

1/7

รายการประกอบแบบงานวิศวกรรมโยธา

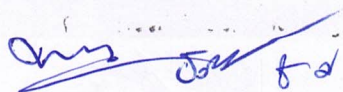
งานอาคารสำนักงานเทศบาลตำบลแก่งเลี่ยน

เจ้าของ

เทศบาลตำบลแก่งเลี่ยน

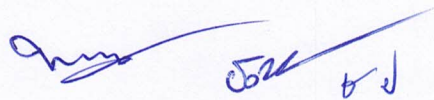
ผู้ออกแบบ

ห้างหุ้นส่วนจำกัด คอนไซท์



สารบัญ

| หมวดที่   |                          | หน้า  |
|-----------|--------------------------|-------|
| หมวดที่ 1 | ทั่วไป                   | 1 - 1 |
| หมวดที่ 2 | งานฐานราก                | 2 - 2 |
| หมวดที่ 3 | งานแบบหล่อและค้ำยัน      | 3 - 5 |
| หมวดที่ 4 | งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต | 4 - 5 |
| หมวดที่ 5 | งานคอนกรีต               | 5 - 8 |
| หมวดที่ 6 | งานป้องกันความชื้น       | 6 - 2 |
| หมวดที่ 7 | งานโลหะและเหล็กรูปพรรณ   | 7 - 5 |
| หมวดที่ 8 | งานคอนกรีตอัดแรง         | 8 - 3 |
| หมวดที่ 9 | งานเสาเข็ม               | 9 - 4 |



หมวดที่ 1 ทัวไป

1. ขอบเขตของงาน

ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ แรงงาน และสิ่งอื่นใดที่จำเป็นตามหลักวิชาช่างที่ดีสำหรับงานก่อสร้างตามแบบ

2. สภาพสถานที่ก่อสร้าง

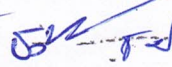
- 2.1 ผู้เข้าประกวดราคาจะต้องเข้าไปสำรวจ และเข้าไปดูสถานที่เสียก่อนจนเป็นที่แน่ใจว่ารู้ตำแหน่งแน่นอนของสถานที่ก่อสร้าง ตลอดจนขนาดและลักษณะของงานแล้ว และจะเรียกร้องให้จ่ายเงินเพิ่ม โดยอ้างว่าไม่ได้รับข้อมูลไม่เพียงพอ หรือไม่ละเอียดพอไม่ได้
- 2.2 การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่างๆ ซึ่งจำเป็นต้องทำเพื่อให้งานเสร็จสมบูรณ์เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องออกค่าใช้จ่ายเอง

3. วัสดุ

วัสดุที่ใช้ในการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องนำตัวอย่างทุกอย่างทุกชนิดที่จะใช้ในงานก่อสร้างมาให้ผู้ควบคุมงานตรวจรับอนุมัติก่อนที่จะนำมาใช้ในการก่อสร้างในงานนี้ ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้มีการนำตัวอย่างวัสดุ เพื่อนำไปทดลองในห้องทดลอง ค่าใช้จ่ายในการทดลองทั้งสิ้นผู้รับจ้างต้องออกเองทั้งสิ้น

4. ปัญหาทางเทคนิคและการขัดแย้งของแบบ

ปัญหาทางเทคนิคเกี่ยวข้องกับแบบ และรายการ ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขข้อขัดแย้งที่ผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยายละเอียด (Shop Drawing) ของงานที่ผู้รับจ้างจะปฏิบัติลงหน้าให้ผู้ควบคุมงานอนุมัติก่อนลงมือดำเนินการขัดแย้งใดๆ ซึ่งหากจะมีขึ้นในแบบขยายละเอียด หรือรายการจะต้องได้รับการตัดสินใจโดยผู้ควบคุมงาน ก่อนที่จะดำเนินการก่อสร้างที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ผู้รับจ้างจะไม่ดำเนินการก่อสร้างใดๆ โดยพลการ โดยตีปัญหาขัดแย้งนั้นโดยตนเอง หากมีความจำเป็นที่ผู้รับจ้างต้องการรายละเอียด หรือการชี้แจงเพิ่มเติมใดๆ ก็ตาม ผู้ควบคุมงานจะให้รายละเอียดเพิ่มเติมชี้แจงในเรื่องเหล่านั้น ฉะนั้นผู้รับจ้างจึงต้องศึกษาแบบ และรายการโดยละเอียดถี่ถ้วน หากผู้รับจ้างมีข้อสงสัยรายละเอียดเพิ่มเติมจะได้กระทำก่อนที่จะลงมือก่อสร้างในเวลาอันสมควร ผู้รับจ้างจะใช้เป็นข้ออ้างในการขอเสียเวลาเพิ่มเติมไม่ได้ หากผู้ควบคุมงานได้ให้รายละเอียดเพิ่มเติมในเวลาอันสมควร หลังจากได้รับการขอร้องจากผู้รับจ้าง



## หมวดที่ 2 งานฐานราก

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือ เครื่องมือ และเครื่องจักรที่จำเป็นสำหรับก่อสร้างงานฐานราก
- 1.2 งานฐานรากที่ระบุครอบคลุมถึงงาน วางผัง และงานจัดเตรียมสถานที่ก่อสร้างรวมทั้งงานเก็บทำความสะอาดบริเวณ หลังจากทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว

### 2. ข้อกำหนดของงานทดลองสอบการรับน้ำหนักของดิน

- 2.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะสำรวจการรับน้ำหนักของชั้นดิน จำนวนอย่างน้อย 1 จุด เพื่อหากำลังรับน้ำหนักของดิน
- 2.2 ในกรณีที่ดินใต้ฐานรากไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ออกแบบ ผู้ออกแบบสงวนสิทธิ์ที่จะเปลี่ยนแปลงฐานรากได้ โดยที่ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการแก้ไขฐานรากจะต้องรับผิดชอบโดยผู้รับจ้าง

### 3. การขุดดินทำฐานราก

ผู้รับจ้างจะต้องใช้ความระมัดระวังที่สุดในการขุดดินทำฐานราก หากมีความไม่ปลอดภัยทำให้เกิดความเสียหาย ทางผู้ควบคุมงานมีสิทธิที่จะสั่งระงับการทำงานและให้หาวิธีการแก้ไขจนกว่าจะเห็นว่ามีความปลอดภัยสูงสุด โดยที่ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

### 4. งานฐานราก

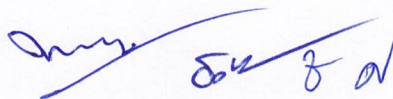
- 4.1 การเทคอนกรีตหยาบกันหลุมฐานราก ก่อนเทคอนกรีตกันหลุมฐานราก ผู้รับจ้างจะต้องหาวิธีป้องกัน และกำจัดน้ำใต้ดิน หรือน้ำผิวดินที่อาจลงสู่ฐานราก เพื่อให้หลุมฐานรากแห้งปราศจากน้ำขังกันหลุมและจะต้องปรับแต่งให้ได้ระดับ แล้วปรับด้วยทรายหยาบจนแน่นได้ระดับตามที่กำหนดในแบบทำความสะอาดให้ปราศจากดินโคลน เมื่อรับการพิจารณาอนุมัติจากผู้ควบคุมงานแล้ว ให้ผู้รับจ้างเทคอนกรีตหยาบ โดยใช้ส่วนผสมความหนา และรายละเอียด รวมทั้งระดับของคอนกรีตหยาบให้เป็นไปตามที่กำหนดในแบบหลังจากเทคอนกรีตเสร็จแล้ว





4.2 การเทคอนกรีตฐานราก

- การวางเหล็กเสริม เมื่อคอนกรีตหยาบแห้งแข็งตัวแล้ว จึงวางเหล็กตะแกรงฐานรากโดยหนุนให้เหล็กสูงห่างจากระดับคอนกรีตหยาบระยะตามที่กำหนดในแบบดัดสอยแท่นปูนทราย แล้วจึงตั้งเหล็กแกนเสาตามจำนวนแบบการเสริมเหล็ก ตามที่กำหนดในแบบโดยเหล็กทุกเส้นจะต้องยึดให้แน่นด้วยลวดผูกเหล็ก
- การตั้งแกนเสานี้จะต้องตั้งให้ได้ตั้ง ได้ฉาก ได้แนว ตรงตามที่กำหนดโดยผู้ออกแบบ ไม่แบบจะต้องตั้งแบบหล่อคอนกรีตทุกครั้งในการเทคอนกรีตฐานราก โดยให้ความสูงของแบบหล่อสูงเท่าความหนาของฐานรากนั้นๆ การวางแบบหล่อให้วางบนผิวคอนกรีตหยาบทุกด้าน ส่วนการถอดแบบหล่อให้ปฏิบัติตามรายการ และรายละเอียดในหมวดงานแบบหล่อ
- การเทคอนกรีต โดยก่อนเทคอนกรีตฐานรากนั้น ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมเครื่องมืออุปกรณ์ คนงาน และทำความสะอาดผิวคอนกรีตหยาบ เหล็กเส้นทุกส่วนรวมทั้งเหล็กเสริมพิเศษต่างๆ ให้สะอาดเรียบร้อย แบบหล่อจะต้องเรียบร้อยไม่มีรูรั่วซึม เมื่อได้รับการพิจารณา และตรวจสอบอนุมัติจากผู้ควบคุมงานเรียบร้อยแล้ว ผู้รับจ้างจึงจะทำการเทคอนกรีตได้ โดยการปฏิบัติงานจะต้องเป็นไปตามบทกำหนดของหมวดงานคอนกรีตในรายการก่อสร้างนี้ทุกประการ และเป็นไปตามบทกำหนดของมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1006-16 ทุกประการ
- สำหรับการถอดแบบหล่อฐานรากนี้ รวมทั้งการขุดดินให้เป็นไปตามข้อกำหนดในรายการก่อสร้างทุกประการ
- อุปกรณ์อื่นๆ ขณะทำการก่อสร้างฐานรากนี้ อาจมีอุปกรณ์อื่นๆ ที่ไม่สามารถทำได้ตามแบบ หรือเหตุสุดวิสัยใดๆ ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานอย่างเคร่งครัด



### หมวดที่ 3 งานแบบหล่อ และค้ำยัน

#### 1. ขอบข่ายของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญ ช่างฝีมือเฉพาะงานมา เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของงานตามที่กำหนดไว้
- 1.2 วัสดุ และอุปกรณ์ที่นำมาใช้งาน จะต้องเป็นของใหม่ไม่เคยใช้งานมาก่อนมีคุณภาพดี ยกเว้นถ้าในกรณีที่จะนำวัสดุ และอุปกรณ์เก่ามาใช้ วัสดุที่นำมาต้องไม่สึกหรอ ผุกร่อน บิด โค้ง โก่งงอ หรือมีสิ่งที่ไม่ต้องการเคลือบติดมา โดยผู้ควบคุมงานเห็นชอบแล้ว

#### 2. หัวไป

- 2.1 ไม้แบบหล่อคอนกรีตของงานโครงสร้าง สถาปัตยกรรม ระบบสุขาภิบาล ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศ ต้องปฏิบัติตามหมวดนี้
- 2.2 ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามกฎหมายควบคุมที่ระบุถึง หรือเกี่ยวข้องกับแบบหล่อและค้ำยันสำหรับงานก่อสร้าง
- 2.3 ระบบ หรือวิธีการทำแบบหล่อ หรือค้ำยันที่นอกเหนือจากที่ระบุท้ายนี้ ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้ในงาน

