

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง
(DRY PROCESS)

เอกสารเลขที่ ก.140/ก.ย./53

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก
(WET PROCESS)

เอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย./53

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

กระทรวงสาธารณสุข

งานวิศวกรรมโครงสร้าง

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบแห้ง

(DRY PROCESS)

เอกสารเลขที่ ก.140/ก.ย./53

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำเสาเข็มเจาะระบบเปียก

(WET PROCESS)

เอกสารเลขที่ ก.141/ก.ย./53

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ

กระทรวงสาธารณสุข

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ.....	01
ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ	
เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (DRY PROCESS).....	02
เอกสารเลขที่ ก. 140/ก.ย. /53	
ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ	
เสาเข็มเจาะระบบเปียก (WET PROCESS).....	09
เอกสารเลขที่ ก. 141/ก.ย. /53	

**ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ
เสาคีมเจาะระบบแห้ง (DRY PROCESS)
เอกสารเลขที่ ก. 140/ก.ย. /53**

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ เสาเข็มเจาะระบบแห้ง (Dry Process)

1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

- 1.1 จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง
- 1.2 บริษัทฯ , ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะ , ชั้นดินต่างๆ เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 1.3 บริษัทฯ , ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย ของเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งาน ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มเจาะกับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

2. การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามเอกสารของกองแบบแผนเลขที่ 800/ต.ค./29 จำนวน 4 แผ่น ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

3. ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณา กำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยื่นและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

4. การทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขเป็นอย่างอื่นให้ดำเนินการดังนี้

4.1 ผู้รับจ้างต้องทำการทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุก (Load Test) ของเสาเข็มเจาะ 1 ถึง 2 ต้น (ดูรายละเอียดข้อ 4.2) ด้วยวิธี Static Load Test น้ำหนักบรรทุกที่ทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย โดยทดสอบตามมาตรฐานของ วสท. (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) หรือมาตรฐานอื่นใดที่เชื่อถือได้ เช่น ASTM D 1143 – 81 เป็นต้น คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งให้ผู้รับจ้างทำ Quick Loading Test จนกว่าเข็มทรุดตัวอย่างรวดเร็ว แต่ไม่เกิน 3 เท่าของน้ำหนักบรรทุกปลอดภัย ส่วนตำแหน่งจุดทดสอบขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของวิศวกรฝ่ายผู้รับจ้าง แต่ต้องได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน

4.2 เงื่อนไขการกำหนดการทดสอบ

4.2.1 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็ม 1 ต้น ในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะทุกหลุมไม่แตกต่างกัน

4.2.2 ให้ทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกเสาเข็ม 2 ต้น ในกรณีที่สภาพชั้นดินของหลุมเข็มเจาะบางหลุมแตกต่างกันมาก หรือความจำเป็นที่วิศวกรเห็นสมควร

4.3 ในกรณีที่ทดสอบแล้ว เหมเจาะไม่สามารถรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยได้ตามแบบกำหนด เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างที่จะต้องเสนอวิธีการ และแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง

4.4 ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ตามข้อ 4.1 , 4.2 , 4.3 และ 4.4 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

การส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะ

ให้ผู้รับจ้างส่งผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะอย่างน้อย 3 ชุด ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างตรวจสอบและพิจารณาเห็นชอบ ก่อนดำเนินการก่อสร้างต่อไป โดยรายงานผลการทดสอบจะต้องสรุปและรับรองผลโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

5. รูเจาะและท่อชั่วคราว

5.1 การเจาะหรือการตอก หรือการใส่ท่อชั่วคราว ต้องทำด้วยความระมัดระวังมิให้กระทบกระเทือนหรือทำให้เกิดความชำรุดเสียหายแก่เสาเข็ม หรือฐานราก หรืออาคาร หรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง หากมีการเสียหายเกิดขึ้น ผู้รับจ้างต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5.2 เส้นผ่านศูนย์กลางภายในท่อชั่วคราว ต้องมีขนาดไม่เล็กกว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็มที่ระบุไว้ หลังจากทำการหล่อคอนกรีตแล้ว

