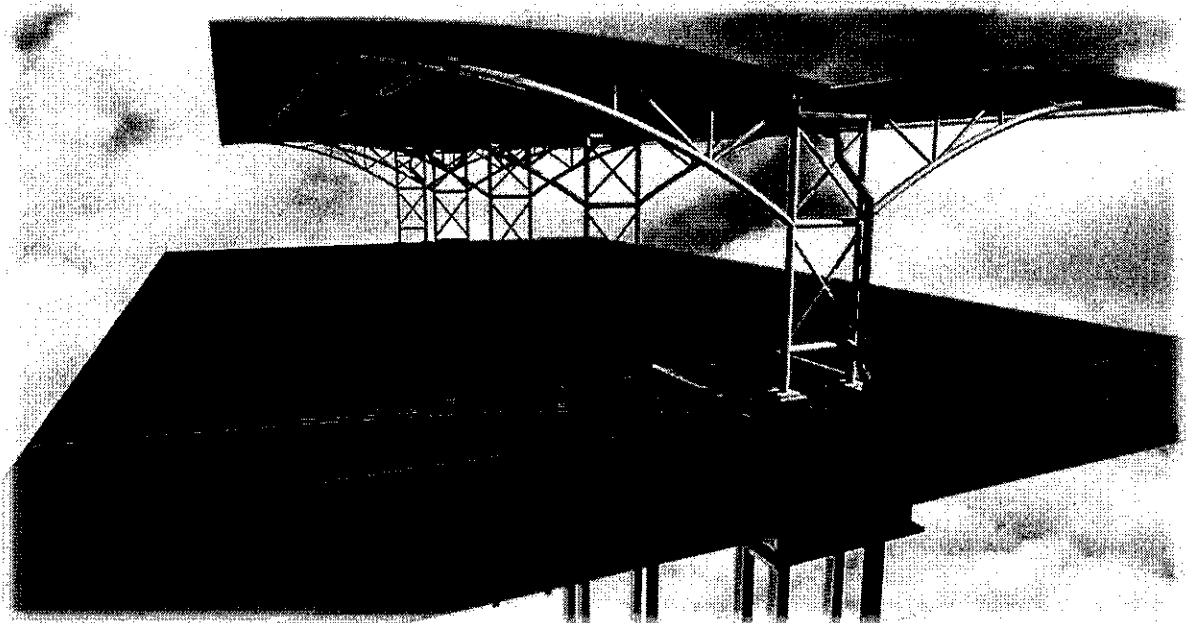
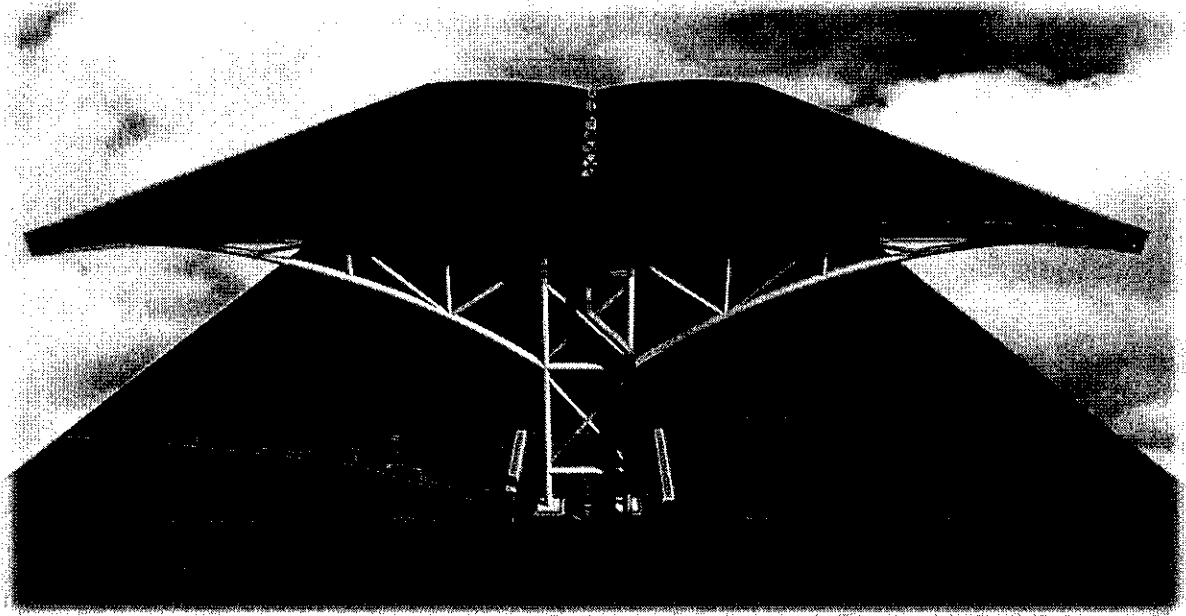
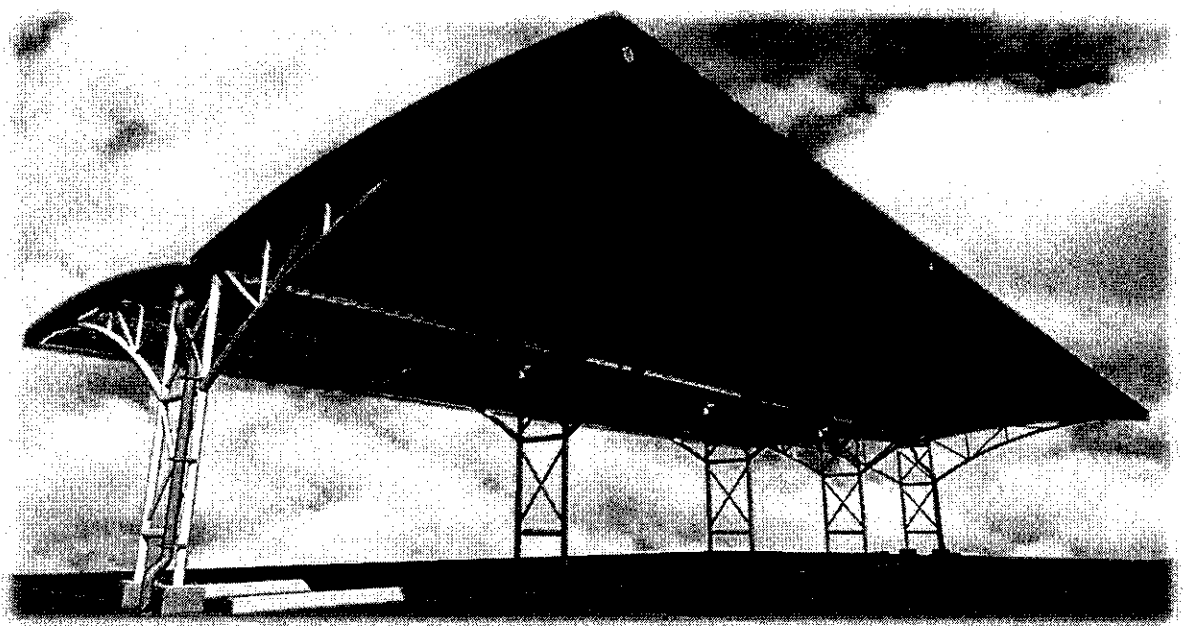
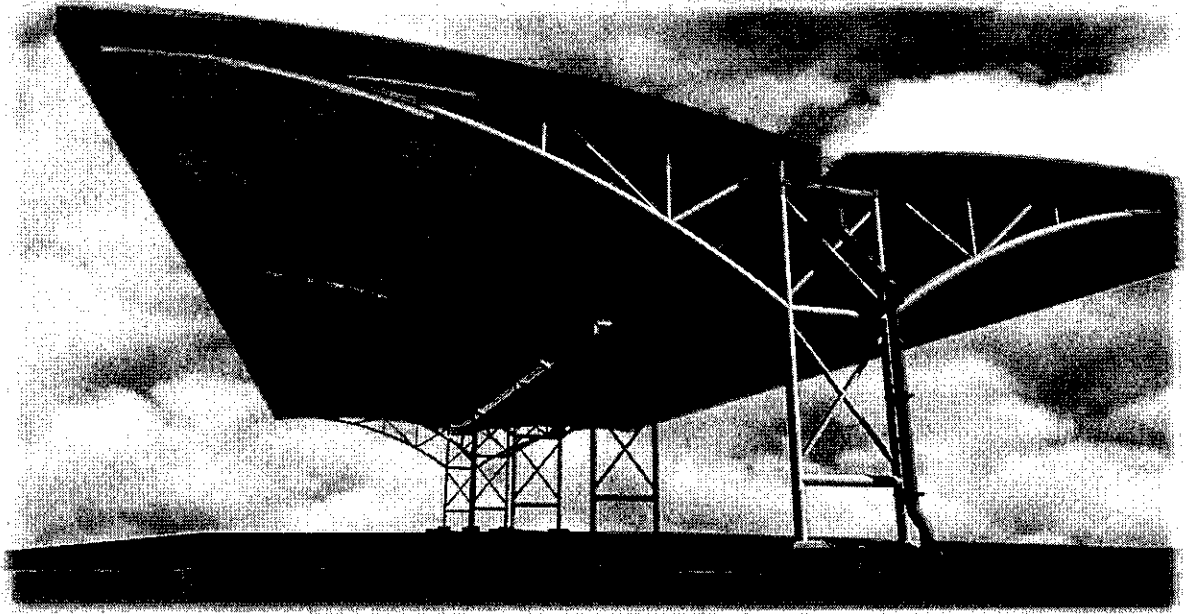