#### 3. การคำนวณออกแบบ

- 3.1 การวิเคราะห์  
ผู้รับจ้างจะต้องเป็นฝ่ายคำนวณออกแบบงานหล่อ โดยต้องคำนึงถึงการโก่งตัวขององค์อาคารต่างๆ อย่างระมัดระวัง
- 3.2 แบบหล่อคอนกรีต  
จะต้องได้รูปร่าง แนว และขนาด ตรงตามลักษณะขององค์อาคารที่ปรากฏต้องสนิทแน่น เพื่อป้องกันการรั่วไหลของน้ำปูน และต้องมีค้ำยันอย่างแน่นหนา เพื่อใช้ค้ำยันค้ำทั้งรูปร่างและตำแหน่ง
- 3.3 การค้ำยัน  
จะต้องคำนวณออกแบบค้ำยัน ทั้งทางแนวราบ และทางแนวเฉียง เมื่อใช้ค้ำยันการต่อหรือวิธีการค้ำยันซึ่งได้จดทะเบียนสิทธิบัตรไว้ จะต้องปฏิบัติตามของผู้ผลิต เกี่ยวกับขีดความสามารถในการรับน้ำหนักอย่างเคร่งครัด ผู้คำนวณออกแบบจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด ในเรื่องการยึดโยง และน้ำหนักบรรทุกทุกปลอดภัยสำหรับความยาวระหว่างที่ยึดของค้ำยัน ห้ามใช้การต่อแบบทาบในสนามเกินกว่าอันสลับอัน... สำหรับค้ำยันได้พื้นหรือไม้เกินทุกๆ 3 อัน



สำหรับค้ำยันได้คาน และไม่เกินกว่า 1 แห่ง นอกจากจะมีการยึดทะแยงที่จุดต่อทุกๆ แห่ง การต่อค้ำยันดังกล่าวจะต้องกระจายให้สม่ำเสมอทั่วไปเท่าที่จะทำได้ รอยต่อจะต้องอยู่ใกล้กับกึ่งกลางของตัวค้ำยัน จะต้องคำนวณออกแบบรอยต่อให้คำนวณทานการโก่ง และคัด เช่นเดียวกับองค์อาคารที่รับแรงอัดอื่นๆ วัสดุที่ใช้ต่อค้ำยันไม้จะต้องไม่สั้นกว่า 1 เมตร

3.4 การยึดทะแยง

ระบบหล่อจะต้องคำนวณออกแบบให้ถ่ายแรงทางข้างล่างลงสู่พื้นดิน หรือบนโครงสร้าง ซึ่งเตรียมพร้อมแล้ว ในลักษณะปลอดภัยตลอดเวลา จะต้องจัดให้มีการยึดทะแยงทั้งในระนาบตั้ง ระนาบราบ และ แนวเฉียงตามความต้องการ เพื่อให้มีสติฟเนสสูง และเพื่อป้องกันการโก่งขององค์อาคารต่างๆ

3.5 ฐานรากสำหรับงานแบบหล่อ

จะต้องออกแบบคำนวณฐานรากซึ่งจะเป็นแบบวางบนดินฐานแผ่ หรือเสาเข็มให้ถูกต้องตามความเหมาะสม

3.6 การทรุดตัว

แบบหล่อจะต้องสร้างให้สามารถปรับระดับทางแนวตั้งได้ เพื่อเป็นการชดเชยกับการทรุดตัวที่อาจเกิดขึ้น เพื่อให้เกิดการทรุดตัวน้อยที่สุดโดยเฉพาะจำนวนรอยต่อ ซึ่งแนวเสี้ยนบรรจบแนวเสี้ยนด้านข้าง ซึ่งอาจใช้ลิ้มสอดที่ยึดหรือกันของค้ำยันอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่จะใช้ทั้ง 2 อย่างไม่ได้ ทั้งนี้เพื่อให้สามารถปรับแก้การทรุดตัวที่ไม่สม่ำเสมอทางแนวตั้งได้ หรือเพื่อความสะดวกในการถอดแบบ

4. กำหนดระยะเวลาถอดไม้แบบ

4.1 สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก

ภายหลังการเทคอนกรีตช่วงสุดท้ายของชิ้นส่วนโครงสร้าง ห้ามทุบทำลายโครงสร้างใดๆ บนชิ้นส่วนโครงสร้างนี้ ตลอดระยะเวลา 12 ชั่วโมง การถอดไม้แบบของโครงสร้างเหล่านั้นให้ปฏิบัติตามตารางที่ 1

ตารางที่ 1

การถอดไม้แบบ และค้ำยันของโครงสร้าง

| โครงสร้าง     | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านข้าง | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านล่าง | การค้ำยัน<br>(วัน) | % ของการค้ำยัน |
|---------------|-----------------------------------|-----------------------------------|--------------------|----------------|
| ฐานราก        | 24 ชม.                            | -                                 | -                  | -              |
| เสา           | 24 ชม.                            | -                                 | -                  | -              |
| คาน           | 24 ชม.                            | 7 วัน 100 %                       | 1                  | 30             |
| พื้นหล่อในที่ |                                   | 7 วัน 100 %                       | 14                 | 50             |



|                |        |       |       |    |
|----------------|--------|-------|-------|----|
| กำแพงรับแรงดัน | 24 ซม. | -     | -     | -  |
| ด้านข้าง       |        |       |       |    |
| กำแพง          | 24 ซม. | 7 วัน | 100 % | 14 |
| พื้นยื่น       | 24 ซม. | 7 วัน | 100 % | 14 |
| คานยื่น        | 24 ซม. | 7 วัน | 100 % | 14 |
|                |        |       |       | 50 |

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านี้นประกอบ ที่อายุ 7 วัน โดยผลการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 80 % ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบประกอบ ไม่แบบทุกชนิดจะถอดได้เมื่ออายุคอนกรีตไม่น้อยกว่า 14 วัน และต้องมีค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากเทคอนกรีต ครั้งสุดท้ายของชิ้นส่วนนั้น

#### 4.2 ลำดับโครงสร้างคอนกรีตรับพื้นสำเร็จรูป

1. พื้นสำเร็จรูปทั่วไปที่กำหนดวางบนหลังคาน ยกเว้นเฉพาะส่วนย่อยที่กำหนดให้วางที่ปาในกรณียกระดับ การถอดไม้แบบสำหรับคานรองรับพื้นสำเร็จรูป ให้ถือข้อกำหนดในตารางที่ 2

#### ตารางที่ 2

##### การถอดไม้แบบ และค้ำยันของโครงสร้าง

| โครงสร้าง                                                                                      | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านข้าง | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านล่าง | ภาวค้ำยัน<br>(7 วัน) | % ของภาวค้ำยัน |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------------|
| คานเฉพาะที่วางบน<br>หลังคา โครงสร้าง<br>อื่นๆ นอกจากที่<br>กำหนดไว้ให้ปฏิบัติ<br>ตามตารางที่ 1 | 24 ซม.                            | 3 วัน                             | 7                    | 50             |

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านี้นประกอบที่ อายุ 3 วัน โดยผลการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 80 % ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบประกอบ ไม้แบบทุกชนิดจะถอดได้เมื่อคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และต้องมีค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากเทคอนกรีต ครั้งสุดท้ายของชิ้นส่วนนั้น

2. พื้นสำเร็จรูปทั่วไปที่กำหนดวางบนปากคาน การถอดไม้แบบสำหรับคานให้ถือข้อกำหนดในตารางที่ 3

ตารางที่ 3  
การถอดไม้แบบ และค้ำยันของโครงสร้าง

| โครงสร้าง                                                                                      | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านข้าง | ระยะเวลา<br>ถอดไม้แบบ<br>ด้านล่าง | การค้ำยัน<br>(วัน)                                                                 | % ของการค้ำยัน |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| คานเฉพาะที่วางบน<br>หลังคา โครงสร้าง<br>อื่นๆ นอกจากที่<br>กำหนดไว้ให้ปฏิบัติ<br>ตามตารางที่ 1 | 12 ชม.                            | 3 วัน                             | จนกว่าจะเท<br>คอนกรีตทับหลัง<br>คอนกรีตพื้น<br>เรียบร้อยแล้ว ไม่<br>น้อยกว่า 5 วัน | 50             |

ทั้งนี้จะต้องมีผลการทดสอบคอนกรีตของโครงสร้างเหล่านั้นประกอบ ที่อายุ 3 วัน โดยผลการทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 80% ของค่าที่กำหนด 28 วัน

ในกรณีที่ไม่มีผลการทดสอบประกอบ ไม้แบบทุกชนิดจะถอดได้เมื่อคอนกรีตอายุไม่น้อยกว่า 7 วัน และต้องมีค้ำยันต่อไปถึงวันที่ 21 นับจากเทคอนกรีต ครั้งสุดท้ายของชิ้นส่วนนั้น

หมายเหตุ การปฏิบัติตามตารางที่ 3 หมายถึง การเทคอนกรีตจนถึงระดับการวางพื้นสำเร็จแล้วทำการก่อสร้างโดยการวางพื้นสำเร็จรูป การเสริมเหล็ก และการเทคอนกรีตทับหลังเป็นงานครั้งสุดท้าย สำหรับการเทคอนกรีตคานพร้อมปาร์ตีพื้นสำเร็จรูป การถอดแบบ และค้ำยันดูตามตารางที่ 2

5. การแต่งผิวคอนกรีต  
คอนกรีตสำหรับอาคาร การสร้างแบบหล่อจะต้องกระทำพอที่คอนกรีตแข็งตัวแล้ว และอยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้อง และต้องมีขนาด และผิวตรงตามที่กำหนดให้



6. การแก้ไขผิวที่ไม่เรียบร้อย

- 6.1 ทันทีที่ถอดแบบจะต้องทำการตรวจสอบ หากพบว่าผิวคอนกรีตไม่เรียบร้อยจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที เมื่อผู้ควบคุมงานให้ความเห็นชอบวิธีแก้ไขแล้วผู้รับจ้างจะต้องดำเนินการซ่อมทันที
- 6.2 หากปรากฏว่ามีการซ่อมแซมผิวคอนกรีต ก่อนได้รับการตรวจสอบโดยผู้ควบคุมงาน คอนกรีตนั้นอาจถือเป็นคอนกรีตเสียก็ได้

7. งานนั่งร้าน

เพื่อความปลอดภัยของผู้รับจ้างควรปฏิบัติตาม "ข้อกำหนดนั่งร้านงานก่อสร้างอาคาร" ในมาตรฐานความปลอดภัยของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

8. ข้อกำหนดเพิ่มเติมสำหรับงานคอนกรีตเปลือย

งานแบบหล่อคอนกรีตเปลือย ส่วนที่สามารถมองเห็นที่ระบุในแบบประกอบด้านผนัง โครงสร้าง คาน เสา และพื้น ให้ใช้ไม้แบบสำเร็จรูปตามมาตรฐานเท่านั้น ซึ่งจะต้องส่งรายละเอียดขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

เทคอนกรีตต้องทำความสะอาดเหล็กให้ปราศจากคราบน้ำมัน หรือเศษที่ตกค้างภายในแบบออกจากแบบ

- 4.6 หลังจากผูกเหล็กจะต้องให้ผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกเหล็กทิ้งไว้นานเกินควร จะต้องทำความสะอาด และให้ผู้ควบคุมงานตรวจสอบอีกครั้งหนึ่ง

## 5. การต่อเหล็ก

- 5.1 การต่อเหล็ก ตำแหน่งที่ต้องจะต้องถูกต้องตรงตามแบบ รายละเอียดการต่อเหล็กต้องเหมาะสมกับการใช้งานจริง และได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 5.2 สำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต การต่อเหล็กให้เป็นไปตามข้อกำหนดในตารางที่ 2

