

มทช. 105-2545

## มาตรฐานงานฐานราก

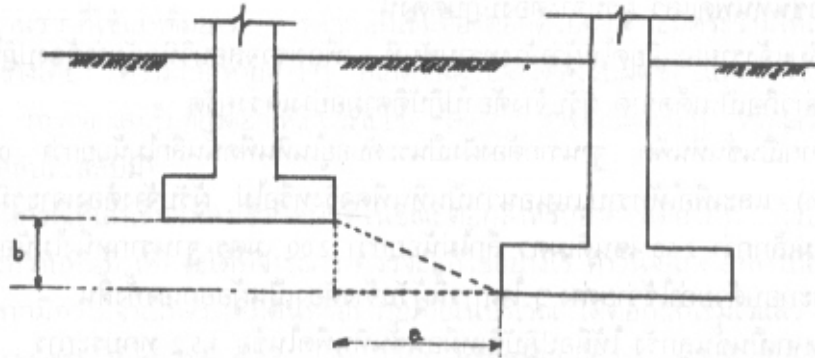
-----

**ขอบข่าย** มาตรฐานงานนี้ครอบคลุมถึงงานฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็กทั่วไป (นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น) ดังต่อไปนี้ อาคารทั่วไป สะพาน และที่ขังน้ำ

## ข้อกำหนดในการก่อสร้าง (CONSTRUCTION REQUIREMENTS)

## 1. ฐานรากแผ่ที่ไม่ต้องใช้เสาเข็ม

- 1.1 ฐานรากต้องวางอยู่บนดินเดิมเสมอ นอกจากรายการประกอบแบบเฉพาะที่ระบุเป็นอย่างอื่น ความลึกของฐานรากขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็กต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้
- 1.2 การก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกต่างกัน ต้องทำการก่อสร้างฐานรากที่มีระดับลึกมากที่สุดก่อนเสมอไป ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันฐานรากที่มีระดับตื้นกว่าพัง ขณะทำฐานรากตัวที่อยู่ลึกกว่า
- 1.3 ฐานรากที่มีระดับลึกต่างกันนั้น ต้องมีระดับลึกต่างกันไม่เกินข้อกำหนดข้างล่าง หากแบบรายละเอียดกำหนดระดับต่างกันของฐานรากเกินข้อกำหนดแล้ว ต้องสอบถามวิศวกรผู้ออกแบบของผู้ว่าจ้าง เพื่อวินิจฉัยความถูกต้องอีกครั้งหนึ่งเสียก่อน จึงจะดำเนินการต่อไปได้

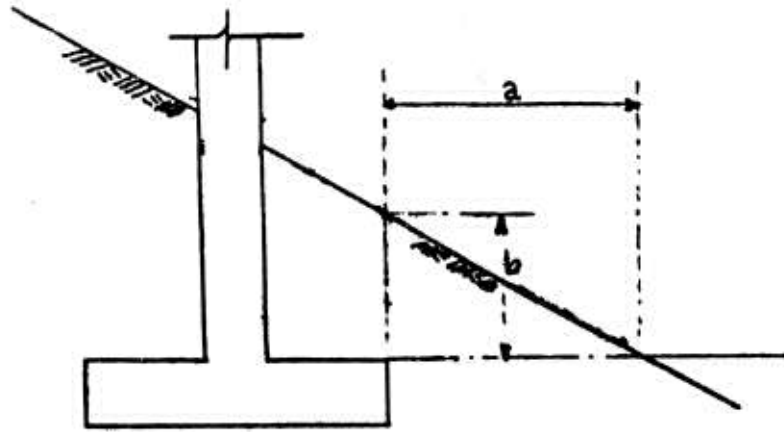


## ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL)  $b$  ไม่มากกว่า  $a/2$

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK)  $b$  ไม่มากกว่า  $a$

- 1.4 ในการก่อสร้างฐานรากบนพื้นที่เอียงลาดนั้น ฐานรากตัวริมที่ติดกับพื้นที่เอียงลาดนั้น ต้องมีระยะจากขอบนอกสุดส่วนบนของฐานถึงพื้นที่เอียงลาดนั้น (EDGE DISTANCE) เป็นไปตามข้อกำหนดที่ระบุ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการสึกกร่อนของผิวดินอันจะเป็นอันตรายแก่ฐานรากภายหลัง