- 5.3 ให้ใส่ท่อชั่วคราว จนมีความลึกเพียงพอที่จะป้องกันการพังทลาย หรือการบีบตัวของชั้นดินอันอาจทำให้ขนาดของรูเจาะเปลี่ยนไป
- 5.4 ผนังภายในรูเจาะและภายในท่อชั่วคราว ต้องสะอาด จะปล่อยให้วัสดุอื่นๆ หรือสิ่งสกปรกร่วงหล่นลงไปในรูเจาะไม่ได้

6. การเทคอนกรีต

- 6.1 กั้นรูเจาะต้องแห้งสะอาด และได้ระดับความต้องการ ถ้ากั้นรูเจาะมีน้ำต้องทำให้แห้งเสียก่อน จึงจะเทคอนกรีตได้ หรืออาจใช้กรรมวิธีสำหรับเทคอนกรีตในน้ำ หรือกรรมวิธีอื่นตามหลักทฤษฎีวิศวกรรม
- 6.2 การเทคอนกรีตในรูเจาะ ให้กระทำโดยวิธีการที่เหมาะสม และไม่ทำให้ส่วนผสมของคอนกรีตเกิดการแยกตัว (Segregation)
- 6.3 การเทคอนกรีตเสาแต่ละต้น จะต้องต่อเนื่องกันตลอด โดยหยุดชะงักไม่ได้ ในกรณีที่มีเหตุผิดปกติ ทำให้เทคอนกรีตไม่ต่อเนื่องกัน โดยคอนกรีตส่วนที่เทไว้ก่อนแข็งตัว ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มใหม่ เพื่อชดเชยต้นที่เสียไป ทั้งนี้ ค่าใช้จ่ายต่างๆผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 6.4 ขณะเทคอนกรีตจะต้องอัดคอนกรีตในรูเจาะให้แน่น โดยใช้ Pressure หรือเครื่องเขย่าคอนกรีต หรือวิธีการอื่นใด ตามหลักทฤษฎีวิศวกรรม
- 6.5 ในขณะที่เทคอนกรีต หรือขณะถอนท่อชั่วคราว ต้องป้องกันมิให้น้ำผิวดินหรือน้ำใต้ดิน หรือเศษสิ่งของใด ๆ ไหลหรือล้นเข้าไปในรูเจาะได้
- 6.6 การถอนปลอกเหล็ก ต้องถอนด้วยความระมัดระวัง มิให้ดินทางด้านข้างพังทลายลงมาได้
- 6.7 เหล็กเสริมต้องจัดให้อยู่กลาง ไม่ชิดไปทางด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป อันเป็นเหตุให้เหล็กสัมผัสดินโดยตรง
- 6.8 รูเจาะและเสาเข็ม เมื่อหล่อเสร็จแล้วจะคลาดเคลื่อนจากศูนย์กลางที่กำหนดไว้ได้ไม่เกิน 10 เซนติเมตร สำหรับแนวตั้งของเสาเข็มเจาะจากหัวเสาเข็มเจาะถึงปลายเสาเข็มเจาะ จะคลาดเคลื่อนได้ไม่เกิน 0.5 % ของความยาวของเสาเข็มเจาะ
- 6.9 ให้เทคอนกรีตของเสาเข็มจนเลเยอร์ระดับหัวเสาเข็มที่ต้องการ ไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร เพื่อสกัดคอนกรีตส่วนที่เลเยอร์ระดับหัวเสาเข็ม ซึ่งเป็นคอนกรีตส่วนที่ไม่แข็งแรงออก