ตารางที่ 2

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับการจ่อเหล็ก

| ชนิดของเหล็ก หรือวิธีการต่อเหล็ก  | ข้อกำหนด                                                                                                                                |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ต่อทาบ<br>- เหล็กกลม SR-24        | 48 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 50 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ                        |
| - เหล็กข้ออ้อย SD-40              | 36 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางเหล็ก หรือเหล็กที่ใหญ่กว่าจำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 50 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ                        |
| ต่อเชื่อม<br>- ณ หน้าตัดใดๆ จำนวน | กำลังของรอยต่อเชื่อมต้องไม่น้อยกว่า 125 % ของรอยต่อเหล็กของเหล็กเส้นเดิม ต้องไม่เกินกว่า 75 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ               |
| - ต่อด้วยอุปกรณ์พิเศษ             | กำลังของรอยต่อต้องไม่น้อยกว่า 125 % ของ (MECHANICAL SPLICE) เหล็กเสริมนั้น จำนวนเหล็กที่ต้องต่อไม่เกิน 75 % ของจำนวนเหล็กในหน้าตัดนั้นๆ |

- 5.3 ตำแหน่งของการต่อเหล็กเสริมสำหรับแต่ละส่วนของโครงสร้าง ให้ดำเนินการตามที่กำหนดในตารางที่ 3



หมวดที่ 4 งานเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้เชี่ยวชาญงาน คนงาน โรงงาน และสิ่งจำเป็น สำหรับงานเหล็กเสริมคอนกรีต
- 1.2 เหล็กเสริมคอนกรีตทั้งปวงที่ระบุหมายถึง งานป้องกันสนิมด้วยวิธีการที่เหมาะสม และมีคุณสมบัติเหมาะสมกับการใช้งานของผู้ว่าจ้าง
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็ก ข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต ผลการทดสอบจากสถาบันที่รับรอง ให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องจัดทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียดตามที่ผู้ควบคุมงานแนะนำเพื่อให้การทำงาน และควบคุมคุณภาพถูกต้อง และไม่ผิดพลาด
- 1.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดให้มีการตรวจสอบคุณภาพงาน โดยทีมงาน หรือที่ปรึกษาเฉพาะงานที่มีประสบการณ์เป็นที่ยอมรับของผู้ควบคุมงาน หากภายหลังจากการทดสอบพบว่า ผลงานที่ก่อสร้างอาจไม่มั่นคง หรือมีข้อบกพร่อง

2. ทัวไป

- 2.1 เหล็กเส้นเสริมที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรมแบบสุขาภิบาล และแบบโครงสร้างจะต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องตามที่กำหนดในหมวดนี้.
- 2.2 วัสดุที่นำมาใช้งานจะต้องอยู่ในสภาพที่ดี ใหม่จากโรงงาน คงรูปตามข้อมูลทางเทคนิคที่เสนอจะเกิดขึ้น การเก็บเหล็กเส้นของคอนกรีตต้องเก็บเหนือพื้นดิน และอยู่ในอาคาร หรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่พร้อมจะเทคอนกรีต ~~เหล็กเส้น~~ นั้นจะต้องสะอาด ปราศจากฝุ่น น้ำมัน สีสันขุบ หรือสะเก็ด

3. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

- 3.1 เหล็กสัญลักษณ์ RB เป็นเหล็กเส้นกลม เกรด SR-24 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 9 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 20-2527 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 3.2 เหล็กเส้นสัญลักษณ์ DB เป็นเหล็กเส้นข้ออ้อย เกรด SD-40 โดยมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 10-28 มม. ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 24-2517 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 4,000 กก./ตร.ซม.

- 3.3 เหล็กตะแกรงสำเร็จรูป (WIRE MESH) เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน มอก. 737-2530 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 5,500 กก./ตร.ซม. และมีแรงดึงประลัยได้ไม่น้อยกว่า 2,750 กก./ตร.ซม.
- 3.4 เหล็กเส้นรูปพรรณ (H, PL, SECTION) เป็นผลิตภัณฑ์มาตรฐาน JLS G3101 สำหรับเสาประกอบ (COMPOSITE COLUMN) CLASS 4  $f_y \geq 4,000$  กก./ตร.ซม.
- 3.5 เหล็กสัญลักษณ์ NOS. เป็นจำนวนลวดเหล็กตั้งสูงชนิด SEVEN-WIRE STAND STRESS RELIEVED ประเภท LOW RELAXATION GRADE 270k.
- ULTIMATE STRENGTH 18,760 kg.
  - YEILD STRENGTH 16,860 kg.

#### 4. การตัด และประกอบสำหรับเหล็กเสริมคอนกรีต

- 4.1 วิธีการตัด หรือประกอบเหล็กเส้นเสริม จะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย หรือเกิดการยึดตัวของเหล็กจากการบิด โค้ง งอเหล็ก
- 4.2 การตัด และการงอเหล็กจะต้องไม่ตัด หรืองอเหล็กโดยใช้ความร้อน ถ้าจะกระทำวิธีดังกล่าว จะต้องแจ้ง หรือได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อนทุกครั้ง
- 4.2 การงอเหล็กที่ปลายสำหรับขมามาตรฐานที่ระบุในแบบ ให้ปฏิบัติตามข้อกำหนดดังนี้
- ส่วนหนึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปจากแนววงกลมออกไปอีกไม่น้อยกว่า 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก
  - ระยะเหล็กยื่น และเหล็กปลอกห่างจาก หรือ 135 องศา โดยมีส่วนที่ยื่นต่อไปจากจุดงอจาก หรือมุมไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือไม่น้อยกว่า 6 ซม.
- 4.3 ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับของอ โดยเส้นผ่าศูนย์กลางของการงอเหล็กใช้ด้านในของเหล็กที่งอ ให้ถือตามที่กำหนดในตารางที่ 1

#### ตารางที่ 1

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุดสำหรับขมามาตรฐาน

| ขนาดเหล็กเส้นเสริม | ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางที่เล็กที่สุด     |
|--------------------|---------------------------------------|
| 6 - 16 ซม.         | 5 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น |
| 20 - 28 ซม.        | 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น |

- 4.5 การเรียงเหล็กในตำแหน่งที่ระบุในแบบ ต้องมีความแข็งแรง และครบชุดตลอดเวลาที่เทคอนกรีต หากจำเป็นผู้รับจ้างก่อสร้างต้องเสริมเหล็กพิเศษช่วยยึดที่จุดตัดของเหล็กเส้นทุกแห่ง จะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเบอร์ 18 SWG โดยหัดปลายลวดเข้าในส่วนที่เป็นเนื้อคอนกรีตภายใน ระหว่างเหล็กเส้นเสริมกันแบบ ต้องยึดด้วยแท่นคอนกรีต/ขมามาตรฐาน หรืออุปกรณ์อื่นที่ผู้จ้างเห็นชอบ ก่อน



ตารางที่ 3

ตำแหน่งของการต่อเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

| โครงสร้าง                     | ชนิดของรอยต่อ      | ตำแหน่งของรอยต่อ                                                                                |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. เสา                        | ต่อทาบ , ต่อเชื่อม | ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หรือเหนือระดับที่หยุดเทคอนกรีตตามแบบ 1 ม                 |
| 2. คาน/ พื้น                  | ต่อทาบ,ต่อเชื่อม   | ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หรือกลางคาน สำหรับเหล็กบน หรือที่หน้าเสา สำหรับเหล็กล่าง |
| 3. ผนังกันดิน หรือผนังเก็บน้ำ | ต่อทาบ,ต่อเชื่อม   | ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน หรือเหนือระดับที่หยุดเทคอนกรีตระดับฐาน 1 ม               |
| 4. ฐานราก                     | ต่อทาบ,ต่อเชื่อม   | ตามที่ได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน                                                          |

6. การควบคุมคุณภาพ

เหล็กเส้นเสริมคอนกรีตก่อนนำมาใช้ในโครงการนี้ จะต้องได้รับการอนุมัติตรวจสอบคุณภาพจากผู้แทน ผู้ว่าจ้างด้วยกรรมวิธีต่อไปนี้

- 6.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งเอกสาร ข้อมูลทางวิชาการ ของบริษัทผู้ผลิต ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ
- 6.2 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างจากเหล็กนั้นๆ ~~ผู้รับจ้างจะนำเหล็กเส้นไปใช้~~ ในการโครงการโดยขนาดหนึ่งๆ ไม่น้อยกว่า 5 ท่อน ยาวไม่น้อยกว่า 1 เมตร
- 6.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างผลการทดสอบจากสถาบันที่ผู้รับจ้างเลือก และเสนอการทดสอบให้ผู้แทนผู้ควบคุมงานพิจารณาตรวจสอบตามความเหมาะสมในการนำมาใช้งาน
- 6.4 หากผลการทดสอบมีค่าใดค่าหนึ่งต่ำกว่ามาตรฐานอุตสาหกรรม อนึ่ง การใช้เหล็กขนาดดังกล่าวจากแหล่งวัสดุ อยู่ในดุลยพินิจของผู้ควบคุมงานที่จะนำมาเปลี่ยนใหม่ทั้งหมด หรือเพิ่มจำนวนเหล็กเส้นเสริมให้มากขึ้น หรือส่งตัวอย่างเพื่อการทดสอบอีกครั้งหนึ่ง ค่าใช้จ่ายทั้งสิ้นเป็นของผู้รับจ้าง สำหรับเหล็กที่ชำรุดนำมาเสริมคอนกรีตในโครงการนี้
- 6.5 ข้อกำหนดพิเศษของการเสริมเหล็ก บริเวณช่องเปิดของโครงสร้างอาคารบริเวณช่องเปิดที่ไม่ได้ระบุเสริมเหล็กไว้ในแบบก่อสร้าง ให้มีกลึงเสริมเหล็กดังต่อไปนี้

ช่วงเปิดวงกลมขนาดโตกว่า หรือเทียบเท่า 4 นิ้ว และช่องเปิดสี่เหลี่ยมที่มีด้านหนึ่งเท่ากับ หรือยาวกว่า 4 นิ้ว จะต้องมีเหล็กเสริมพิเศษ ซึ่งไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้างดังนี้

1. ช่องเปิดวงกลม ใช้ท่อนเหล็กดำขนาดตามมาตรฐานความยาวของท่อที่ฝังเท่ากับ ความหนาของแผ่นพื้น เส้นผ่าศูนย์กลางของท่อด้านในเท่ากับเส้นผ่าศูนย์กลางของช่องเปิด มีเหล็ก 12 มม. x 0.20 ม @ 0.20 ม เชื่อมตรงแนวกึ่งกลางพื้น โดยรอบท่อเหล็กนั้น และเหล็กเส้นให้ใช้ 4 เส้นเป็นอย่างน้อย กรณีช่องเปิดเล็ก
2. ช่องเปิดสี่เหลี่ยม ใช้แผ่นเหล็กหนา 6 มม ความกว้างของแผ่นเหล็กที่ฝังเท่ากับ ความหนาของแผ่นพื้นเชื่อมติดกัน กรูโดยรอบช่องเปิด มีเหล็ก 12 มม. X 0.20 @ 0.20 ม เชื่อมตรงแนวกึ่งกลางพื้นโดยรอบเหล็กนั้น และเหล็กเส้นให้ใช้ 4 เส้น เป็น อย่างน้อยกรณีช่องเปิดเล็ก