# รูปสถาปัตยกรรม



# รูปสถาปัตยกรรม



## ข้อกำหนดรายละเอียดประกอบงานวิศวกรรมโครงสร้าง

### ๑. งานคอนกรีต

#### ๑.๑ ประเภทของคอนกรีตและเกณฑ์กำหนดเกี่ยวกับกำลังอัด

คอนกรีตที่ใช้ในงานคอนกรีตเสริมเหล็กของงานโครงสร้างทั่วไปให้ใช้คอนกรีตที่มีค่าแรงอัดประลัยต่ำสุดไม่น้อยกว่า ๒๔๐ กก./ซม.<sup>๒</sup> เมื่อทดสอบด้วยแท่งคอนกรีตรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๕ × ๓๐ ซม. ตามวิธีที่ได้ระบุไว้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. ๒๑๓-๒๕๕๒ หรือฉบับปีล่าสุด) เมื่ออายุได้ ๒๘ วัน

#### ๑.๒ การผสมคอนกรีต

ส่วนผสมต้องสม่ำเสมอเพื่อให้ได้กำลังที่แน่นอน โดยในกรณีที่จะใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ก่อนที่จะนำมาใช้จะต้องส่งรายการคำนวณส่วนผสมและผลการทดสอบกำลังอัดให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อน

#### ๑.๓ การยุบ

การยุบของคอนกรีตซึ่งมีน้ำหนักปกติ ซึ่งหาโดยวิธีสอบค่าการยุบของคอนกรีตต้องสอดคล้องกับ มยผ. ๑๒๐๕-๕๐ หรือฉบับปีล่าสุด จะต้องเป็นไปตามค่าที่ให้ไว้ในตารางข้างล่างนี้

ประเภทของงาน	การยุบตัว (Slump) ซม.	
	สูงสุด	ต่ำสุด
ฐานราก	๗.๕	๕.๐
เสาตอม่อ	๑๒.๕	๕.๐

#### ๑.๔ วัสดุ

วัสดุต่าง ๆ ดังต่อไปนี้จะต้องเป็นไปตามบทกำหนดและเกณฑ์กำหนดอื่น ๆ ดังนี้ คือ

##### - ปูนซีเมนต์ (CEMENT)

จะต้องเป็นปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ มอก.๑๕ เล่ม ๑-๒๕๔๗ หรือฉบับปีล่าสุด ชนิดที่เหมาะสมกับงานและต้องเป็นซีเมนต์ที่แห้งไม่จับตัวเป็นก้อน

##### - น้ำ (WATER)

น้ำที่ใช้ผสมคอนกรีตจะต้องสะอาดปราศจากสารต่าง ๆ

- มวลรวม (AGGREGATES)

มวลรวมที่ใช้สำหรับคอนกรีต จะต้องสะอาด ปราศจากวัสดุอื่นเจือปน มีความแกร่งและไม่ทำปฏิกิริยากับด่างในปูนซีเมนต์

การใช้สารผสมเพิ่มเพื่อปรุงแต่งคุณภาพของคอนกรีต เช่น น้ำยากันซึม, สารเร่งการก่อตัว, สารหน่วง จะต้องใช้ในปริมาณและวิธีการตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

