารย์สุรัตน์ ปินะภา )

ลงชื่อ.....กรรมการ  
( นายจักรกริช พรหมราชกูร์ )

ลงชื่อ.....กรรมการ  
( นายอานันท์ สรุพล )