## หมวดที่ 5 งานคอนกรีต

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน แรงงาน และสิ่งจำเป็นสำหรับงานคอนกรีต
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องตรวจสอบรายละเอียดของงานระบบ ขั้นตอนการก่อสร้าง แนวทางแก้ไขปัญหาที่อาจเกิดขึ้นจากแบบก่อสร้างที่ไม่ชัดเจน การใช้เทคโนโลยีและวัสดุพิเศษ หรือนำมาจากต่างประเทศโดยไม่เคยมี หรือใช้ภายในประเทศมาก่อน จะต้องมีการขอเอกสารจากสถาบันที่รับรองและเป็นที่ยอมรับคุณภาพ หรือวิธีการจากผู้ออกแบบ
- 1.3 งานคอนกรีตที่เห็นที่ทั้งสิ้นปรากฏใน แบบสถาปัตยกรรม แบบโครงสร้าง และสุขาภิบาลเป็นงานที่ควบคุมภาพตามงานหมวดนี้

### 2. ทั่วไป

- 2.1 คอนกรีตที่ต้องควบคุมคุณภาพตามที่กำหนดทำนี้ หมายถึงส่วนของคอนกรีตที่เห็นที่ของฐานราก เสา คาน พื้น บันได ค.ส.ล. ถังเก็บน้ำ รางระบายน้ำ ป่อพักน้ำ หรืออื่นๆ ที่ได้แสดงไว้ในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง และสุขาภิบาล
- 2.2 สารผสมเพิ่ม หรือสารเคมีที่ต้องนำมาใช้เป็นพิเศษ จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 2.3 วัสดุ อุปกรณ์ เพื่อการทำงานสำหรับงานคอนกรีต จะต้องได้รับตรวจสอบลักษณะการใช้งานความแข็งแรง เพื่อความปลอดภัยต่อการปฏิบัติงานจากผู้ควบคุมงาน
- 2.4 การแก้ไขข้อบกพร่องของงานคอนกรีตที่เกิดขึ้น ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน ทั้งวัสดุที่จะนำมาซ่อมแซม หรืออุปกรณ์ที่จะนำมาประกอบอาคารแก้ไข
- 2.5 วิธีการทดสอบ และการเตรียมข้อมูล ~~ต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน~~ ที่อ้างถึง
- 2.6 บรรดาเอกสารหรือข้อมูลทางเทคนิคทั้งปวงที่เกี่ยวข้องกับวัสดุที่เลือกใช้ เช่น คุณภาพทราย หิน น้ำ อัตราส่วนผสมคอนกรีต ผลการทดสอบมาตรฐานจากสถาบันที่รับรอง สารผสมเพิ่มวัสดุเพื่อการอุดซ่อม วัสดุอุปกรณ์เพื่อการก่อสร้างจะต้องส่งให้ผู้ควบคุมงาน เพื่อเก็บไว้เป็นหลักฐาน และตรวจสอบในแต่ละช่วง
- 2.7 หากมิได้ระบุในแบบ และ / หรือ บทกำหนดนี้ รายละเอียดต่างๆ เกี่ยวกับองค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก และงานคอนกรีตทั้งหมด ให้เป็นไปตาม " มาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก " ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1006-16 ทุกประการ

### 3. วัสดุ

วัสดุต่างๆ ที่เป็นส่วนผสมของคอนกรีต จะต้องเป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์ กำหนดอื่น ๆ ดังนี้

3.1 ปูนซีเมนต์ จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมชนิดที่เหมาะสมกับงาน หากมิได้ระบุเป็นพิเศษสำหรับโครงสร้างเฉพาะ ให้ใช้ปูนซีเมนต์ประเภทที่ 1 ตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 15-2514

3.2 น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีต จะต้องสะอาดใช้ดื่มได้

3.3 มวลรวม

1. มวลรวมรายละเอียด ได้แก่ หวาย จะต้องเป็นหายน้ำจืดเม็ดหยาบคมแข็งแรง และสะอาดปราศจากวัสดุอื่นผสม หรือสารประกอบทางเคมีที่มีผลต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น เกลือคลอไรด์

2. มวลรวมหยาบ ได้แก่ หิน จะต้องแข็งแรง มีลักษณะเป็นก้อนสี่เหลี่ยมไม่แบนราบ ไม่ทำปฏิกิริยากับปูนซีเมนต์ ไม่ผุ สะอาดปราศจากผงของอินทรีย์วัตถุ , หรือสารเคมีที่มีต่อความแข็งแรงของคอนกรีต เช่น เกลือคลอไรด์

3.4 สารผสมเพิ่มเพื่อให้คอนกรีตมีคุณสมบัติพิเศษ ต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อนนำมาใช้ งาน ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่างสารผสมเพิ่มที่จะนำมาบรรจุในภาชนะที่เหมาะสม เพื่อให้สังเกตสีหรือคุณลักษณะทางกายภาพได้โดยง่าย

### 4. การเก็บวัสดุ

4.1 ให้เก็บปูนซีเมนต์ไว้ในอาคารถังเก็บ หรือไซโล-หรือในอาคาร โดยวางสูงจากพื้นประมาณ 0.10 ม เพื่อป้องกันความชื้นและความสกปรกได้ และในการขนส่งให้ขนส่งในปริมาณเพียงพอที่จะไม่ทำให้งานคอนกรีตต้องชะงัก หรือล่าช้าไม่ว่าในกรณีใด ~~จะส่งมอบวัสดุให้~~แต่ละครั้งให้เป็นสัดส่วน ไม่ปะปนกัน

4.2 การขนส่งมวลรวมหยาบ ให้ขนส่งโดยแยกขนาดไปยังสถานที่ก่อสร้าง นอกจากจะได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานให้เป็นอย่างอื่น

4.3 การกองมวลรวม จะต้องกองในลักษณะที่จะป้องกันมิให้ปะปนกับมวลรวมกองอื่นที่มีขนาดต่างกัน เพื่อให้เป็นไปตามนี้อาจจะต้องทดสอบว่าส่วนผสมขนาดละเอียดลดจนความสะอาดของมวลรวม ตรงตามเกณฑ์กำหนดหรือไม่โดยเก็บตัวอย่าง ณ ที่ทำการผสมคอนกรีต

4.4 ในการเก็บสารผสมเพิ่ม ต้องระวังอย่าให้เกิดการเปื้อนอื่น การระเหยหรือเสื่อมคุณภาพ สำหรับสารผสมเพิ่มชนิดที่อยู่ในรูปสารละลายหรือสฟรละลายที่ไม่คงตัวจะต้องจัดหาอุปกรณ์สำหรับกวน เพื่อให้ได้ด้วยการกระจายสม่ำเสมอถ้าเป็นสารผสมเพิ่มชนิดเหลว จะต้องป้องกันมิให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิ





|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| คาน                             | 240 |
| พื้น ค.ส.ล. - บันได             | 240 |
| ผนังกำแพงรับน้ำหนัก ,ถึงเก็บน้ำ | 240 |
| พื้น และคานคอนกรีตอัดแรง        | 320 |
| ผนังคอนกรีตไม่ได้รับน้ำหนัก     | 180 |
| คอนกรีตหยาบ                     | 100 |

- 7.2 การยู่ตัวของคอนกรีตก่อนเทลงในแบบ โดยวิธีทดสอบค่าการยู่ตัวมาตรฐาน ASTM C 143 ต้องเป็นไปตามค่าที่ยอมให้ในตารางที่ 2

ตารางที่ 2  
ค่าการยู่ตัวที่ยอมให้สำหรับงานก่อสร้าง

| ส่วนของโครงสร้าง         | สูงสุด | ต่ำสุด |
|--------------------------|--------|--------|
| แผ่นพื้น คาน ผนัง ค.ส.ล. | 10.0   | 7.5    |
| เสา                      | 12.0   | 7.5    |
| ค้ำ ค.ส.ล. และผนังบางๆ   | 15.0   | 10.0   |
| ฐานราก                   | 10.0   | 7.5    |

- 7.3 ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบในส่วนผสมคอนกรีต จะต้องเป็นไปตามค่าที่ยอมให้ในตารางที่ 3

ตารางที่ 3  
ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมหยาบที่ ~~ใช้กับคอนกรีต~~

| ส่วนของโครงสร้าง                          | ขนาดใหญ่สุด |
|-------------------------------------------|-------------|
| คาน และเสา                                | 4.0         |
| ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 15 ซม.ขึ้นไป       | 4.0         |
| ผนัง ค.ส.ล. หนาตั้งแต่ 10 ซม. ขึ้นไป      | 2.0         |
| แผ่นพื้น ค้ำ ค.ส.ล. และผนังกันห้อง ค.ส.ล. | 2.0         |



8. การเก็บตัวอย่าง การทดสอบและการประเมินผล

- 8.1 จำนวนแห่งทดสอบในแต่ละครั้งที่มีการเทคอนกรีต เกิน 50 ลบ.ม. จะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ ทั้งนี้ผู้ควบคุมงานอาจตกลงกับผู้ว่าจ้างก่อสร้างในการเก็บตัวอย่างเพื่อควบคุมคุณภาพเป็นพิเศษก็ได้ ในการทดสอบเพื่อประเมินคุณภาพในแต่ละครั้งที่เทคอนกรีตจำนวนแห่งทดสอบจะต้องไม่น้อยกว่า 3 แห่งทดสอบ การทดสอบที่อายุ 7 วัน หรือ 28 วัน เป็นการประเมินผลที่ยอมรับได้ตามกราฟมาตรฐานวิธีการทำ และบ่มแห่งทดสอบตัวอย่างคอนกรีตรับแรงอัดตามมาตรฐาน ASTM C31 และวิธีการทดสอบกำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีต ASTM C 39
- 8.2 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งผลรายงานการทดสอบ แสดงรายละเอียดของคอนกรีตที่ทดสอบดังนี้
- วันหล่อ
  - วันที่ทดสอบ
  - ประเภทของคอนกรีตจากส่วนโครงสร้าง
  - ค่าการยุบตัว
  - สารผสม
  - น้ำหนักของแห่งทดสอบ
  - กำลังที่จุดเริ่มร้าว
  - สถานที่ทดสอบ
  - วิศวกรผู้ควบคุมการทดสอบ และรับรองผล
- 8.3 กำลังอัดของแห่งทดสอบไม่น้อยกว่า 3 ตัวอย่าง จะต้องมีความใกล้เคียงไม่น้อยกว่าที่ระบุในตารางที่ 1 โดยค่าต่ำสุดของแห่งทดสอบดังกล่าวจะต้องไม่น้อยกว่า 85 % ของค่าที่กำหนด
- 8.4 หากผลการทดสอบค่าเฉลี่ยที่ค่าน้อยกว่าที่กำหนดในข้อ (5.8.3) ให้สกัดคอนกรีตบริเวณดังกล่าว และเทคอนกรีตขึ้นมาใหม่
- 8.5 วิธีการเจาะแท่งคอนกรีต ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ASTM C24 การทดสอบแท่งคอนกรีตดังกล่าว จะต้องกระทำในสภาพผิวแห้งในอากาศ
- 8.6 หากผลการทดสอบโดยค่าเฉลี่ยของแห่งทดสอบ ~~ต่ำกว่าที่กำหนด~~ แต่ในสภาพการก่อสร้างจริง คอนกรีตโครงสร้างบริเวณดังกล่าว มีลักษณะที่เปราะแตกหรือรับน้ำหนัก หรือเป็นอันตรายต่อส่วนของโครงสร้างอื่น ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะแท่งคอนกรีตอย่างน้อย 3 แห่งทดสอบ โดยผู้ควบคุมงานจะเป็นผู้กำหนดตำแหน่ง
- 8.7 กำลังอัดโดยเฉลี่ยของแห่งทดสอบ โดยวิธีการทดสอบจะต้องพ้องกัน หรือสูงกว่ากำลังที่กำหนด
- 8.8 บริเวณที่จะทำการเจาะแท่งคอนกรีต จะต้องทำการอุดซ่อม โดยใช้ซีเมนต์พิเศษ
- 8.9 โดยวิธีการเจาะแท่งคอนกรีต หากผลการทดสอบยังไม่ผ่านตามที่กำหนด ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดเอาคอนกรีตของโครงสร้างส่วนนั้นออก และเทหล่อใหม่ตามแบบ ได้ยี่มีผู้ควบคุมงานเป็นผู้กำหนดขอบเขตหรือบริเวณที่จะต้องออก และในการเทคอนกรีตใหม่จะต้องใช้วัสดุประสานคอนกรีตที่ระบุ