7. **คุณสมบัติของคอนกรีต** หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดคุณสมบัติของคอนกรีตไว้เป็นอย่างอื่น
- 7.1 ให้ใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีต คือ ปูนซีเมนต์ ทราย หิน เท่ากับ 1:2:3 โดยปริมาตร และคอนกรีตมีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือ ไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.)
- 7.2 ให้ใช้ซีเมนต์ประเภทพอร์ตแลนด์ซีเมนต์ (Portland Cement Type 1) ตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก.15 – 2547
- 7.3 ค่าความยวบตัวของคอนกรีต ให้อยู่ระหว่าง 5.00 – 12.50 ซม. การพิจารณาใช้ค่าความยวบตัวของคอนกรีต ให้คำนึงถึงการป้องกันการแยกตัวของคอนกรีตขณะที่ทำการเท
- 7.4 ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจการจ้าง สงสัยว่าคอนกรีตที่ใช้เทเสาเข็มต้นหนึ่งต้นใด มีคุณสมบัติไม่ได้ตามที่กำหนด คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะเอาแท่งตัวอย่างคอนกรีตของเสาเข็มต้นนั้น ๆ ไปทำการทดสอบกำลังอัดได้ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ในกรณีนี้เป็นภาระของผู้รับจ้างทั้งสิ้น
- 7.5 ในกรณีที่สถานที่ก่อสร้างสามารถใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ตามมาตรฐาน มอก.213 – 2552 ได้ วิศวกรผู้ออกแบบจะเป็นผู้พิจารณาให้ใช้คอนกรีตผสมเสร็จในการก่อสร้าง โดยกำลังอัดประลัยของคอนกรีตจะต้องไม่น้อยกว่าที่กำหนดในข้อ 7.1
- 7.6 เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องทำการทดสอบแท่งตัวอย่างคอนกรีตเพื่อหาลังอัดประลัย ตามรายละเอียดที่กำหนดในแบบแปลนหรือในรายการประกอบแบบของกองแบบแผน
8. **คุณสมบัติของเหล็กเสริม**
- 8.1 ขนาดและชนิดของเหล็กเสริม ให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแบบแปลน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 0.5% ของพื้นที่หน้าตัดเสาเข็มเจาะ
- 8.2 คุณสมบัติของเหล็กเสริมให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก. 24 – 2548 (เหล็กข้ออ้อย) และ มอก.20 – 2543 (เหล็กกลม) หรือตามมาตรฐานอุตสาหกรรม
- 8.3 เหล็กปลอกของเสาเข็มเจาะกำหนดให้ใช้เหล็กปลอกเกลียวขนาดไม่น้อยกว่า RB 6 มม. ระยะห่างปลอกเกลียวไม่เกิน 0.20 ม.

9. การบันทึกรายงานการทำเสาเข็ม

ผู้รับจ้างต้องทำการบันทึกรายงานการทำเสาเข็มทุกต้น และต้องส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง (ผ่านผู้ควบคุมงานการก่อสร้าง) ภายใน 15 วัน หลังจากที่ทำเสาเข็มเจาะเสร็จ ยกเว้นรายงานผลการทดสอบกำลังอัดคอนกรีต และต้องจัดให้มีบันทึกรายงานการทำเสาเข็มเจาะไว้ ณ ที่สำนักงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง เพื่อตรวจสอบรายงานที่ต้องบันทึก มีดังนี้

9.1 หมายเลขกำกับเสาทุกต้น

9.2 วันเวลาที่เจาะ เวลาเทคอนกรีต เวลาถอนท่อชั่วคราวจนแล้วเสร็จ

9.3 ระดับดินปลายเสาเข็ม ความยาวของท่อชั่วคราวจากระดับผิวดินหรือระดับที่กำหนด (Datum Line)

9.4 ความคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเข็ม และระยะเบี่ยงเบนของเสาเข็มในแนวตั้ง