### ข้อกำหนด

สำหรับฐานรากวางบนดิน (SOIL) a ไม่น้อยกว่า 1 เมตร

สำหรับฐานรากวางบนหิน (ROCK) a ไม่น้อยกว่า 0.75 เมตร

สำหรับรากฐานวางบนดิน และหิน b ไม่น้อยกว่า 0.30 เมตร

หากแบบและรายการละเอียดได้กำหนดระยะของขอบฐานรากดังกล่าวไว้เป็นอื่นแล้วให้ถือปฏิบัติตามแบบและรายการละเอียดที่ได้กำหนดไว้ แต่ต้องมีค่าไม่น้อยกว่าค่าที่ได้กำหนดไว้ข้างบน

- 1.5 ในกรณีเมื่อขุดดินเพื่อทำฐานรากลึกไม่ได้ระดับตามแบบหรือรายการละเอียด เนื่องจากขุดถึงชั้นลูกรังหรือชั้นหินพืดแล้ว ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติดังนี้
  - 1.5.1 รีบแจ้งรายละเอียดให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อตรวจสอบวินิจฉัยว่าต้องปฏิบัติอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด ผู้รับจ้างต้องปฏิบัติตามอย่างเคร่งครัด
  - 1.5.2 หากเป็นชั้นหินพืด ฐานรากต้องฝังเป็นระดับอยู่ในหินพืดนั้นลึกไม่น้อยกว่า 0.50 เมตร (วัดตรงที่ตื้นสุด) และเพื่อให้ทราบแน่นอนว่าเป็นหินพืดจริงหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องเจาะรูมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางไม่เล็กกว่า 2.50 เซนติเมตร ลึกไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร ฐานรากหนึ่งไม่น้อยกว่า 2 รู เพื่อพิจารณาประกอบด้วยค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในการนี้ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น
  - 1.5.3 หากเป็นชั้นลูกรัง ให้ถือปฏิบัติเหมือนชั้นหินพืดในข้อ 1.5.2 ทุกประการ  
 ในกรณีเมื่อทำการเจาะชั้นหินพืดหรือชั้นลูกรังแล้ว ปรากฏว่ามีความหนาไม่เพียงพอตามข้อ 1.5.2 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นนั้น ๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลพินิจของผู้ว่าจ้าง
- 1.6 ในกรณีที่ทำการขุดดินจนถึงระดับกันฐานรากตามที่แบบ หรือรายการละเอียดได้กำหนดไว้ให้แล้ว ปรากฏว่าดินใต้ฐานรากนั้นเป็นดินถมหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ ผู้รับจ้างต้องขุดดินให้ลึกลงไปอีกจนถึงชั้นดินแข็ง และเพื่อเป็นการทราบแน่นอนว่าพื้นดินชั้นดังกล่าว จะมีความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกได้ตามที่แบบหรือรายการละเอียดกำหนดหรือไม่ ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบหาค่าความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นดินทุกประการ
- 1.7 การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของพื้นดิน ให้เป็นไปตาม ผนวก ก. มทข. 105 : มาตรฐานการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักของพื้นดิน