๑.๕ การเทคอนกรีต

- การเทคอนกรีตโครงสร้าง ควรเทคอนกรีตต่อเนื่องจนแล้วเสร็จในคราวเดียว ถ้าต้องมีการหยุดเทคอนกรีต ให้หยุดเทคอนกรีตได้ในตำแหน่งที่กำหนด
- ก่อนการเทคอนกรีต โครงสร้างจะต้องได้รับการอนุมัติจากผู้ควบคุมงานก่อน
- การเทคอนกรีตจะต้องทำการทดสอบการยุบตัวของคอนกรีต (Slump Concrete) ทุกครั้ง
- ห้ามเทคอนกรีตขณะที่ฝนตก เว้นแต่จะมีการป้องกัน
- การลำเลียงและการเทคอนกรีตจะต้องทำด้วยความระมัดระวังไม่ให้เกิดการแยกตัวของคอนกรีต ซึ่งคอนกรีตที่ผสมแล้วต้องรีบนำไปเทลงแบบ โดยเร็วและต้องระมัดระวังมิให้เหล็กเสริมเคลื่อนหรือเปลี่ยนตำแหน่งไปจากเดิม

๑.๖ การบ่มคอนกรีต

จะต้องบ่มคอนกรีตแล้วหลังเทคอนกรีตแล้ว ๒๔ ชั่วโมง โดยการบ่มด้วยกระสอบและฉีดน้ำให้ชุ่ม วันละ ๒ ครั้ง หรือใช้พลาสติกห่อหุ้ม (บ่มอากาศ), ทาหรือฉีดน้ำยาบ่มคอนกรีต โดยจะต้องใช้ในปริมาณและวิธีการตามที่บริษัทผู้ผลิตกำหนดไว้ และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน

๑.๗ ระยะเวลาของคอนกรีต

ถ้ามิได้แสดงไว้ในแบบรายละเอียด ให้ใช้ส่วนหุ้มคอนกรีตจากผิวใต้แบบถึงผิวนอกเหล็กเสริมดังนี้

ประเภทของงาน

คานและเสา	๒.๕ ซม.
เสาดอม่อ	๒.๕ ซม.
ฐานราก	๗.๕ ซม.

๑.๘ การทดสอบคอนกรีต

- การเก็บตัวอย่างคอนกรีตที่จะทดสอบ ให้เก็บทุกวันเมื่อมีการเทคอนกรีต และอย่างน้อยต้องเก็บจำนวน ๖ ก้อน เพื่อทดสอบกำลังคอนกรีตเมื่ออายุ ๗ วัน จำนวน ๓ ก้อน และเมื่ออายุ ๒๘ วัน จำนวน ๓ ก้อน เมื่อแท่งคอนกรีตอายุครบ ๒๘ ชม. ให้นำแท่งคอนกรีตไปบ่มโดยจัดการให้แท่ง

คอนกรีตชุ่มน้ำอยู่ตลอดเวลา และดำเนินการส่งไปให้สถาบันของทางราชการทำการทดสอบ โดยตรง ค่าใช้จ่ายในการนี้ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบ

- ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานและผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีตอย่างน้อย ๑ ชุด สำหรับผู้ว่าจ้าง ใน ส่วนรายงานจะต้องรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ดังนี้

- (๑) วันที่หล่อ
- (๒) วันที่ทดสอบ
- (๓) ประเภทของคอนกรีต
- (๔) ค่าการยุบ
- (๕) ส่วนผสม
- (๖) หน่วยน้ำหนัก
- (๗) กำลังอัดประลัย

#### ๑.๘ การประเมินผลการทดสอบกำลังอัด

- ค่าเฉลี่ยของผลการทดสอบกำลังอัดขึ้นตัวอย่างสามชิ้นหรือมากกว่า ซึ่งบ่มใบห้องปฏิบัติการ จะต้องไม่ต่ำกว่าค่าที่กำหนด และจะต้องไม่มีค่าใดต่ำกว่าร้อยละ ๘๐ ของค่ากำลังที่กำหนด
- หากกำลังอัดมีค่าต่ำกว่าที่กำหนดก็อาจจำเป็นต้องเจาะแก่นคอนกรีตไปทำการทดสอบการทดสอบ แก่นคอนกรีตจะต้องปฏิบัติตาม “วิธีเจาะและทดสอบแก่นคอนกรีตที่เจาะ” (ASTM C ๔๒) การ ทดสอบแก่นคอนกรีตต้องกระทำในสภาพฝั่งแห้งในอากาศ
- กำลังของแก่นที่ได้จากแต่ละองค์อาคารหรือพื้นที่จะต้องมีค่าเฉลี่ยเท่ากับหรือสูงกว่าร้อยละ ๘๐ ของกำลังที่กำหนด จึงจะถือว่าใช้ได้
- หากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าคอนกรีตมีความแข็งแรงไม่พอจะต้องทุบคอนกรีตนั้นทิ้งแล้ว หล่อใหม่โดยผู้รับเหมาะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งสิ้น
- ชิ้นตัวอย่างแท่งกระบอกคอนกรีตอาจใช้ลูกบาศก์ขนาด ๑๕ × ๑๕ × ๑๕ ซม. แทนได้ โดยให้ เปรียบเทียบค่ากำลังอัดมาตรฐานสำหรับอาคารคอนกรีตที่กำหนดโดย ว.ส.ท.

#### ๑.๑๐ งานแบบหล่อคอนกรีต

- ผู้รับจ้างต้องจัดหาและติดตั้งวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จำเป็นต้องใช้สำหรับงานไม้แบบในการหล่อ คอนกรีต
- แบบหล่อจะต้องแน่นเพียงพอเพื่อป้องกันไม่ให้มอร์ต้าไหลออกจากคอนกรีต
- แบบหล่อจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นมอร์ต้าและสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ในกรณีที่ไม่สามารถเข้าถึง กันแบบจากภายในได้จะต้องจัดช่องไว้สำหรับให้สามารถขจัดสิ่งที่ไม่ต้องการต่าง ๆ ออกก่อนเท คอนกรีต

### ๑.๑๑ นั้งร้าน

- เพื่อความปลอดภัย ผู้รับจ้างจะต้องปฏิบัติตาม “ข้อกำหนดนั้งร้านงานก่อสร้างอาคาร” ในมาตรฐานความปลอดภัยของกระทรวงมหาดไทย

### ๒. งานเหล็กเสริมคอนกรีต

- ข้อกำหนดในหมวดนี้คลุมถึงงานทั่วไปเกี่ยวกับการจัดการตัดและการเรียงเหล็กเสริมตามชนิด และชั้นที่ระบุไว้ในแบบงานที่จะต้องตรงตามแบบกำหนดและตามคำแนะนำของวิศวกร
- คุณภาพของเหล็กที่ใช้เสริมคอนกรีตจะต้องตรงตามเกณฑ์กำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมไทย ทั้งขนาดน้ำหนักและคุณภาพอื่น
- การเก็บรักษาเหล็กเสริมคอนกรีต จะต้องเก็บเหล็กเส้นเสริมคอนกรีตไว้เหนือพื้นดินและอยู่ในอาคารหรือทำหลังคาคลุม เมื่อจัดเรียงเหล็กเส้นเข้าที่ พร้อมจะเทคอนกรีตแล้วเหล็กนั้นจะต้องสะอาดปราศจากฝุ่นน้ำมันสีสนิมขุม