9.5 ให้ผู้รับจ้างเก็บรายละเอียด และตัวอย่างของชั้นดิน ณ จุดที่ทำเสาเข็มทดสอบ (ส่วนหลุมอื่นๆ หลุม ให้ทำรายงานลักษณะดินของรูเสาเข็มเจาะ) โดยบรรจุตัวอย่างดินแต่ละชั้นในหลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใส ขนาดพอเหมาะ พร้อมทั้งระบุความลึกของชั้นดินให้ชัดเจน หลอดแก้วหรือกล่องพลาสติกใส ซึ่งบรรจุตัวอย่างดินให้เก็บไว้ ณ ที่สำนักงานชั่วคราวในบริเวณก่อสร้าง และเมื่อเสร็จงานแล้ว ให้ส่งมอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง

10. การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะ

10.1 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่

10.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมอซ้ำอีกครั้ง หลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

10.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทำโดยบุคคลที่ 3 ซึ่งเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่มีความชำนาญการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ ที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เห็นชอบแล้ว และต้องลงนามรับรองและสรุปผลในรายงาน โดยวิศวกร โยธาระดับวุฒิวิศวกร

10.4 หากผลการทดสอบปรากฏว่าเสาเข็มต้นใดไม่อยู่ในสภาพสมบูรณ์ ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะและขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง โดยค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกิดขึ้นเป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น

ความผิดพลาดและความคลาดเคลื่อน

ความผิดพลาดคลาดเคลื่อนใดๆ เช่น กำลังวัสดุไม่ได้ตามกำหนด ระยะเวลาคลาดเคลื่อนของศูนย์เสาเกินกว่าที่กำหนด ฯลฯ เป็นต้น ผู้รับจ้างต้องทำการตรวจสอบ ทดสอบวัสดุ หาวิธีการแก้ไขเพื่อให้โครงสร้างมั่นคงแข็งแรง โดยได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างเสียก่อน ค่าใช้จ่ายในการนี้เป็นหน้าที่ของผู้รับจ้างทั้งสิ้น (ทั้งนี้ มิได้หมายความว่า หากแก้ไขแล้วไม่สำเร็จจะพินหน้าที่รับผิดชอบของผู้รับจ้าง)

11. การดำเนินงาน

ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะต้องเสนอวิธีและขั้นตอนในการปฏิบัติงานและเครื่องมือที่ใช้ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือกองแบบแผนตรวจสอบพิจารณา เมื่อได้รับความเห็นชอบเป็นลายลักษณ์อักษรแล้ว จึงดำเนินการต่อไปได้

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข

**ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ
เสาเข็มเจาะระบบเปียก (WET PROCESS)
เอกสารเลขที่ ก. 141/ก.ย. /53**

ข้อกำหนดและรายละเอียดการทำ เสาเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process)

1. คุณสมบัติของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ

- 1.1 จะต้องเป็นบริษัทหรือห้างฯ ที่ได้จดทะเบียนรับทำการในเรื่องการทำเสาเข็มเจาะมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี จนถึงวันทำสัญญาการก่อสร้าง
- 1.2 บริษัทฯ, ห้างฯ ของผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะจะต้องมีวิศวกรโยธา อย่างน้อยประเภทสามัญวิศวกร ที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องของเสาเข็มเจาะระบบเปียก, ชั้นดินต่าง ๆ เป็นอย่างดี ซึ่งจะต้องผ่านงานด้านเสาเข็มเจาะระบบเปียกมาแล้วไม่น้อยกว่า 3 ปี
- 1.3 บริษัทฯ, ห้างฯ ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะ ต้องมีรายงานรับรองผลการทดสอบน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะระบบเปียกมาแล้วไม่น้อยกว่า 10 งาน ซึ่งดำเนินการทดสอบโดยบริษัท วิศวกรที่ปรึกษา ที่มีความชำนาญเฉพาะทาง และมีผลงานการดำเนินการจัดทำเสาเข็มเจาะระบบเปียกกับส่วนราชการ หรือเอกชนมาแล้วไม่น้อยกว่า 3,000 ต้น