- 8.10 สำหรับกรณีแผ่นพื้น เมื่อมีข้อสรุปในการทดสอบความแข็งแรง และความสามารถในการรับน้ำหนัก ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการทดสอบให้ผู้ควบคุมพิจารณา การทดสอบโดยวิธีนี้จะต้องกระทำโดยสถาบัน หรือบริษัทที่ทำงานการทดสอบเป็นบริการวิชาชีพ มีบุคลากรที่มีประสบการณ์

## 9. การขนส่งและการเทคอนกรีต

- 9.1 อุปกรณ์การขนส่งคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากคราบน้ำมันหรือเศษปูนติด
- 9.2 ต้องมีการป้องกันการแยกแยะของมวลคอนกรีตขณะขนส่ง
- 9.3 ส่วนโครงสร้างที่จะเทคอนกรีต ต้องเตรียมพื้นที่ให้สะอาด จัดเตรียมรอยต่อระหว่างคอนกรีตใหม่กับของเดิมวัสดุหรืออุปกรณ์จำเป็นต้องฝังในคอนกรีต ต้องยึดให้อยู่ในตำแหน่ง
- 9.4 วิธีการลำเลียงคอนกรีตไปยังจุดเทคอนกรีต จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- 9.5 การเทคอนกรีตจะต้องกระทำอย่างต่อเนื่อง การหยุดเว้นด้วยเหตุใดก็ตามกว่า 30 นาที ให้หยุดการเทบริเวณนั้น โดยให้เทคอนกรีตใหม่ต่อไปได้ภายหลัง 24 ชม. โดยตำแหน่งของการหยุดเทคอนกรีตที่ต่ำกว่าที่กำหนดในตารางที่ 4 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องสกัดแต่งแนวให้ได้ตามที่กำหนด หรือใช้อุปกรณ์พิเศษ เช่น EXPAMET HY-RIB กันเป็นแนวต่อให้ได้ตามที่กำหนด

### ตารางที่ 4

#### ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต

| ส่วนของโครงสร้าง   | ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต                                                                                                                               |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| -พื้น              | แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น                                                                                                                                |
| -พื้นคอนกรีตอัดแรง | แนวกึ่งกลางของแผ่นพื้น และได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงาน                                                                                             |
| -คาน               | แนวกึ่งกลางของคาน สำหรับคานยื่น ต้องเทคอนกรีตต่อเนื่องกับความยาวที่ระบุ                                                                               |
| -เสา               | ระยะต่ำกว่าท้องคาน 75 ซม. หรือเสมอกับท้องคาน                                                                                                          |
| -บันได             | เทต่อเนื่องกันทั้งขึ้น                                                                                                                                |
| -ถังเก็บน้ำ        | ณ ตำแหน่งที่ระบุให้ หรือกึ่งกลางความลึก โดยมีแผ่นยาง PVC ขึ้นรอยต่อตามขนาดที่ระบุ                                                                     |
| -กำแพง             | สูงไม่เกินช่วงละ 3 ม. สำหรับแบบที่มีการควบคุมที่ดี โดยผู้ควบคุมงานควบคุมอย่างใกล้ชิด หรือไม่เกินช่วงละ 2 ม. โดยมีร่องความหนามาตรฐานของความหนาของกำแพง |



ทั้งนี้ต้องให้ผู้รับจ้างต้องพิจารณาความแข็งแรงของโครงสร้างเป็นหลัก โดยป้องกันการเกิดรอยร้าวของรอยต่อ การยึด หรือหลุดตัวของโครงสร้างจากความคลาดเคลื่อนของรอยต่อ จากที่แนะนำในตารางและวิธีการเลือกใช้วัสดุ พิเศษเป็นตัวประสานรอยต่อ เป็นต้น

9.6 ขณะเทคอนกรีตต้องควบคุมการเทคอนกรีตให้แน่นตลอดเวลา โดยใช้เครื่องสั่นคอนกรีตที่เหมาะสม กับชนิดของโครงสร้าง

#### 10. รอยต่อ และสิ่งที่ต้องการฝังในคอนกรีต

10.1 รอยต่อของโครงสร้างคอนกรีตต่อเนื่อง จะต้องเตรียมผิวก่อนเทคอนกรีต ดังนี้

- ทางแนวราบ คอนกรีตที่จะเททับเหนือรอยต่อจะต้องไม่ใช่คอนกรีตส่วนแรกที่มาจากรถเครื่อง ผสม
- ทางแนวตั้งให้ใช้ปูนทราย 1: 1 ผสมน้ำไล่ผิวให้ทั่วก่อนที่จะเทคอนกรีต

10.2 ก่อนเทคอนกรีต บรรดาวัสดุอุปกรณ์ทั้งปวงที่เกี่ยวข้องในการก่อสร้าง เช่น ท่อร้อยสายไฟ แผ่นกันน้ำ PVC, แนวฝังปลอกท่อต้องยึดในตำแหน่งที่มั่นคง และอุดช่องว่างไม่ให้คอนกรีตไหล เข้าไปในท่อได้

#### 11. การซ่อมผิวที่ชำรุด

11.1 เมื่อถอดแบบคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติต่อผู้ควบคุมงาน

11.2 ให้ผู้รับจ้างเสนอวิธีการ วัสดุ อุปกรณ์ หรือมาตรวจการตรวจสอบต่อผู้ควบคุมงานในการซ่อมแซม คอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์ข้างต้น

11.3 มาตรการในการซ่อมแซมคอนกรีต ตามลำดับขั้นที่ผู้ควบคุมงานจะพิจารณาตามความเหมาะสม กับชนิดของโครงสร้างและลักษณะของความเสียหายที่เกิดขึ้น

- ใช้ซีเมนต์พิเศษทำการอุดซ่อม
- ทำการสกัดคอนกรีตเดิมออก และหล่อขึ้นมาใหม่แทน โดยใช้น้ำยาประสานคอนกรีต

#### 12. การบ่มคอนกรีต

12.1 เมื่อถอดแบบผิวคอนกรีตที่ไม่สมบูรณ์มีโพรง หรือมีรูพรุน หรือน้ำปูนไม่เกาะกับหินก่อนซ่อมแซม จะต้องขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน

12.2 เวลาในการบ่มคอนกรีตไม่น้อยกว่า 7 วัน หรือตามคุณสมบัติของน้ำยาคบมคอนกรีตที่เลือกใช้ในการ บ่มคอนกรีต ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา 24 ชม. ตลอดระยะเวลาที่กำหนด

13. ความหนาของคอนกรีตที่หุ้มเหล็กเสริมของคอนกรีตต้องไม่ต่ำกว่าในระยในตารางที่ 5

ตารางที่ 5  
ระยะหุ้มเหล็กเสริม

| ส่วนของโครงสร้าง              | ปรกติ | จมน้ำ |
|-------------------------------|-------|-------|
| คอนกรีตใต้ดิน                 |       |       |
| สั้มีลดิน                     | 5.0   | 6.0   |
| คอนกรีตที่อยู่ในที่ปกคลุมถาวร |       |       |
| คาน และเสา                    | 2.5   | 5.0   |
| ผนัง                          | 2.0   | 3.0   |
| พื้น                          | 1.5   | 2.5   |
| คอนกรีต / สะพาน               | 5.0   | 6.0   |



## หมวดที่ 6 งานป้องกันความชื้น

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้ชำนาญงาน เพื่อดำเนินการป้องกันความชื้นให้ถูกต้อง และครบสมบูรณ์
- 1.2 งานคอนกรีตสำหรับโครงสร้าง พื้น ผนังห้องใต้ดิน ดั้งเก็บน้ำใต้ดิน หรือบนดิน หรือบนหลังคา หลังคาห้องน้ำ ระเบียง อยู่ในขอบเขตของงานนี้
- 1.3 ผู้รับจ้างจะต้องส่งตัวอย่าง และจัดทำรายละเอียด ขั้นตอน วิธีการทำการติดตั้งให้ผู้ควบคุมงาน อนุมัติ เพื่อให้การทำงาน และการควบคุมคุณภาพถูกต้อง
- 1.4 การทดสอบ และตรวจสอบคุณภาพ ภายหลังการติดตั้งตลอดอายุการประกันผลงาน เป็นภาระหน้าที่ของผู้รับจ้าง และต้องแก้ไขให้ใช้งานได้ตลอดเวลา

### 2. ทั่วไป

- 1.1 วัสดุสำหรับการป้องกันความชื้น จะต้องถูกต้องตรงตามเงื่อนไขที่ระบุในข้อกำหนด
- 1.2 วัสดุเทียบเท่า จะต้องได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างผ่านผู้ออกแบบ
- 1.3 การเก็บวัสดุ จะต้องปฏิบัติตามที่ผู้ผลิตแนะนำ

### 3. ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันความชื้น

สำหรับวัสดุที่จะนำมาใช้ในงานคอนกรีต จะต้องสอดคล้องคลึงตามข้อกำหนดในตารางที่ 1 ท้ายนี้



ตารางที่ 1

ข้อกำหนดสำหรับวัสดุป้องกันความชื้น

| ส่วนของโครงสร้าง                                                                                                        | ตำแหน่งการหยุดเทคอนกรีต                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.พื้น และผนังพื้นที่ดิน                                                                                                | 1.แผ่นกันความชื้นชนิดติดผนัง หรือพื้น<br>FEBIT FLYDROPPROF<br>-TRIP PLY CROSS LAMINATED<br>POLYETHELENE SHEET<br>-BITUMEN RUBBER $\geq 1.5$ MM.<br>-TENSILE STRESS $\geq 10$ KG/SQ.CM.<br>-ELONGATION $\geq 800\%$<br>-NON-TOXIC<br>-10 YEARS GUARANTEE<br>-ASTM E-96, E-156M, D-774, D-822, D-1228<br>หรือ DIN 18-53<br>-หรือเทียบเท่า |
| 2.ภายในถังเก็บน้ำ, บ่อลิฟท์ที่สัมผัสดิน, สระว่ายน้ำ, รางระบายน้ำฝน, หลังคา, ระเบียงเปลือย, หลังคาที่ไม่ได้ระบุเป็นพิเศษ | 2.ซีเมนต์พิเศษทา - ฉาบกันซึม BRUSHCRETE<br>-ACRYLIC REINFORCED CEMENTIONUS<br>-DIN-1048, BS-476 PORT 6<br>-10 YEARS GUARANTEE<br>-หรือเทียบเท่า                                                                                                                                                                                         |
| 3.หลังคา, สวนสนามหญ้าบนหลังคา                                                                                           | 3.แผ่นกันความชื้นชนิดติดผนัง หรือพื้นตามข้อที่ 1<br>ชนิดทนความร้อนเป็นพิเศษ และเททับด้วยคอนกรีต<br>หนา 5 ซม.<br><del>-10 YEARS GUARANTEE,</del>                                                                                                                                                                                         |