#### ๒.๑ คุณสมบัติของเหล็กเสริม

- เหล็กเสริมกลมธรรมดา ให้ใช้เป็นเหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๐-๒๕๔๓ หรือฉบับปีล่าสุด โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า ๒,๔๐๐ กก./ซม.<sup>๒</sup> (SR-๒๔) สำหรับขนาดเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง ๖ และ ๘ มม.
- เหล็กข้ออ้อย ให้ใช้เหล็กที่มีคุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๔-๒๕๔๘ หรือฉบับปีล่าสุด โดยมีกำลังครากไม่น้อยกว่า ๔,๐๐๐ กก./ซม.<sup>๒</sup> (SD-๔๐) สำหรับขนาดเหล็ก เส้นผ่าศูนย์กลาง ๑๐ มม. และใหญ่กว่า

#### ๒.๒ การตัดงอเหล็กเสริม

- เหล็กเสริมจะต้องมีขนาดและรูปร่างตรงตามที่กำหนดในแบบและในการตัดงอจะต้องไม่ทำให้เหล็กชำรุดเสียหาย การตัดงอเหล็กเสริม และระยะยื่นปลายให้งอตามเกณฑ์กำหนดต่อไปนี้

##### สำหรับเหล็กเสริมเอก

๑) ส่วนที่งอเป็นครึ่งวงกลม โดยมีส่วนที่ยื่นต่อออกไปอีกอย่างน้อย ๔ เท่า ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น แต่ระยะยื่นนี้ต้องไม่น้อยกว่า ๖ ซม.

๒) ส่วนที่งอเป็นมุมฉาก โดยมีส่วนยื่นออกไปถึงปลายสุดของเหล็กอีกอย่างน้อย ๑๒ เท่าของขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กนั้น

##### สำหรับเหล็กปลอก

๑) ปลายเหล็กปลอกที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางน้อยกว่าหรือเท่ากับ ๑๖ มม. อาจตัดงอเป็นมุมฉาก หรือ ๑๓๕ องศา โดยมีส่วนที่ยื่นถึงปลายขอกอีกอย่างน้อย ๖ เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็ก

### ๒.๓ การเรียงเหล็กเสริม

- ก่อนเรียงเข้าที่จะต้องทำความสะอาดเหล็กมีให้มีสนิมขุมสเก็ดและวัสดุเคลือบต่าง ๆ ที่จะทำให้การยึดเหนี่ยวเสียไป
- จะต้องเรียงเหล็กอย่างประณีต ให้อยู่ในตำแหน่งที่ถูกต้องพอดี และผูกยึดให้แน่นหนาระหว่างเทคอนกรีต หากจำเป็นก็อาจใช้เหล็กเสริมพิเศษช่วยในการติดตั้งได้
- ที่จุดตัดของเหล็กเส้นทุกแห่งจะต้องผูกให้แน่นด้วยลวดเหล็กเบอร์ ๑๘ S.W.G. โดยพันสองรอบ และพันปลายเข้าในส่วนที่จะเป็นเนื้อคอนกรีตภายใน
- หลังจากผูกเหล็กแล้วจะต้องให้วิศวกรผู้ควบคุมงานตรวจก่อนเทคอนกรีตทุกครั้ง หากผูกทิ้งไว้นานเกิน ควรจะต้องทำความสะอาดและให้วิศวกรตรวจอีกครั้งก่อนเทคอนกรีต

### ๒.๔ การต่อเหล็กเสริม

- ในรอยต่อแบบทาประยะทาต้องไม่น้อยกว่า ๔๘ เท่า สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นกลมธรรมดา (SR-๒๔) และ ๓๖ เท่า สำหรับเส้นผ่าศูนย์กลางสำหรับเหล็กข้ออ้อย (SD ๔๐) แล้วให้ผูกด้วยลวดผูกเหล็กเบอร์ ๑๘ S.W.G.

## ๓. งานเหล็กรูปพรรณ

### ๓.๑ ข้อกำหนดทั่วไปเกี่ยวกับวัสดุ

- เหล็กรูปพรรณที่ใช้เป็นเหล็กคาร์บอนต่ำ มีกำลังครากไม่ต่ำกว่า ๒,๔๐๐ กก./ซม.<sup>2</sup>
- เหล็กรูปพรรณทั้งหมดต้องมีคุณสมบัติสอดคล้องกับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๑๐๗-๒๕๓๓ หรือฉบับปีล่าสุด หรือตามมาตรฐาน ASTM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง โดยเหล็กรูปพรรณทั้งหมดต้องเป็นของใหม่ ไม่เคยใช้งานมาก่อน รูปร่างเป็นแนวตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่มีรอยตำหนิหรือชำรุดเสียหาย ไม่มีสนิมกัดกร่อน ไม่เปื้อนสีหรือน้ำมัน โดยทุกท่อนต้องมีอักษรย่อแสดงชั้นคุณภาพ ขนาด ความหนา ความยาว ชื่อผู้ผลิตหรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียนอย่างชัดเจน
- ลวดเชื่อมเป็นชนิด E๗๐ จะต้องเป็นวัสดุที่ผลิตตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๔๕-๒๕๒๘ หรือฉบับปีล่าสุด หรือเทียบเท่า JIS โดยต้องสอดคล้องกับประเภทของเหล็กรูปพรรณและชนิดการเชื่อมที่ระบุไว้
- สลักเกลียว แป้นเกลียว และแหวนรอง ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๒๕๑-๑๗๑, ๒๕๘ หรือเทียบเท่ามาตรฐาน JIS
- ผู้รับจ้างจะต้องจัดเตรียม และส่งเอกสารใบรับรองจากโรงงานผู้ผลิตและผลการทดสอบของวัสดุต่าง ๆ ที่จะใช้ให้ผูู้ว่าจ้างอย่างน้อย ๑ ชุด

- การประกอบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณ ให้ผู้รับจ้างดำเนินงานในโรงงานประกอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ โดยจะต้องได้รับการอนุมัติโรงงานประกอบก่อนการทำงานจริง และโครงสร้างเหล็กรูปพรรณที่ประกอบแล้วจะต้องผ่านการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานแล้วจึงจะขนส่งมายังหน้างานได้ ทั้งนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายทั้งปวงที่เกี่ยวข้อง
- การประกอบโครงสร้างเหล็กรูปพรรณที่หน้างาน จะต้องดำเนินงานด้วยความระมัดระวัง และคำนึงถึงความปลอดภัยในการทำงาน มิให้เกิดอุบัติเหตุในการทำงาน