2. การเจาะสำรวจดิน (Boring Test) หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดเงื่อนไขการเจาะสำรวจดินเป็นอย่างอื่น ผู้รับจ้างต้องทำการเจาะสำรวจดิน (Boring Test) ตามเอกสารของกองแบบแผนเลขที่ 800/ต.ค./29 จำนวน 4 แผ่น ของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข ตำแหน่งและจุดทดสอบที่จะทำการเจาะสำรวจดิน ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรผู้ทำการเจาะสำรวจดิน ทั้งนี้ ผลการทดสอบจะต้องครอบคลุมพื้นที่ก่อสร้างทั้งหมด โดยจำนวนจุดทดสอบต้องไม่น้อยกว่า 2 จุด และให้ใช้ค่าอัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 เท่า แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

3. ความยาวเสาเข็มเจาะ หากในแบบแปลนไม่ได้กำหนดความยาวของเสาเข็มไว้ ผู้รับจ้างต้องพิจารณา กำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะตามรายงานผลการเจาะสำรวจดิน โดยพิจารณาให้เหมาะสมกับกำลังรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยของเสาเข็มเจาะ และการทรุดตัวของชั้นดิน ในอันที่จะไม่ทำให้เกิดความเสียหายกับโครงสร้าง โดยการกำหนดความยาวของเสาเข็มเจาะให้กำหนดความลึกปลายเสาเข็ม (Pile Tip) จากระดับดินเดิมขณะที่ทำการเจาะสำรวจดิน โดยให้แนบรายการคำนวณการรับน้ำหนักของเสาเข็ม, การเสริมเหล็กยื่นและการเสริมเหล็กปลอก แล้วแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนดำเนินการก่อสร้างอย่างน้อย 3 ชุด

4. ข้อกำหนดทั่วไป

- 4.1 เสาเข็มเจาะจะต้องเป็นระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry หรือสารละลาย Polymer เป็นตัวป้องกันหลุมพังทลาย
- 4.2 ระดับความลึกปลายเสาเข็มเจาะ ขึ้นอยู่กับผลการทดสอบดิน
- 4.3 ระหว่างที่มีการเจาะดินขึ้นมา ให้เก็บตัวอย่างดินแต่ละชั้นที่เปลี่ยนแปลง เพื่อให้ตรวจสอบและเปรียบเทียบความสม่ำเสมอของชั้นดิน การวัดความลึกให้ใช้ลูกค้อนถ่วงเทปวัดระยะ = L1 และจะต้อง Recirculate สารละลาย เพื่อกำจัดตะกอนก้นหลุมให้สะอาด
- 4.4 เมื่อรูเจาะได้รับการตรวจสอบจนแน่ใจแล้ว ให้ใส่โครงเหล็กเสริมซึ่งประกอบเป็นโครงไว้แล้วในกรณี ที่โครงเหล็กเสริมมีความยาวมากกว่าที่จะใช้เครื่องจักรยกได้ ให้ต่อเหล็กได้โดยทำการเชื่อมต่อที่ปากหลุม
- 4.5 เมื่อวางเหล็กเสริมถูกต้องตามแบบและรายการ ก่อนทำการเทคอนกรีตจะต้องวัดความลึกอีกครั้งหนึ่ง = L2 ทั้งนี้ค่า L2 จะต้องมีความมากกว่าหรือเท่ากับ L1 ถ้า L2 น้อยกว่า L1 จะต้องดำเนินการตามข้อ 4.3 วรรค 2 อีกครั้งหนึ่ง แล้วจึงให้ทำการเทคอนกรีตได้
- 4.6 การเจาะเสาเข็มต้นถัดจากเสาเข็มที่ได้เทคอนกรีตเสร็จยังไม่ถึง 24 ชม. นั้น จะทำได้เมื่อเสาเข็มที่จะเจาะนั้นจะต้องห่างออกไปไม่น้อยกว่า 6 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางของเสาเข็ม โดยวัดจากศูนย์กลางศูนย์กลางเสาเข็ม
- 4.7 ผู้รับจ้างจะต้องหามาตรการการป้องกันการเสียหายอันอาจเกิดจากการทำเสาเข็มต่ออาคารและสิ่งปลูกสร้างทุกชนิด และจะต้องส่งมาตรการเหล่านั้นพร้อมทั้งลำดับการทำเสาเข็ม มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อน หากปรากฏว่าเกิดการเสียหายดังกล่าวขึ้น ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น
- 4.8 ถ้าพบสิ่งกีดขวางในขณะที่ทำเสาเข็มเจาะ เช่น ฐานรากเดิมหรือเสาเข็มเดิม ผู้รับจ้างต้องแจ้งให้คณะกรรมการตรวจการจ้างหรือวิศวกรผู้ออกแบบทราบทันที และปรึกษาหาวิธีแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ค่าใช้จ่ายที่เพิ่มขึ้นจะเรียกจากผู้ว่าจ้างไม่ได้
- 4.9 ในกรณีที่เจาะเสาเข็มได้ระดับแล้ว จะต้องเทคอนกรีตเสาเข็มต้นนั้นๆ ให้เสร็จสิ้นภายในวันนั้น จะทิ้งข้ามวันไม่ได้เป็นอันขาด ยกเว้นในกรณีเดียว คือยังเจาะไม่ถึงระดับ และสามารถพิสูจน์ได้ว่ารูเจาะที่เจาะค้างไว้ไม่เกิดการพังทลาย
- 4.10 ผู้รับจ้างจะต้องสำรวจทำแนว กำหนดตำแหน่งเสาเข็ม และทำระดับเข็มทั้งหมด และเมื่อได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจการจ้างแล้ว จึงจะดำเนินการทำเสาเข็มได้