## 2. ฐานรากที่ต้องใช้เสาเข็ม

- 2.1 ความลึกของฐานราก ขนาดและรายละเอียดการเสริมเหล็ก ต้องเป็นไปตามแบบรายละเอียดที่ได้กำหนดให้
- 2.2 การดำเนินการก่อสร้างฐานรากให้ปฏิบัติตามข้อ 1 (1.2, 1.3 และ 1.4) ทุกประการ
- 2.3 เสาเข็มที่ใช้ต้องมีคุณภาพและคุณสมบัติเป็นไปตาม มทข. 106 : มาตรฐานงานเสาเข็มข้อ 1 และข้อ 2 ทุกประการ
- 2.4 การยก การตอก ให้เป็นไปตาม ข้อ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการตอกเสาเข็มคอนกรีตและวิธีการตอกเสาเข็มคอนกรีต ของ มทข. 106 : มาตรฐานงานเสาเข็ม ทุกประการ และการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกทุกของเสาเข็มให้เป็นไปตาม ผนวก ก. มทข. 106 : มาตรฐานการทดสอบการรับน้ำหนักเสาเข็ม
- 2.5 เสาเข็มไม้ จะเป็นเสาเข็มสั้นหรือยาวก็ตาม หัวเสาเข็มต้องจมอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ดังนั้น หากปรากฏว่าเมื่อขุดดินถึงระดับกันฐานรากได้ตามแบบ และรายการละเอียดที่กำหนดแล้วยังไม่ถึงระดับน้ำใต้ดิน ผู้รับจ้างต้องตอกลงไปอีกหรือตัด เพื่อให้หัวเสาเข็มอยู่ใต้ระดับน้ำใต้ดินตลอดเวลา ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวินิจฉัยของผู้ว่าจ้าง
- 2.6 ฐานรากที่ใช้เสาเข็มยาว การตอกเสาเข็มต้องตอกด้วยความระมัดระวังมิให้เกิดความเสียหายแก่อาคารข้างเคียง ความเสียหายต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบและค่าใช้จ่ายเสียหายนั้น ๆ แต่ผู้เดียว การตอกเสาเข็มต้องตอกให้เป็นระเบียบ โดยตอกเสาเข็มเป็นแนว ๆ หรือเสร็จเป็นฐาน ๆ ไป ห้ามตอกสลับไปสลับมา
- 2.7 ในกรณีที่เสาเข็มจมลงเร็วผิดปกติในขณะตอกสำหรับอาคารเดียวกัน ผู้รับจ้างต้องรายงานให้ผู้ว่าจ้างทราบทันที เพื่อจะได้พิจารณาว่าควรแก้ไขอย่างไร คำวินิจฉัยดังกล่าวถือเป็นเด็ดขาด
- 2.8 หากมีความจำเป็นต้องถมดินหรือทรายภายในบริเวณที่ได้ตอกเสาเข็มไว้แล้ว การถมต้องถมด้วยความระมัดระวังมิให้เสาเข็มชำรุด เอน เอียง หรือหนีศูนย์กลาง และเพื่อมิให้เกิดปัญหาดังกล่าว ผู้รับจ้างต้องถมดินหรือทรายรอบเสาเข็ม แต่ละต้นให้สูงกว่าระดับอื่น ๆ เสียก่อน จากนั้นจึงถมบริเวณอื่น ๆ ต่อไป ห้ามถมไปทางด้านเดียว ความเสียหายต่าง ๆ ที่อาจเกิดขึ้นผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น

## 3. การขุดดินเพื่อทำฐานราก

- 3.1 การขุดบ่อทำฐานราก ผู้รับจ้างต้องขุดให้ได้ขนาด และระดับตามแบบและรายการรายละเอียดพร้อมทั้งป้องกันมิให้ดินพังทะลายหรือเกิดความเสียหายใด ๆ ซึ่งอาจจะทำได้ด้วยการกันคอกหรือขุดดิน ลดเป็นชั้นๆ ลงไป ดินที่ขุดต้องนำไปกองไว้ให้เรียบร้อยตามคำแนะนำของผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้าง หากมีความเสียหายใด ๆ เกิดขึ้นเนื่องจากการขุดดินนี้ ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบทั้งสิ้น
- 3.2 ผู้รับจ้างต้องสูบน้ำก้นบ่อออกให้หมด ก่อนที่จะเทคอนกรีตฐานราก และตลอดเวลาดำเนินการเทคอนกรีตฐานราก
- 3.3 เมื่อทำฐานรากเสร็จตามแบบรายการละเอียดแล้ว ก่อนที่จะทำการกลับบ่อดิน ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้ผู้ควบคุมงานของผู้ว่าจ้างทราบ เพื่อตรวจดูความเรียบร้อยของฐานรากนั้น แล้วจึงจะทำการกลับดินได้
- 3.4 การกลับดินต้องถมดินเป็นชั้น ๆ ชั้นหนึ่ง ๆ หนาไม่เกิน 30 เซนติเมตร โดยกระทุ้งให้แน่นทุก ๆ ชั้น