4. การควบคุมคุณภาพ

- 4.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียมผิวของโครงสร้างที่จะป้องกันความชื้นให้ถูกต้องตามที่มีผู้ผลิตแนะนำ
- 4.2 การติดตั้งจะต้องกระทำโดยช่างผู้ชำนาญงาน และได้รับความเห็นชอบในมาตรฐานการทำงานจากผู้ผลิต



## หมวดที่ 7 งานโลหะ และเหล็กรูปพรรณ

### 1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ช่างผู้เชี่ยวชาญเฉพาะงาน ตลอดจนแรงงาน โรงงาน การติดตั้ง เคลื่อนย้าย และสิ่งที่จำเป็นสำหรับงานโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ
- 1.2 เหล็กรูปพรรณทั้งปวงที่ระบุในแบบรวม หมายถึง งานป้องกันสนิมด้วยวิธีเหมาะสม
- 1.3 ผู้รับจ้างก่อสร้างจะต้องส่งตัวอย่างเหล็ก และวัสดุประกอบงานเหล็กอื่นๆ ที่ใช้งาน พร้อมทั้งข้อมูลทางเทคนิคของผู้ผลิต พร้อมผลการทดสอบจากสถาบันที่รับรองให้ผู้ควบคุมงานเพื่อตรวจสอบและควบคุมคุณภาพ
- 1.4 ผู้รับจ้างจะต้องทำแบบขยาย เพื่อแสดงรายละเอียด และวิธีการทำงานตามที่ผู้ควบคุมงานแนะนำ เพื่อให้การทำงานและควบคุมงานถูกต้อง

### 2. ทัวไป

- 2.1 เหล็กรูปพรรณที่ระบุในแบบสถาปัตยกรรม โครงสร้าง ปรับอากาศ ไฟฟ้า และสุขาภิบาล จะต้องมีความสมบูรณ์ตลอดคัล้องตามที่กำหนดในหมวดนี้
- 2.2 วัสดุที่นำมาใช้งานต้องอยู่ในสภาพที่ดีใหม่จากโรงงาน คงรูปตามเทคนิคที่เสนอไม่มีคราบสนิมหรือสิ่งสกปรกอื่นใด อันมีผลต่อความแข็งแรงของโครงสร้างเหล็กได้
- 2.3 การกอง หรือเก็บวัสดุจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง และเอาใจใส่ต่อการป้องกันสนิมที่จะเกิดขึ้น
- 2.4 การติดตั้งหรือประกอบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ , ~~เพื่อ~~ <sup>เพื่อให้</sup> ~~ได้~~ <sup>ได้</sup> แบบที่ระบุจะต้องมีการเพื่อความถี่ของโครงสร้างนั้นๆ ด้วยกรรมวิธี หรือเทคนิคการก่อสร้างของผู้รับจ้างเอง

### 3. การประกอบและยกติดตั้ง

- 3.1 แบบขยาย
  - ก่อนจะประกอบเหล็กรูปพรรณทุกชิ้น ผู้รับจ้างจะต้องส่งแบบขยายต่อสถาปนิกเพื่อรับความเห็นชอบ
  - จะต้องจัดทำแบบที่สมบูรณ์แสดงรายละเอียดเกี่ยวกับการติดต่อประกอบ และการติดตั้ง รุสลักเกลียว และวิธีการยกติดตั้งตลอดจนการยึดโยงชั่วคราว

### 3.2 การประกอบและติดตั้ง

- ให้พยายามประกอบที่โรงงานให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การตัดเฉือน ตัดด้วยไฟ สกัด และกดทะเลต้องกระทำอย่างละเอียดประณีต องค์อาคารที่วางทาบกันจะต้องวางให้แนบสนิทเต็มหน้า การติดตั้งตัวเสริมกำลัง และองค์อาคารยึดโยงให้กระทำอย่างประณีต สำหรับตัวเสริมกำลังที่ติดแบบอัดแน่น ต้องอัดให้สนิทจริงๆ รายละเอียดให้เป็นไปตาม " มาตรฐานสำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ " ของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ที่ 1003-18 ทุกประการ ห้ามใช้วิธีเจาะรูด้วยไฟ จะต้องแก้แนวต่างๆ ให้ตรงตามแบบ รูที่เจาะไว้ไม่ถูกต้อง ฯลฯ จะต้องอุดให้เต็มด้วยวิธี และเจาะรูใหม่ให้ถูกต้องตำแหน่ง ไฟที่ใช้ตัด ควรมีเครื่องมือกลเป็นค้อนนำ

#### การเชื่อม

1. ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร
2. ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมจะต้องสะอาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกรัน สนิม ไขมัน และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆ ที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้
3. ในระหว่างที่เชื่อมจะต้องยึดส่วนที่เชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนบสนิท สามารถทาสีอุดได้โดยง่าย
4. หากสามารถปฏิบัติได้ ให้พยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ
5. ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงตกค้างในระหว่างการเชื่อม
6. ในการเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ได้การเตรียมผิวรอยต่อให้สมบูรณ์ โดยมีให้มีการกระเปาะตะกรันขังอยู่ ในกรณีนี้อาจใช้วิธีลบมุมตุ่มขอบ หรือ BACKING PLATES ก็ได้
7. ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะมากได้ และไม่ว่ากรณีใด จะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.
8. ช่างเชื่อมจะต้องให้ช่างเชื่อมที่มีความชำนาญเพียงพอ และเพื่อเป็นการพิสูจน์ถึงความสามารถ จะมีการทดสอบความชำนาญของช่างเชื่อมทุกๆ คน
9. รอยเชื่อมที่มีตำหนิหรือขาด และความต่อเนื่องไม่ได้ตามที่กำหนดไว้ต้องตัดออก หรือเติมโลหะเชื่อมเข้าไปอีกตามความเห็นของผู้ควบคุมงาน

### 3.3 งานสลักเกลียว

- การตอกสลักเกลียวจะต้องกระทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหายก่อนประกอบโครงสร้าง ต้องทำความสะอาดของผิวของตัวสกรูที่ต้องแนบ หรือลึบมีสลิทหลังจากประกอบองค์อาคารต่างๆ ให้เป็นรูปโครงสร้างที่ต้องการแล้ว ต้องปรับระยะ และแนวให้ละเอียดก่อนขันสลักเกลียว



- การต่อองค์อาคารที่รับแรงกด ต้องให้ผิวขององค์อาคารแนบสนิทก่อนขันสลักเกลียว ขณะทำการติดตั้งต้องยึดโครงสร้างส่วนต่างๆ ให้แน่น และแข็งแรงพอที่จะรับน้ำหนักโครงสร้าง น้ำหนักบรรทุกขณะก่อสร้าง และแรงลมได้
- ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้า ก่อนที่จะทำการขันสลักเกลียว ขันรอยต่อด้วยสลักเกลียวทุกแห่งให้แน่น โดยใช้กุญแจปากคายนกที่ถูกขนาด เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบปลายเกลียวเพื่อมิให้เป็นสลักเกลียวคลายตัว

#### 4. การตัดและการต่อเหล็กรูปพรรณ

- 4.1 วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก หากใช้ความร้อน การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กให้เย็นตัวตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษเพื่อป้องกันไม่ให้คุณสมบัติของเหล็กที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป
- 4.2 การต่อเหล็ก ให้ใช้วิธีการเชื่อมด้วยลวดเชื่อมไฟฟ้า ก๊าซ หรือสลักเกลียวตามแบบที่ระบุ หากมีได้ระบุในแบบ วิธีการต่อเหล็กจะต้องแจ้งขออนุมัติจากผู้ควบคุมงาน
- 4.3 การต่อเหล็กความยาวที่ยอมให้คลาดเคลื่อนได้ วัดด้วยเทปเหล็กไม่เกิน 2 มม.
- 4.4 การเชื่อมเหล็กรูปพรรณจะต้องกระทำด้วยความระมัดระวัง ช่างเชื่อมจะต้องมีประสบการณ์ในวิชาชีพ และปฏิบัติตามมาตรฐานวิชาชีพ และวิธีการเชื่อมสอดคล้องกับมาตรฐาน AWS ตะกรันรอยเชื่อมต้องทำความสะอาดให้ถึงเนื้อเหล็กก่อนเทคอนกรีต

#### 5. การประกอบและติดตั้งเหล็กรูปพรรณ

- 5.1 เหล็กรูปพรรณที่ประกอบติดตั้งแล้ว จะต้องมีความเก้งไม่เกิน 1 มม. ระยะเก้งของโครงสร้างที่จำเป็นต้องเผื่อไว้สำหรับการก่อสร้าง จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงาน
- 5.2 การประกอบโครงสร้างจากโรงงาน จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานถึงมาตรฐานฝีมือเครื่องมือ และอุปกรณ์ที่โรงงานจะใช้
- 5.3 การประกอบโครงสร้าง ณ สถานที่ก่อสร้าง การยกติดตั้งจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานเกี่ยวกับเครื่องมือยก หรืออุปกรณ์ความปลอดภัย ความเหมาะสมของเครื่องมือ และแรงงาน

#### 6. ฐานรองรับหรือจุดยึดโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ

- 6.1 การยึด และรายละเอียดการยึดโครงสร้าง จะต้องจัดทำแบบขยาย และแสดงรายละเอียดวัสดุที่ใช้ เพื่อให้เหมาะสมกับการติดตั้งจริง
- 6.2 ฐานรองรับแผ่นเหล็ก จะต้องปรับให้ได้ระดับด้วยซีเมนต์พิเศษ ไม่เป็นสนิม และไม่หลุดตามทีละอนุในงานคอนกรีต

- 6.3 การฝังสลักเกลียว หรือขอยึดสำหรับแผ่นเหล็ก จะต้องกระทำพร้อมกับเทคอนกรีต หากใช้วิธีการเจาะ ฝัง จะต้องอัดด้วยซีเมนต์พิเศษ หรือใช้สลักเกลียวฝังในคอนกรีตประเภท ANCHORED BOLTS

## 7. การตรวจสอบคุณภาพ

ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาผู้เชี่ยวชาญ และมีประสบการณ์การทำงานโครงเหล็กรูปพรรณ และบริการทดสอบเป็นวิชาชีพมาทำการทดสอบ หรือตรวจสอบความแข็งแรงของชิ้นส่วนโครงสร้าง หรือรอยต่อต่างๆ หากผู้ควบคุมงานวินิจฉัยว่า การทำงานก่อสร้างของผู้รับจ้างไม่มีมาตรฐาน หรือไม่ปฏิบัติตามคำแนะนำ ต้องปฏิบัติในเชิงช่าง หรือใช้ช่างฝีมือเฉพาะอย่างไม่มีคุณภาพพอ โดยค่าใช้จ่ายของผู้รับจ้างเอง

## 8. การป้องกันสนิมและทาสีป้องกันสนิม

- 8.1 ชิ้นส่วนของโครงสร้างเหล็กรูปพรรณทุกชนิด ตลอดจนโครงสร้างจะต้องทาสีป้องกันสนิมด้วยกรรมวิธีที่ผู้ผลิตแนะนำ
- 8.2 ส่วนของรอยต่อโดยการเชื่อม จะต้องลอกคราบตะกั่วออก และขัดด้วยแปรงลวดให้เห็นเนื้อเหล็ก ก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 8.3 ส่วนของสลักเกลียว ให้ขันสลักเกลียวให้ได้ตามที่กำหนด ทำความสะอาดคราบน้ำมัน และส่วนสกรูต่างๆ ขัดด้วยแปรงเหล็กจนถึงเนื้อเหล็ก ก่อนทาสีป้องกันสนิม
- 8.4 สีรองพื้นป้องกันสนิมชนิด EPOXY ตามที่กำหนดไว้ในหมวดทาสี
- 8.5 เหล็กโครงสร้างทั้งหมดที่มองเห็น ให้ทาสีทับหน้าด้วยสีน้ำมันความหนาตามข้อกำหนด

## 9. ข้อกำหนดของวัสดุสำหรับเหล็กรูปพรรณ

- 9.1 เหล็กสัญลักษณ์ C (รูปตัวซี) , HS (สี่เหลี่ยมกลวง) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตเย็น ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 116-2517 หรือ JIS G 3350 SS 41 หรือ ASTM A 283-67 D โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 9.2 เหล็กสัญลักษณ์ CH (เหล็กรางน้ำ) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 116-2517 หรือ JIS G 3101 SS 41 หรือ ASTM A 36 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 9.3 เหล็กสัญลักษณ์ LS (เหล็กฉาก) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตร้อน ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 116-2517 หรือ JIS G 3101 SS 41 หรือ ASTM A 36 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.