#### ๓.๒ ข้อกำหนดเกี่ยวกับการปฏิบัติงาน

##### การกองเก็บวัสดุ

- ๑) การเก็บเหล็กรูปพรรณ ทั้งที่ประกอบแล้วหรือยังไม่ได้ประกอบ ต้องเก็บไว้ในโรงเก็บที่ไม่ถูกแดดและฝน โดยเก็บไว้บนพื้นยกเหนือพื้นดิน เพื่อป้องกันไม่ให้เหล็กสัมผัสผิวดิน และรักษาเหล็กให้ปราศจากฝุ่น ไขมัน หรือสิ่งแปลกปลอมอื่น ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อผิวเหล็ก
- ๒) การกองเก็บเหล็กรูปพรรณ ต้องแยกตามขนาดประเภทของหน้าตัดและชนิดของเหล็กรูปพรรณ และอาจทำเครื่องหมาย เช่น การทาสีแบ่งแยกให้เห็นอย่างชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการใช้งาน

##### การตัดเหล็กรูปพรรณ

- ๑) วิธีการตัดเหล็กรูปพรรณ ต้องใช้เครื่องมือกลที่เหมาะสมกับคุณสมบัติของเหล็ก และต้องตัดให้เหล็กขาดจากกัน ห้ามพักงอเพื่อทำให้ขาดจากกัน
- ๒) หากใช้ความร้อนในการตัดเหล็ก การทำให้เหล็กเย็นตัวจะต้องปล่อยเหล็กให้เย็นลงตามธรรมชาติ หรือใช้น้ำยาพิเศษ เพื่อป้องกันมิให้คุณสมบัติของเหล็กบริเวณที่ถูกความร้อนเสียคุณภาพไป
- ๓) การตัดเหล็ก ต้องตัดให้ได้ดัง ฉาก หรือเป็นไปตามแบบรูป ในบริเวณที่ถูกตัดหากมีเศษเหล็กที่เป็นเสี้ยน จะต้องแต่งผิวให้เรียบ โดยวิธีขัดหรือจะโดยวิธีอื่น
- ๔) การตัดเพื่อนำมาต่อกัน จะต้องประกบได้เข้ากันสนิทพอดี โดยเฉพาะต่อเหล็กกลางจะต้องตัดให้มีความโค้งเข้าประกบกันแบบสนิทพอดี

##### การต่อเหล็กรูปพรรณ

การต่อเหล็กโครงสร้าง มีวิธีการต่อด้วยการเชื่อมและการใช้สลักเกลียว ตามที่กำหนดในแบบรูป นอกนั้นให้ต่อได้ในกรณีจำเป็น ซึ่งรอยต่อจะต้องมีกำลังมากกว่าหรือเท่ากับกำลังรับแรงของเหล็กรูปพรรณที่ไม่มีการต่อเชื่อม และการต่อจะต้องถูกต้องตามหลักวิศวกรรม

##### ๑) การต่อด้วยการเชื่อม

- การเชื่อมต้องเป็นไปตามมาตรฐาน ว.ส.ท. สำหรับอาคารเหล็กรูปพรรณ หมวดยกเชื่อม



- ผิวหน้าที่จะทำการเชื่อมต้องสะอาด ปราศจากสะเก็ดร่อน สนิม ไขมัน สีหรือวัสดุแปลกปลอมที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อม และเมื่อเชื่อมแล้วต้องสะอาดไม่ให้มีขี้โลหะหรือตะกรันติดเหลืออยู่ที่เหล็ก
- ในระหว่างการเชื่อม ต้องยึดชิ้นส่วนที่จะเชื่อมติดกันให้แน่น เพื่อให้ผิวแนวสันนิทและในแนวการเชื่อมที่ถูกต้องและต้องพยายามเชื่อมในตำแหน่งราบ สำหรับท่อเหล็กกลางจะต้องมีแกนเหล็กที่มีความหนาไม่ต่ำกว่าเหล็กที่นำมาต่อสวมอยู่ภายในรอยต่อด้วย
- ชิ้นส่วนที่จะต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ว่าจะกรณีใดก็ตาม จะต้องห่างไม่เกิน 6 มิลลิเมตร

#### ๒) การต่อด้วยการใช้สลักเกลียว

- สลักเกลียว เป็นเกลียว สลักเกลียวปล่อยสองข้าง ฯลฯ ที่ใช้ต้องเป็นชนิดชั้นคุณภาพขนาดและรายละเอียดอื่น ๆ ตามมาตรฐาน STEM หรือ JIS ที่เกี่ยวข้อง
- การเจาะรูสำหรับใส่สลักเกลียวให้เจาะด้วยสว่าน การเจาะด้วยวิธีอื่นจะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน
- ขนาดของรูที่เจาะ สำหรับสลักเกลียวให้ใหญ่กว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของสลักเกลียวระหว่าง ๑.๕ ถึง ๒.๐ มิลลิเมตร
- การใส่สลักเกลียวจะต้องทำด้วยความประณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหายกับผิวของชิ้นส่วนที่นำมาต่อกันต้องเรียบและสัมผัสเต็มหน้า ก่อนที่จะทำการขันสลักเกลียวและต้องมีแหวนรองเรียบร้อยก่อน
- การขันสลักเกลียว ต้องขันสลักเกลียวให้แน่นทุกตำแหน่งตามเกณฑ์ด้วยเครื่องมือที่เหมาะสม และเมื่อขันแน่นแล้วให้ทุบปลายเกลียว กันไม่ให้เกลียวคลายตัว

#### การป้องกันเหล็กมิให้ผุกร่อน

การทาสีและการป้องกันการผุกร่อนของงานเหล็กรูปพรรณ ให้เป็นไปตามข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง

#### (๑) การเตรียมผิว

ก่อนทาสีต้องขัดผิวให้สะอาด โดยใช้เครื่องมือที่เหมาะสมกับประเภทและลักษณะของเหล็ก แล้วขัดด้วยแปรงลวดหรือกระดาษทรายอีกครั้ง เพื่อขจัดเศษโลหะที่หลุดร่อนออกให้หมด

รอยเชื่อมและผิวเหล็กที่ได้รับการกระทบกระเทือนจากการเชื่อม จะต้องเคาะตะกรันเศษเหล็กออกให้หมดเสียก่อน จึงทำการขัดผิวให้สะอาดเช่นเดียวกัน

(๒) การชุบโครงสร้างเหล็กด้วย Galvanize โดยมีความหนาการชุบโดยรวมขั้นต่ำไม่น้อยกว่า ๘๐  $\mu\text{m}$