- 4.11 เมื่องานเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว ผู้รับจ้างต้องทำ As-Built Drawing แสดงตำแหน่งจริงของเสาเข็ม พร้อมทั้งรายละเอียดอื่นที่จำเป็นส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 4.12 เสาเข็มชำรุด เสาเข็มเจาะจะถือว่าชำรุด เมื่อ
- 4.12.1 ท่อ Tremie Pipe หลุดออกจากคอนกรีตที่เทแล้วในหลุมเจาะ
 - 4.12.2 กำลังอัดของแท่งคอนกรีต ไม่ได้ตามที่กำหนด
 - 4.12.3 ความคลาดเคลื่อนของเสาเข็มเจาะเกินกว่าที่กำหนด หรือ
 - 4.12.4 กำลังของแท่งคอนกรีตที่เจาะเอาขึ้นมาจากเสาเข็มต่ำกว่าที่กำหนด และวิศวกรผู้ออกแบบ เห็นว่าเป็นอันตรายต่อโครงสร้าง หรือ
 - 4.12.4 ความยาวเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่ระบุ หรือ
 - 4.12.5 จากการพิสูจน์ได้ว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ชำรุดอันเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีต หรือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่าที่ระบุในแบบ หรือมีสิ่งสกปรก เช่น ดินพังเข้ามาอยู่ในเนื้อคอนกรีต หรือคอนกรีตมีการแยกแยะ ในกรณีข้างต้น ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบ ค่าใช้จ่ายต่าง ๆ เพื่อแก้ไขซ่อมแซม หรือทำใหม่ เพื่อให้ได้เสาเข็มที่สมบูรณ์ตามต้องการ
 - 4.12.6 การแก้ไข ซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีแก้ไขซ่อมแซม มาให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง พิจารณาเห็นชอบเสียก่อนจึงจะดำเนินการได้
5. วิธีการทำเสาเข็มเจาะระบบ Wet Process โดยมี Bentonite Slurry เป็นตัวป้องกันหลุม พังทลาย
- 5.1 ให้ใส่ปลอกเหล็ก (Steel Casing) เพื่อป้องกันดินส่วนบนพัง ยาวไม่น้อยกว่า 14.00 ม. และปลายปลอกเหล็กจะต้องลึกเลขชั้น Soft Clay ในช่วงความยาวภายในปลอกเหล็กนี้ จะขุดโดยไม่เติม Drilling Liquid ในหลุมก็ได้ เนื่องจากมีปลอกเหล็กป้องกันดินพังติดตั้งอยู่แล้ว เมื่อขุดลงระดับได้ ปลอกเหล็กถ้ามีน้ำไหลเข้ามาในปลอกจะต้องได้ Liquid โดยใช้ Bentonite เพื่อทำหน้าที่ต้านแรงดันภายในหลุมที่จะทำให้เกิดการพังทลายได้
 - 5.2 เมื่อทำการเจาะจนถึงระดับที่ต้องการแล้ว ก่อนการติดตั้งเหล็กเสริมจะต้องตรวจสอบความคืบและการพังทลายของหลุมเจาะด้วยวิธีหรือเครื่องมือที่เหมาะสม หากทราบว่ามีอาการพังทลายเกิดขึ้น จะต้องชักโครงเหล็กขึ้นมาทำการแก้ไขให้เรียบร้อย จึงลงโครงเหล็กเสริมใหม่