- 9.4 เหล็กสัณฐาน PL (แผ่นเหล็กเรียบ) หรือ FB (เหล็กเส้นแบน) เป็นเหล็กรูปพรรณประเภทผลิตภัณฑ์ร้อน ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 55-2516 หรือ JIS G 3101 SS 41 หรือ ASTM A 36 โดยมีกำลังครากที่จุดยึดไม่น้อยกว่า 2,400 กก./ตร.ซม.
- 9.5 ลวดเชื่อมเหล็ก ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 49 หรือ เทียบเท่า JIS หรือ AISC สอดคล้องกับประเภทเหล็กรูปพรรณ และชนิดการเชื่อมที่ระบุตาม AWS
- 9.6 สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวนรอง ผลิตตามมาตรฐานอุตสาหกรรมไทย มอก. 291, 117, 258, หรือเทียบเท่า JIS
- 9.7 สีทาป้องกันสนิม เป็นสีรองพื้นที่ใช้กับงานหนักมีสีผงกันสนิมตะกรันแดง ผสมเรซินอีพ็อกไซด์ขณะผิวแห้ง ความหนาของผิวเคลือบไม่น้อยกว่า 35 - 40 ไมครอน ทาเคลือบไม่น้อยกว่า 2 ครั้ง หรือตามที่ผู้แทนผู้ว่าจ้างแนะนำ
- 9.8 สลักเกลียวฝังในคอนกรีตชนิดยึดด้วย EPOXY หรือแบบขยายตัวตามกรรมวิธีของผู้ผลิต และให้ใช้ชนิดพิเศษเฉพาะ สำหรับใช้กับคอนกรีต หรือปูนซีเมนต์เก่าตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

## หมวดที่ 8 งานคอนกรีตอัดแรง

### 1. ทัวไป

- 1.1 งานคอนกรีตอัดแรงในที่สำหรับโครงการนี้เป็นระบบอัดแรงในที่ โดยใช้เหล็กเสริมแรงดึงสูงประเภท ยึดเกาะกับผิวคอนกรีต (BONDED SYSTEM) และเสริมด้วยเหล็กเสริมคอนกรีตเฉพาะแห่ง ตามรายละเอียดที่ได้ระบุไว้ในแบบก่อสร้าง
- 1.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอผู้รับเหมาระบบคอนกรีตอัดแรงมา เพื่อขออนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบก่อนที่จะเริ่มทำงานพื้นคอนกรีตอัดแรง

### 2. คอนกรีต

ข้อกำหนดทั่วไปของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ให้ยึดถือตาม "หมวดที่ 5 คอนกรีต" โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ ดังนี้คือ

- 2.1 กำลังอัดของคอนกรีตจะต้องเป็นคอนกรีตผสมใหม่ ตามอัตราส่วนที่อนุมัติให้ใช้งาน และต้องมีค่ากำลังอัดเฉลี่ยเฉลี่ยการทดสอบแท่งคอนกรีตทรงกระบอกมาตรฐาน 15 x 30 ซม. (ครึ่งละอย่าง น้อย 5 แท่ง) ไม่ต่ำกว่าที่กำหนดไว้นี้ ขณะถ่ายแรง (AT TRANSFER) กำลังอัดแท่งคอนกรีต ทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. อายุแท่งคอนกรีตอย่างน้อย 28 วัน กำลังอัดแท่ง คอนกรีตทรงกระบอกไม่น้อยกว่า 320 กก./ซม.
- 2.2 การสุ่มตัวอย่างและทดสอบ ผู้รับจ้างจะต้องเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตไว้เพื่อทำการทดสอบกำลังอัด ประลัย โดยเก็บจากคอนกรีตที่นำมาเทหล่ออยู่ภายใน 1 ตัวอย่างต่อปริมาตรคอนกรีต 5 ลบ.ม หรือเป็นจำนวนไม่น้อยกว่า 10 ตัวอย่างต่อการเทคอนกรีตที่ 300 ตารางเมตร การนับอายุ ของคอนกรีต ให้นับจากวันสุดท้ายของเขตคอนกรีตในแต่ละบริเวณพื้นที่ซึ่งจะทำการดึงเหล็กอัด แรง

### 3. เหล็กแรงดึงสูง และอุปกรณ์ เหล็กเสริมทั่วไป

เหล็กแรงดึงสูงต้องเป็นชนิด SEVEN-WIRE STRESS RELATIEVED STRANDS มีคุณสมบัติตาม ASTM A 416-74 ประเภท LOW RELAXATION ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระบุ 12.7 มม. (1/2 นิ้ว) เนื้อที่หน้าตัด 98.71 ตร.มม. GRADE 270 มีแรงดึงประลัยไม่ต่ำกว่าเส้นละ 18,760 กิโลกรัม



4. วัสดุหุ้มลวดอัดแรง

- 4.1 ลวดอัดแรงจะต้องผูกร้อยในท่อโลหะที่มีความแข็งแรงพอเพียงที่จะไม่ยุบ และเกิดรูช่องระหว่างการ  
ทำงาน และการเทคอนกรีต
- 4.2 ท่อลวดร้อยอัดแรงจะต้องทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดปฏิกิริยากับคอนกรีต

5. สมอยึดเหล็กกำลังสูง (ANCHORAGE)

- 5.1 สมอยึดเหล็กกำลังสูงจะต้องมีความสามารถในการรับแรงได้ไม่น้อยกว่า 95 % ของแรงดึงประลัย  
ของลวดเหล็กแรงสูง
- 5.2 สมอยึดเหล็กกำลังสูงจะต้องขออนุมัติจากทางวิศวกรผู้ออกแบบก่อนที่จะนำมาใช้งานได้

6. เหล็กเสริม (MILD STEEL)

ให้ยึดถือตามหมวดที่ 4 เหล็กเสริมคอนกรีต

7. แบบหล่อคอนกรีตอัดแรงในที่ และการถอดแบบ

ข้อกำหนดทั่วไปของแบบหล่อคอนกรีตอัดแรงในที่ให้ยึดถือตามแบบ "หมวดที่ 3 งานไม้แบบ" โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมเฉพาะของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ ดังนี้คือ

- 7.1 การถอดไม้แบบ พื้นจะถอดไม้แบบได้ต่อเมื่อผู้ควบคุมงานได้อนุมัติแล้ว โดยคอนกรีตบริเวณนั้น  
ต้องมีกำลังอัดประลัยทดสอบไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. ส่วนค้ำยันจะถอดได้ต่อเมื่อคอนกรีตใน  
แผ่นพื้นนั้นมีกำลังสูงกว่ากำลังที่กำหนดไว้เมื่ออายุ 28 วัน ระดับชั้นตอนการถอดค้ำยันจะต้อง  
ได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ตรวจงาน
- 7.2 ไม่ว่ากรณีใดๆ ก็ตาม จะมีน้ำหนักบรรทุกบนแผ่นพื้นมากกว่า น้ำหนักบรรทุกที่ออกแบบไว้ไม่ได้

8. การเทคอนกรีต

ข้อกำหนดทั่วไปของแบบหล่อคอนกรีตอัดแรงในที่ยึดตามแบบ "หมวดที่ 3 งานไม้แบบ" โดยมีข้อกำหนดเพิ่มเติมเฉพาะของงานคอนกรีตอัดแรงในที่ ดังนี้คือ

- 8.1 การเทคอนกรีตจะต้องทำให้เสร็จตามแผนงานที่กำหนดไว้ โดยความเห็นชอบของผู้ควบคุมงาน  
รอยต่อที่หยุดเทของคอนกรีตจะต้องอยู่ที่ตำแหน่ง  $L/4$  โดย  $L$  คือช่วง SPAN
- 8.2 ผิวคอนกรีตทุกด้านจะต้องเปียกชื้นอยู่ตลอดเวลา 7 วัน หลังจากการเทคอนกรีตเป็นอย่างน้อย
- 8.3 การลัดเจาะพื้นคอนกรีตอัดแรง จะกระทำได้ต่อเมื่อได้รับความยินยอมจากวิศวกรผู้ออกแบบ  
เสียก่อน

## 9. การวาง TENDONS และการติดตั้ง ANCHORAGE

- 9.1 การวาง TENDONS จะต้องวางในลักษณะที่แสดงไว้ในแบบทั้งตำแหน่ง และระดับ ซึ่งผู้รับจ้างได้เขียนเป็น SHOP DRAWING ให้วิศวกรผู้ออกแบบอนุมัติแล้วเท่านั้น โดยยอมให้มีความคลาดเคลื่อนไปจากตำแหน่งที่ระบุไว้ไม่เกินดังนี้

แนวราบ = 25 มม.

แนวตั้ง = 5 มม.

TENDON ต้องวางบนที่รองรับซึ่งมีความแข็งแรงพอที่จะคงอยู่ในตำแหน่งเดิม ตลอดระยะเวลาการทำงาน

- 9.2 ANCHORAGE จะต้องวางตำแหน่งที่ระบุไว้ โดยยึดติดแน่นกับที่ไม่เคลื่อนไปจากตำแหน่ง ขณะเทและเขย่าคอนกรีต

## 10. การอัดแรงคอนกรีต

- 10.1 ผู้รับจ้างต้องจัดหาอุปกรณ์ และเครื่องมือประกอบการอัดแรง โดยพร้อมมูลการอัดแรงจะต้องทำโดยแม่แรงที่ได้รับการอนุมัติแล้ว จากวิศวกรผู้ออกแบบเป็นแม่แรงชนิด HYDRAULIC จะต้องมีส่วนประกอบของ CALIBRATION CHART ซึ่งได้รับการอนุมัติแล้วจากวิศวกรผู้ออกแบบ
- 10.2 การอัดแรงคอนกรีตจะทำได้ต่อเมื่อคอนกรีตกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่อทดสอบด้วยก้อนตัวอย่างรูปทรงระบอก และผู้ที่ทำการอัดแรงต้องเป็นผู้มีความรู้ และประสบการณ์มาอย่างเพียงพอ
- 10.3 ก่อนการทำการอัดแรง ผู้รับจ้างจะต้องบันทึกข้อมูลของมารอดแรงต่างๆ เช่น แรงดึงในแม่แรงระยะยืดของลวดเหล็กแรงดึงสูง เป็นต้น เพื่อเสนอให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาการถูกต้อง หลังการอัดแรงที่ได้รับกรตรวจสอบความถูกต้องจากวิศวกรผู้รับผิดชอบแล้ว บาลายลวดเหล็กแรงดึงสูงจะต้องตัดออกด้วยใบตัด ห้ามใช้ความร้อนสูงในการตัดด้วยวิธีใดก็ตาม
- 10.4 ผู้รับจ้างจะต้องอุดหัว ANCHORAGE ด้วยปูนทราย หรือคอนกรีต ตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน

## 11. การฉีดยาน้ำปูน

- 11.1 การฉีดยาน้ำปูนไปในท่อร้อยลวดอัดแรงจะทำได้เมื่อได้ทำการอัดแรงเสร็จเรียบร้อยแล้ว และได้รับอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อสร้างก่อน
- 11.2 น้ำปูนที่จะใช้จะต้องผสมกับน้ำปูนที่สะอาด และปูนปอร์ตแลนด์ซีเมนต์ชนิดที่ 1 ซึ่งจะต้องผสมสาร ADHESIVE ตามคำแนะนำของผู้ผลิต
- 11.3 ขั้นตอนการทำการฉีดยาน้ำปูน ผู้รับจ้างจะต้องเสนอมาให้ผู้ควบคุมงานพิจารณา ก่อนเริ่มงาน



หมวดที่ 9 งานเสาเข็ม

1. ขอบเขตของงาน

- 1.1 ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาวัสดุ แรงงาน และอุปกรณ์ที่จำเป็นใช้ในการก่อสร้างงานเสาเข็มเจาะให้ถูกต้องตามระบุในแบบและรายการก่อสร้าง
- 1.2 งานเสาเข็มเจาะที่ใช้ โดยวิธี WET PROCESS

2. ปลอกเหล็กเพื่อกันดินอ่อนพังทลาย

- 2.1 เส้นผ่าศูนย์กลางภายในของปลอกเหล็ก ต้องไม่น้อยกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของเสาเข็ม
- 2.2 ความยาวของปลอกเหล็กต้องไม่น้อยกว่า 10 ม ความยาวอาจเปลี่ยนแปลงได้ แต่ต้องได้รับอนุมัติจากวิศวกรผู้ออกแบบ
- 2.3 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อการป้องกันการพังทลายของดิน ส่วนที่ขุดก่อนที่จะเทคอนกรีตและก่อนที่คอนกรีตจะแข็งตัว ในกรณีที่ดินบริเวณข้างใต้เกิดพังทลายลงบางส่วน หรือทั้งหมดในปลอกซึ่งมิได้ใช้ปลอกเหล็กในระหว่างการขุด หรือเมื่อขุดเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานทราบทันที และต้องปฏิบัติตามข้อแนะนำ หรือคำสั่งของวิศวกรผู้ออกแบบ หรือผู้ควบคุมงานในการแก้ไข ค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดพังทลายดังกล่าว ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบเพียงผู้เดียว

3. คอนกรีต

- 3.1 กำลังอัดของแท่งกระบอกคอนกรีตขนาด 15x30 ซม. ต้องไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. เมื่ออายุ 28 วัน ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอ MIXED MIXTURE ให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนดำเนินการก่อสร้าง
- 3.2 สารผสมคอนกรีตเพื่อให้คอนกรีตแข็งตัวช้า ผู้รับจ้างต้องเสนอวิธีผสม และอนุมัติ โดยต้องเสนอทั้งชนิดประมาณเวลาไม่น้อยกว่า 7 วัน (หรือ 14 วัน) (เฉพาะดินเหนียว)
- 3.3 คอนกรีตที่ใช้ในงานเสาเข็มเจาะเวลาแข็งตัวต้องไม่น้อยกว่า 4 ชั่วโมง และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต
- 3.4 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะกับผู้ขายคอนกรีตต้องร่วมกันเสนอ MIX DESIGN ให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ และ MIX DESIGN นี้ต้องนำมาทดลองผสมที่เครื่องผสม ณ ที่ก่อสร้างที่อาจมีการแก้ไข MIX DESIGN ให้เหมาะสมเก็บตัวอย่างจากการผสมที่เครื่องมาทดสอบกำลังอัด เสนอผลที่ได้พร้อมทั้ง MIX DESIGN ที่แก้ไขให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาและอนุมัติให้ใช้อย่างน้อย 7 วันก่อนการทำงาน แต่ความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ วัสดุสมบัติ ยังคงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะและผู้ขายคอนกรีต

- 3.5 การเก็บตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีต 15x30 ซม. เสาเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ชุด ชุดละ 3 แท่ง และผู้ควบคุมงานมีสิทธิ์ให้เก็บตัวอย่างเกิน 3 ชุด ได้เมื่อเห็นสมควรโดยผู้ขายเก็บเป็นตัวอย่างตามคำสั่งของผู้ควบคุมงาน ส่วนค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้รับจ้างเสาเข็มจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด
- 3.6 การเทคอนกรีตเสาเข็มแต่ละต้นต้องเทต่อเนื่องกันโดยจะหยุดชะงักไม่ได้

#### 4. เหล็กเสริมรับแรงจะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- 4.1 เหล็กข้ออ้อยทุกขนาดใช้ SD-40 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 4.2 เหล็กกลมผิวเรียบทุกขนาดใช้ SR-24 ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม
- 4.3 รอยเชื่อมเหล็กและวิธีการต่อเหล็ก ต้องเสนอให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติก่อนเริ่มดำเนินการ
- 4.4 ผู้รับจ้างต้องทำ SHOP DRAWING เสนอแก่วิศวกรผู้ออกแบบก่อนลงมือทำงาน เพื่อพิจารณาและอนุมัติอย่างน้อย 7 วัน ก่อนวันทำการ
- 4.5 ผู้รับจ้างจะต้องจัดส่งตัวอย่างเหล็กเสริมไปทดสอบยังสถาบันที่เชื่อถือได้ โดยผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการทดสอบและอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องให้ทำการทดสอบทุกๆ 100 ต้น ของเหล็กแต่ละขนาดในแต่ละรุ่นเป็นอย่างน้อย หรือเมื่อผู้ควบคุมงานเห็นสมควรและให้จัดส่งรายงานผลการทดสอบแก่วิศวกรผู้ออกแบบ

#### 5. TREMIE PIPE จะต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

- 5.1 TREMIE PIPE ที่จะใช้งานต้องส่งรายละเอียดต่างๆ เช่น ชนิดของท่อ วิธีต่อท่อ วิธีป้องกันไม่ให้ น้ำเข้าไปในท่อตลอดจนความยาวของท่อ TREMIE แต่ละช่วงมาให้วิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนจึงจะใช้ได้
- 5.2 ท่อ TREMIE ทุกท่อต้องแข็งแรง ป้องกัน ~~น้ำซึม~~ และต้องตั้งอยู่ในสภาพดี เรียบร้อย สามารถต่อหรือถอดได้สะดวกในขณะเทคอนกรีต

#### 6. ค่าผิดพลาดที่ยอมให้ของเสาเข็มเจาะ

- 6.1 ค่าผิดพลาดในแนวตั้ง จะต้องไม่เกิน 1 ต่อ 100 ของความยาวของเสาเข็ม
- 6.2 ระยะมากที่สุดที่ยอมให้เสาเข็มลงผิดตำแหน่งจากที่กำหนดไว้ ต้องไม่เกิน 10 % ของเส้นผ่าศูนย์กลางเสาเข็ม โดยวัดขนาดกับแกน COORDINATE ทั้ง 2 แกน ถ้าเสาเข็มเจาะมีค่าผิดเกินที่กำหนดนี้ ผู้รับจ้างต้องทำการแก้ไข ซ่อมแซม หรือทำให้ใหม่ตามคำสั่งของวิศวกรผู้ออกแบบ และค่าใช้จ่ายทั้งหมดในงานนี้ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกแต่ผู้เดียว



7. เสาเข็มชำรุด

เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุดเมื่อ

- 7.1 กำลังอัดของแท่งคอนกรีตที่เก็บไว้ก่อนเท มีกำลังอัดต่ำกว่าที่ระบุไว้ในแบบ คือ 240 กก./ตร.ซม. เมื่อ 28 วัน
- 7.2 เมื่อกำลังอัดของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอ้าขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่า 240/กก.ตร.ซม. ที่ 28 วัน และวิศวกรผู้ออกแบบเห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง หรือ
- 7.3 ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุในแบบ หรือตามความต้องการของวิศวกรผู้ออกแบบ

8. การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีแก้ไขหรือซ่อมแซมเสาเข็มเจาะที่ชำรุดวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้กำหนดขึ้นมา ผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะ เป็นผู้ปฏิบัติตามโดยเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่างๆ ทั้งหมดหรือทางผู้รับจ้างจะเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซมมาให้วิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาอนุมัติก็ได้

9. รายงานสำหรับเสาเข็มเจาะ

ผู้รับจ้างต้องทำรายงานเกี่ยวกับเสาเข็มเจาะให้บริษัทที่ปรึกษาภายใน 24 ชั่วโมง หลังจากทำการเจาะหล่อคอนกรีตเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ข้อมูลที่ต้องเสนอรายงานที่

- 9.1 วันที่ทำการหล่อเจาะคอนกรีต
- 9.2 หมายเลขกำกับของเสาเข็ม
- 9.3 ระดับดินเดิม
- 9.4 ระดับตัดเสาเข็ม
- 9.5 ระดับปลายเสาเข็ม
- 9.6 ระดับทรายแน่น
- 9.7 เส้นผ่าศูนย์กลางของรูเจาะ
- 9.8 ความเอียงจากแนวตั้งของเสาเข็มโดยประมาณ
- 9.9 ความยาวของปลอกเหล็ก
- 9.10 รายละเอียดของชั้นดินที่เจาะลงไป
- 9.11 รายละเอียดของอุปสรรค และความล่าช้าที่เกิดขึ้นในงาน
- 9.12 รายละเอียดของปรากฏการณ์ใดๆ ที่ผิดปกติในระหว่างงานเสาเข็ม
- 9.13 ข้อมูลอื่นๆ ซึ่งเป็นตัวแทนว่าจ้างหรือวิศวกรผู้ออกแบบที่ต้องการ
- 9.14 ปริมาณคอนกรีตที่ใช้ เวลาที่ใช้เทคอนกรีต เวลาที่ใช้ในการใส่โครงเหล็ก เวลาที่ใช้ในการเจาะ
- 9.15 รายงานนี้ต้องมีผู้ควบคุมงาน และวิศวกรผู้ออกแบบรับรองด้วย

10. วิธีการก่อสร้าง

ให้ผู้รับจ้างเสนอขั้นตอนและวิธีการทำเสาเข็มเจาะมาให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณานุมัติ ก่อนทำการก่อสร้าง ซึ่งวิศวกรผู้ออกแบบมีสิทธิ สั่งแก้ไขหรือให้เพิ่มเติมงานบางส่วนเพื่อให้สมบูรณ์เรียบร้อย โดยที่ผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมนี้ได้

11. การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็ม

วิธีการทดสอบให้เป็นไปตามข้อกำหนดมาตรฐาน การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย โดยใช้  $FS = 2.5$

ซึ่งผู้รับจ้างจะต้องเสนอ รายละเอียดและขั้นตอนการทดสอบเสาเข็มมาเพื่อขออนุมัติจาก วิศวกรผู้ออกแบบ ก่อนดำเนินการเจาะเสาเข็ม

12. ASBUILT DRAWING

เมื่องานเสาเข็มแล้วเสร็จผู้รับจ้างต้องจัดทำ ASBUILT DRAWING แสดงตำแหน่งจริงของ เสาเข็มพร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้แก่ผู้ว่าจ้างก่อนการส่งงานงวดสุดท้าย

13. ความรับผิดชอบ

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายใดๆ ที่อาจเกิดขึ้นแก่อาคารข้างเคียงทุกชนิดรวมทั้งสาธารณูปโภค ตลอดจนอันตรายที่เกิดขึ้นกับบุคคลทั่วไป ทั้งที่อยู่ในบริเวณที่ก่อสร้างและที่อยู่ข้างเคียง