(๓) การทาสี

การทาสีรองพื้น โครงสร้างเหล็กรูปพรรณทั้งหมด ให้ทาสีรองพื้นด้วยสีกันสนิม แล้วทาสีจริงทับอีก ๒ ครั้ง

๔. งานเสาเข็มตอกและฐานราก

๔.๑ ขอบเขตของงาน

- เสาเข็มต้องมีคุณสมบัติถูกต้องตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. ๓๘๖-๒๕๔๘ หรือฉบับปีล่าสุด
- ค่ากำลังอัดประลัยของคอนกรีตจะต้องเป็นไปตามที่รายการกำหนดแต่ต้องไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ใน มอก. ของเสาเข็มประเภทนั้น
- เสาเข็มต้องตรง ไม่บิดเบี้ยว ไม่แตกร้าว หรือรูปร่างเปลี่ยนแปลงไปจากแบบภายหลังจากการ ถอดแบบจากโรงงานและขนส่งไปถึงที่ก่อสร้าง
- เป็นเสาเข็มต้นขนาดหน้าตัดเสาเข็มส่วนแคบสุดไม่น้อยกว่า ๑๕ เซนติเมตร ความยาวเสาเข็มแต่ละต้นไม่น้อยกว่า ๖ เมตร และสามารถใช้งานได้อย่างปลอดภัยตามรายการแบบที่รับรองโดยวิศวกร ที่ทางผู้รับจ้างเสนอเพื่อพิจารณาต่อผู้ว่าจ้าง
- เสาเข็มทุกต้นต้องมีวันที่หล่อ เขียน หรืออัดพิมพ์ไว้ในเนื้อคอนกรีตให้อ่านได้ชัดเจน และต้องได้รับการตรวจสอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างเสียก่อน จึงนำไปตอกได้ เสาเข็มต้นใดที่ตรวจดูแล้วคุณภาพไม่ดี ไม่ได้ขนาด ไม่ถูกต้องตามแบบ ผู้รับจ้างต้องหาเสาเข็มต้นใหม่มาทดแทน โดยไม่มีข้อโต้แย้ง และค่าใช้จ่ายใด ๆ ที่เกิดขึ้นเป็นของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

๔.๒ การเตรียมงานทั่วไป

- ผู้รับจ้างต้องทำการสำรวจสถานที่ก่อสร้างเพิ่มเติมเอง เพื่อให้ได้ข้อมูลเพิ่มขึ้นเพียงพอในการทำงาน
- การรื้อถอนสิ่งกีดขวางต่าง ๆ ทั้งที่อยู่บนและใต้ดิน ซึ่งอาจเกิดขึ้นก่อนและระหว่างการตอกเสาเข็ม อันเป็นเหตุให้ตอกเสาเข็มไม่ได้ จะต้องเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องดำเนินการเพื่อให้งานตอกเสาเข็ม สามารถทำได้เสร็จสมบูรณ์ โดยผู้รับจ้างจะคิดค่าใช้จ่ายเพิ่มไม่ได้
- ความเสียหายและอุบัติเหตุ ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบโดยตรงต่ออุบัติเหตุที่เกิดแก่ทรัพย์สินหรือบุคคลใด ๆ เนื่องจากการตอกเสาเข็มนี้ทั้งสิ้น

๔.๓ การตอกเสาเข็ม

- การตอกเสาเข็ม ต้องทำโดยที่บริเวณผู้ที่อยู่ข้างเคียงน้อยที่สุด และต้องพยายามไม่ทำให้เกิดความรำคาญแก่ผู้อยู่ใกล้เคียง

- ผู้ควบคุมงานจะต้องได้รับแจ้งล่วงหน้าก่อนเริ่มการตอกเสาเข็ม และจะต้องได้รับความเห็นชอบจากวิศวกรผู้ควบคุมงานก่อน
- เสาเข็มแต่ละต้นจะต้องตอกต่อเนื่องกัน โดยไม่มีการหยุดตั้งแต่เริ่มตอกจนถึงตำแหน่งสุดท้ายของเสาเข็มต้นนั้น ๆ โดยถึงความลึกที่กำหนดไว้ในแบบก่อสร้าง ยกเว้นกรณี
  - ๑) ตอกเสาเข็มไม่ลงเมื่อเสาเข็มตอกไม่ลง และผู้ควบคุมงานพิจารณาแล้วเห็นว่าได้ blow count สูงเกินค่าการคำนวณ การตอกต่อไปจะเป็นอันตรายและเกิดผลเสียหายต่อเสาเข็มได้ จึงต้องให้หยุดการตอกเสาเข็ม ในกรณีเช่นนี้ผู้ควบคุมงานอาจสั่งให้เปลี่ยนความยาวของเสาเข็มเพื่อให้เหมาะสมกับงานได้ แต่ทั้งนี้เสาเข็มจะต้องรับน้ำหนักบรรทุกได้ตามที่กำหนดไว้เดิม
  - ๒) การตอกเสาเข็ม จะต้องตอกให้ตรงศูนย์และได้ดิ่ง โดยมีระยะเอียงศูนย์ในแนวใด ๆ ไม่เกิน ๑.๕ ซม. และความคลาดเคลื่อนจากแนวดิ่งไม่เกิน ๑:๑๐๐
  - ๓) ในกรณีเมื่อตอกเสาเข็มไปจนสุดความยาวของเสาเข็ม ตามที่กำหนดไว้ในแบบรูปและรายการ แต่เสาเข็มนั้น ไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยปลอดภัยตามที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องแก้ไขตามความเห็นชอบของผู้ว่าจ้าง โดยค่าใช้จ่ายและระยะเวลาที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากการแก้ไขนี้ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอมาให้ผู้ว่าจ้างเห็นชอบก่อนดำเนินการ