\*\*\*\*\*

## ผนวก ก มทช. 105-2545

### มาตรฐานการทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน

**ขอบข่าย** การทดสอบความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดิน (BEARING CAPACITY OF SOIL) ใช้เฉพาะงานฐานรากของโครงสร้าง อาทิ อาคารทั่วไป สะพานและที่ขังน้ำ

#### 1. ทัวไป

- 1.1 การดำเนินการทดสอบให้ทำ ณ สถานที่ก่อสร้างฐานรากจริง เฉพาะฐานรากที่มีปัญหาในการก่อสร้าง หรือ ณ ตำแหน่งที่ผู้ว่าจ้างกำหนด
- 1.2 ให้ดำเนินการทดสอบด้วยแผ่นเหล็กต่างขนาดอย่างน้อย 2 จุด โดยตำแหน่งทดสอบห่างกันไม่น้อยกว่า 5 เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบอันใหญ่ที่สุด
- 1.3 ระดับชั้นดินที่จะทดสอบต้องเป็นระดับเดียวกันกับระดับฐานรากที่จะทำการก่อสร้าง
- 1.4 ให้ดำเนินการตอกหยั่งเพื่อตรวจสอบสภาพชั้นดินใต้ฐานราก อย่างน้อย 4 จุด ในบริเวณทดสอบลึกลงไปไม่น้อยกว่าสองเท่าของขนาดฐานรากที่ใหญ่ที่สุด
- 1.5 การติดตั้งเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ต้องได้รับการตรวจและเห็นชอบจากผู้ควบคุมการทดสอบของผู้ว่าจ้างก่อน จึงจะเริ่มการทดสอบได้
- 1.6 ค่าใช้จ่ายในการทดสอบทั้งหมด ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้ออกเองทั้งสิ้น

#### 2. การเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์

- 2.1 หลุมทดสอบต้องขุดลงไปให้มีความกว้างไม่น้อยกว่า 4 เท่าของขนาดแผ่นเหล็กทดสอบ อย่าปล่อยกันหลุมทดสอบไว้โดยไม่มีสิ่งใดป้องกันความชื้นที่จะเสียไป และให้รีบดำเนินการทดสอบ
- 2.2 แผ่นเหล็กทดสอบ (STEEL BEARING PLATE) ต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 30 เซนติเมตร หรือ 45 เซนติเมตร หรือ 60 เซนติเมตร และหนาไม่น้อยกว่า 25 มิลลิเมตร หรือแผ่นเหล็กกลมที่มีความหนาและเนื้อที่เท่ากัน
- 2.3 ชุดเพิ่มน้ำหนัก (HYDRAULIC JACK WITH PRESSURE GAUGE) ต้องมีกำลังอัดไม่ต่ำกว่า 15 เมตริกตัน มีมาตรวัดแรงกด (PRESSURE GAUGE) วัดแรงกดที่เกิดขึ้น โดยยอมให้ผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 0.2 ของน้ำหนักที่เพิ่มในแต่ละช่วง พร้อมทั้งมีใบรับรองแสดงผลทดสอบ (CALIBRATED AND TESTED REPORT) มาแสดงก่อนใช้ชุดเพิ่มน้ำหนักดังกล่าว ใบรับรอง ต้องมีอายุไม่เกิน 3 เดือน จากสถาบันที่ผู้ว่าจ้างเห็นชอบ
- 2.4 แคร่บรรทุกน้ำหนัก (LOADING PLATFORM) ต้องแข็งแรงและมีน้ำหนักบรรทุกมากพอที่จะให้แรงกดได้ตลอดการทดสอบ ที่รองรับต้องห่างจากตำแหน่งทดสอบไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร
- 2.5 ให้ใช้มาตรวัดการทรุดตัว (DIAL GAUGE) อย่างน้อย 2 ตัว ติดตั้งไว้ในทิศทางตรงกันข้าม เพื่อวัดการทรุดตัวของแผ่นเหล็กทดสอบ และมาตรวัดทุกตัวที่ใช้ต้องมีระบบและความละเอียดในไม่น้อยกว่า 0.25 มิลลิเมตร
- 2.6 ให้ติดตั้งคานรับมาตรวัด (REFERENCE BEAM) แยกอิสระโดยให้ยึดกับเหล็ก หรือคอนกรีตที่ตอกไว้ห่างจากแผ่นเหล็กทดสอบไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร

### 3. วิธีการทดสอบ

- 3.1 น้ำหนักสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบจะเป็น 2 เท่า ของน้ำหนักปลอดภัยที่ใช้ในการออกแบบ
- 3.2 เพิ่มน้ำหนักทดสอบขั้นตอนและประมาณ 1 ใน 10 ของน้ำหนักสูงสุดที่กำหนดไว้
- 3.3 ก่อนเพิ่มน้ำหนักแต่ละขั้นตอนต้องรักษาน้ำหนักไว้ไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง และอัตราการทรุดตัวต้องไม่มากกว่า 0.02 มิลลิเมตร ต่อนาที จึงจะเพิ่มน้ำหนักขึ้นไปได้ เมื่อเพิ่มน้ำหนักสูงสุดที่ใช้ในการทดสอบ และไม่แสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย (ULTIMATE) ให้รักษาน้ำหนักไว้ 1 ชั่วโมง ก่อนจะเริ่มลดน้ำหนัก
- 3.4 ให้ลดน้ำหนักลงขั้นตอนละ ร้อยละ 25 ของน้ำหนักที่ใช้ในการทดสอบใช้เวลาขั้นตอนละ 1 ชั่วโมง หรือจนกว่าการคืนตัวหมดไป
- 3.5 บันทึกการทรุดตัวทุกครั้ง ก่อนและหลังการเปลี่ยนน้ำหนักและทุก ๆ 1, 2, 5, 10, 20, 40 และ 60 นาที
- 3.6 ในกรณีที่รักษาน้ำหนักทดสอบไว้จนครบ 1 ชั่วโมงแล้ว แต่อัตราการทรุดตัวยังสูงกว่า 0.02 มิลลิเมตรต่อนาที ให้คงน้ำหนักทดสอบนั้นไว้อีก 1 ชั่วโมง หากอัตราการทรุดตัวยังสูงกว่า 0.02 มิลลิเมตรต่อนาทีอีก ให้ยกเลิกการทดสอบนั้น และให้ถือเป็นน้ำหนักบรรทุกสูงสุด เพื่อใช้ในการคำนวณหาความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินต่อไป แต่หากอัตราการทรุดตัวในชั่วโมงที่ 2 ต่ำกว่า 0.02 มิลลิเมตรต่อนาที และการทรุดตัวทั้งหมด (TOTAL SETTLEMENT) ไม่มากกว่า 25 มิลลิเมตร ก็ให้ดำเนินการทดสอบขึ้นน้ำหนักบรรทุกต่อไป จนถึงน้ำหนักทดสอบสูงสุด ตามข้อ 3.3, 3.4 และ 3.5

### 4. เกณฑ์การตัดสิน

- 4.1 ในระหว่างเวลาทดสอบ ถ้าปรากฏว่าการทรุดตัวรวมกันเกินกว่า 25 มิลลิเมตร หรืออาการทรุดตัวเร็วเกิน 0.02 มิลลิเมตรต่อนาที หรือไม่สิ้นสุดลงภายใน 2 ชั่วโมงแล้ว ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะสั่งเลิกการทดสอบครั้งนี้ และให้เริ่มทำการทดสอบใหม่ ตามที่ผู้ว่าจ้างจะกำหนดหรือตัดสินว่าน้ำหนักที่ใช้ทดสอบถึงขณะนั้นเป็นน้ำหนักสูงสุด ให้นำไปใช้ในการคำนวณหาความสามารถในการรับน้ำหนักบรรทุกของพื้นดินได้
- 4.2 ถ้าดำเนินการทดสอบตามขั้นตอนต่าง ๆ แล้ว การทรุดตัวทั้งหมดไม่เกิน 25 มิลลิเมตร และไม่แสดงลักษณะว่าถึงจุดประลัย ก็ให้ถือว่าผลการทดสอบนี้พอกับความต้องการแล้ว

\*\*\*\*\*