#### ๔.๔ อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการตอกเสาเข็ม

- ปั่นจั่นที่นำมาใช้ในการตอกเสาเข็มจะต้องมีความมั่นคงแข็งแรงและความกว้างของปั่นจั่นพอที่จะมีการทรงตัวได้ดีเมื่อยกเสาเข็มขึ้นตั้งขึ้นส่วนที่ประกอบขึ้นกับตัวปั่นจั่น จะต้องไม่คดงอหรือแตกร้าว ตะเกียบคู่หน้าของปั่นจั่นจะต้องเป็นเส้นตรงและไม่หลวมคลอน
- เครื่องยนต์และอุปกรณ์ที่ใช้กับปั่นจั่นจะต้องมีสภาพสมบูรณ์ สามารถให้กำลังได้สม่ำเสมอ
- ลูกตุ้มเสาเข็มต้องตอกโดยลูกตุ้มชนิดปล่อย ชนิดลม ใอน้ำ เครื่องยนต์ดีเซลหรือชนิดอื่น ๆ จะต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักของลูกตุ้มที่ใช้ต่อน้ำหนักของเสาเข็มจะต้องไม่น้อยกว่า ๐.๗ และต้องไม่เกินจนเกิดความเสียหาย
- ที่รองรับหัวเสาเข็มต้องใช้ชนิดที่สามารถป้องกันมิให้ลูกตุ้มตีถูกหัวเหล็กเสริม และไม่ทำความเสียหายกับเนื้อคอนกรีต ใช้วัสดุที่มีความยืดหยุ่นตัวเพียงพอระหว่างหมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็ม และ หัวเสาเข็มคอนกรีต เช่น กระสอบป่าน เชือก ไม้ หรือวัสดุอื่นที่ผู้ควบคุมงานเห็นชอบและเสาเข็มคอนกรีตต้องมีอายุไม่น้อยกว่า ๑๔ วัน
- หมวกเหล็กครอบหัวเสาเข็มคอนกรีต ต้องอยู่ในลักษณะที่หลวมตัวและไม่ดับหรือหลวมเกินไป อันอาจทำให้แนวลูกตุ้มและเสาเข็มคอนกรีตเปลี่ยนไป

#### ๔.๕ งานฐานราก

- การขุดดินเพื่อทำฐานราก จะต้องขุดให้ได้ขนาดและระดับตามแบบรูปและรายการ จะต้องป้องกันมิให้ดินพังทลายและเกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งดินที่ขุดขึ้นจะต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงาน
- ฐานรากบนเสาเข็ม หลุมฐานราก หรือบ่อก่อสร้างภายหลังที่ขุดจนได้ระดับ ให้ผู้รับจ้างลอกดินระหว่างหัวเสาเข็มออกให้หมดและลึกลงไปไม่น้อยกว่า ๑๕ ซม. และให้ใช้วัสดุ เช่น ทราย กระทุ้ง ให้แน่น มีความหนาไม่น้อยกว่าตามที่กำหนดไว้ในแบบ แล้วจึงเทคอนกรีตหยาบแบบ หลังจากนั้นให้วางเหล็กตะแกรงฐานรากเพื่อทำการเทคอนกรีต
- ก่อนเทคอนกรีต ต้องสูบน้ำออกจากหลุมให้หมด และต้องเก็บเศษวัสดุที่ไม่ต้องการออกจากแบบหล่อคอนกรีต แล้วทำความสะอาด และต้องยึดเหล็กเสริมให้แน่นกับที่ ก่อนเทต้องผ่านการตรวจและได้รับการเห็นชอบจากผู้ควบคุมงานก่อน

#### ๕. งานโครงหลังคาและวัสดุปูหลังคา

- โครงสร้างเหล็กหลังคาจะต้องมีขนาดและลักษณะตามแบบก่อสร้างที่ทางผู้รับจ้างเสนอต่อผู้ว่าจ้าง และผ่านความเห็นชอบแล้ว
- งานโครงสร้างเหล็กเพื่อรองรับหลังคาเป็นเหล็กชุบ Hot Dip Galvanize
- การวางจันทันที่คานหลังคา ให้วางตามตำแหน่งและยึดให้แน่นในลักษณะที่เรียบร้อย แข็งแรง
- หลังจากติดตั้งโครงเหล็กหลังคา (ก่อนการมุงแผ่น Metal Sheet) ควรทำความสะอาดบริเวณแผลเชื่อมและทำการเก็บสีกันสนิม บริเวณรอยเชื่อมให้เรียบร้อยอีกครั้ง ซึ่งควรระวังสีหยดมาเปื้อนงานอื่น
- ก่อนเริ่มงานมุงหลังคา ผู้รับจ้างจะต้องแจ้งให้วิศวกรผู้ควบคุมงานทราบก่อน
- หลังงานมุงหลังคาเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งวิศวกรผู้ควบคุมงานทราบเพื่อทำการตรวจสอบอีกครั้ง
- ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการรั่วซึมเบื้องต้น โดยการฉีดน้ำในบริเวณที่คาดว่าจะมีการรั่วซึม เช่น บริเวณระหว่างแผ่นวัสดุปู เป็นต้น
- หากในแบบก่อสร้าง กำหนดให้มีรางน้ำฝน ให้ผู้รับจ้างดำเนินการติดตั้งให้เสร็จพร้อมงานหลังคา เพื่อที่จะได้ทำการทดสอบการไหลของน้ำไปพร้อมกัน

## ๖. งานแอสฟัลติกคอนกรีต

### ๖.๑ ขอบเขตของงาน

ประกอบด้วย การเตรียมงาน การประสานงาน การวางแผน การก่อสร้างแอสฟัลติกคอนกรีต ซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างมวลรวมกับแอสฟัลติกซีเมนต์บน Prime Coat หรือ Tack Coat บนพื้นดินบดอัดหรือโครงสร้างที่ได้จัดเตรียมไว้เรียบร้อยแล้ว ให้ได้ความกว้าง แนวระดับตามรูปแบบตามข้อกำหนดรายละเอียดการก่อสร้าง

### ๖.๒ คุณสมบัติของวัสดุแอสฟัลติกคอนกรีตผสมร้อน

ให้ผู้รับจ้างใช้วัสดุแอสฟัลติกคอนกรีตผสมร้อน ตามรูปแบบ รายการที่กำหนด

### ๖.๓ การดำเนินการและการก่อสร้าง

- ผู้รับจ้างจะทำการปูแอสฟัลติกได้ต่อเมื่อผิวพื้นที่ที่จะปูนั้นปราศจากน้ำฝนไม่ตกและอยู่ในสภาพเรียบร้อยเท่านั้น นอกจากฝนตกฉับพลัน ผู้ควบคุมงานอาจยินยอมให้ผู้รับจ้างปูส่วนผสมที่อยู่บนรถที่เพิ่งขนมาจากโรงงานผลิตได้ ถ้าหากส่วนผสมยังมีอุณหภูมิที่เหมาะสมและผิวที่ปูไม่เป็นแอ่งน้ำ การยินยอมดังกล่าวจะไม่ใช่ข้อลดหย่อนสำหรับคุณภาพและความเรียบร้อยของผิวทางและการรับผิดชอบต่อการทำงานของผู้รับจ้าง
- ผิวจราจรส่วนที่เพิ่งปูเสร็จใหม่ ๆ ต้องป้องกันไม่ให้ยานพาหนะทุกชนิดผ่านจนกว่าแอสฟัลติกคอนกรีตจะเย็นใกล้ถึงอุณหภูมิโดยรอบ ซึ่งจะต้องใช้เวลาไม่น้อยกว่า ๑๖ ชม. หลังจากบดอัดครั้งสุดท้าย
- ผิวลาดยางแอสฟัลติกคอนกรีต หนา ๐.๐๕ ม. (ให้ใช้ A.C. ๖๐-๗๐)
- ชั้นพื้นทางหินคลุก หนา ๐.๒๐ ม. TYPE BASE CBR มากกว่าหรือเท่ากับ ๖๐% บดอัดแน่นไม่น้อยกว่า ๙๕% Modified Proctor Density
- ชั้นวัสดุคัดเลือก TYPE BASE CBR มากกว่าหรือเท่ากับ ๘% บดอัดแน่นไม่น้อยกว่า ๙๕% Modified Proctor Density

## ๗. งานดินและงานปรับพื้นที่

### ๗.๑ งานขุดดิน

- ก่อนทำการขุดดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งรายละเอียดข้อมูลและแผนการดำเนินการให้แก่ผู้ว่าจ้างทราบล่วงหน้า และการขุดดินนั้นห้ามมีการรบกวนดินบริเวณข้างเคียงของอาคารหรือสิ่งก่อสร้างเดิมให้เกิดความเสียหาย ยกเว้นได้รับอนุมัติจากผู้ว่าจ้างก่อน

- การขุดดินจะต้องขุดให้ถูกต้องตามตำแหน่ง ขนาดความกว้าง ความลึกที่สามารถทำการก่อสร้าง งานโครงสร้างอื่น เช่น การวางท่อ งานถนน ฐานราก รางระบายน้ำ เป็นต้น ผิวหน้าดินที่ขุดแล้ว จะต้องคงสภาพแห้ง ดินชั้นล่างที่แปรสภาพเป็นดินอ่อนเหลว ไม่เหมาะที่จะรับน้ำหนักงานชั้นต่อไปได้ ซึ่งอาจเกิดจากการขุดลึกน้อยไป สูบน้ำออกไม่แห้ง หรือเนื่องจากวิธีการก่อสร้างอื่น ๆ ผู้รับจ้างต้องนำดินส่วนนั้นออกให้หมด แล้วถมกลับใหม่ให้ได้ระดับตามวิธีที่จะกล่าวในหัวข้องานถมดิน
- เครื่องมือ เครื่องจักรที่ใช้ในการขุด ต้องสามารถทำงานขุดได้ตามประสิทธิภาพและข้อกำหนดของเครื่องจักร การขุดดินเหนียวจะต้องมีบั้งที่มีใบมีดเรียบ ส่วนวัสดุที่ขุดขึ้นมาแล้วและไม่ได้ นำออกไปทิ้งภายนอก ต้องทำการกองในที่ที่ไม่กีดขวางการทำงาน และต้องระวังไม่ให้เกิดการพังทลายได้
- เมื่อขุดดินได้ขนาดและระดับแล้ว ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อทำการตรวจสอบและต้องได้รับความเห็นชอบจากผู้ว่าจ้างก่อน จึงทำการถมวัสดุรองพื้นหรือวางสิ่งก่อสร้างอื่นใดลงไปในพื้นที่ขุด หากผู้รับจ้างขุดดินลึกเกินกว่าที่กำหนดไว้ ให้ถมด้วยทรายและบดอัดแน่นให้ได้ระดับตามที่ต้องการ

#### ๑.๒ งานป้องกันการพังทลายของดินในการขุด

ผู้รับจ้างต้องหาวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันการพังทลายของดินข้างเคียงบริเวณที่ขุด และต้องพิจารณาสภาพการคงตัวของดินเหนียวหรือดินอ่อนทั่วไปที่มีผลโดยตรง เช่น ความลึกของการขุด น้ำหนักข้างเคียงที่ทับอยู่ (รวมทั้งอาคารและการจราจรข้างเคียง) ฝนตก น้ำท่วม การตอกเสาเข็ม การก่อสร้างข้างเคียง การกองวัสดุและเครื่องจักรก่อสร้าง อัตราความเร็วการขุด เมื่อเริ่มทำการก่อสร้างหรือทำการขุด ผู้รับจ้างต้องวางแผนงานให้ดี และต้องพิจารณาในเรื่องต่อไปนี้

สำหรับการขุดหลุมเพื่อทำฐานรากและโครงสร้างอื่น ๆ

- ๑) การขุดธรรมดาโดยไม่มีเสาเข็มกันดินพังทลาย ให้ขุดได้ลึกไม่เกิน ๓.๕๐ เมตร โดยอาจใช้ความลาดเอียงสูงสุดในการขุด คือ ๒ ส่วนในแนวนอนต่อ ๑ ส่วนในแนวตั้ง
- ๒) การขุดดินที่ลึกกว่า ๓.๕ เมตร ต้องป้องกันโดยเสาเข็มกันดินพังทลาย
- ๓) ห้ามกองวัสดุหรือดินที่ขุดขึ้นมาในระยะ ๕.๐ เมตร จากขอบหลุมที่ขุด
- ๔) การตอกเสาเข็มควรตอกบนระดับดินเดิม แต่หากจำเป็นต้องทำการขุดลงไปตอก ห้ามขุดลึกเกินกว่า ๓.๕ เมตร

### ๗.๓ การถมดิน

#### วัสดุที่ใช้ในการถม

- ๑) ดินหรือทรายที่ใช้ถมกลับไปบริเวณก่อสร้างเพื่องาน โครงสร้าง ต้องเป็นดินที่ปราศจากเศษวัสดุรากไม้ วัชพืช หรือสิ่งที่มีพิษประสงค์ทั้งหลาย
- ๒) ดินที่ใช้ถมผิวดินรอบ ๆ อาคาร ต้องเป็นดินที่มีคุณสมบัติเป็นดินเพาะปลูกได้
- ๓) ดินที่ไม่พึงประสงค์ให้นำไปถมบริเวณที่ผู้ว่าจ้างกำหนดให้

#### วิธีการถมดิน

- ๑) กรณีที่ต้องถมดินให้แบ่งการถมดินเป็นชั้นๆ ละไม่เกิน ๓๐ เซนติเมตร แล้วทำการบดอัดแน่น
- ๒) หากมิได้ระบุเป็นอย่างอื่น ให้แต่งแนวดินถมเป็นแนวตรงและมีความลาดเอียงตามที่กำหนดไว้ในกรณีที่ถมดินลงในบ่อลึกหรือในคูที่มีน้ำขัง ผู้รับจ้างจะต้องสูบน้ำออกให้หมดเสียก่อน พร้อมลอกดินโคลนจนถึงก้นผิวดินเดิม