- 5.3 เมื่อวางโครงเหล็กเสริม และตรวจสอบกันรูเจาะเรียบร้อยแล้ว จึงทำการเทคอนกรีตได้ Bentonite Slurry โดยใช้ท่อ Tremie Pipe ที่มีขนาดพอเหมาะใส่ลงไป หลุมเข็มเจาะจนเกือบถึงก้นหลุม โดยให้ปลายท่อห่างก้นหลุมเพียงเล็กน้อย โดยมี Plug อยู่ในท่อ ลอยอยู่บน Slurry วัสดุ Plug อาจใช้ลูกบอลยาง โฟม หรือสารชนิดอื่นๆ ที่วิศวกรผู้ออกแบบเห็นชอบแล้ว Tremie Pipe จะต้องฝังอยู่ในคอนกรีตประมาณ 2.00 ม. ซึ่งอาจน้อยกว่าได้ตามสภาพความเหมาะสมแต่ในขณะที่ตัดต่อท่อ Tremie Pipe ท่อต้องจมอยู่ในเนื้อคอนกรีตประมาณ 3.0-5.0 ม. ขณะเทคอนกรีตต้องเก็บข้อมูลเกี่ยวกับปริมาณคอนกรีตที่เท นำมาเทียบกับปริมาณตามแบบ ไว้ทุกระยะการเท ในขณะที่เทคอนกรีตต่อ Tremie Pipe จะหลุดจากคอนกรีตที่เทแล้วไม่ได้
- 5.4 ให้หล่อคอนกรีตหัวเสาเข็ม สูงกว่าระดับที่ต้องการประมาณ 1.20 – 1.50 ม.
- 5.5 เมื่อเทคอนกรีตจนได้ระดับแล้ว จึงทำการถอนปลอกขึ้นได้
- 5.6 หากวิธีการเจาะหรือตรวจสอบใด ๆ ที่มีได้กล่าวไว้แล้วก็ตาม หากระหว่างการทำงานผู้รับจ้างเห็นว่าควรจะมีการเปลี่ยนแปลง หรือเพิ่มเติมใด ๆ เพื่อให้มีคุณภาพดีขึ้น ผู้รับจ้างต้องเสนอคณะกรรมการ ตรวจสอบการจ้าง หรือวิศวกรผู้คุมงาน เพื่อให้ความเห็นชอบก่อนทุกครั้ง
- 5.7 **Bentonite Slurry**
- Bentonite ที่จะใช้ต้องเสนอรายละเอียดต่าง ๆ ให้คณะกรรมการตรวจสอบการจ้างและวิศวกรผู้ออกแบบเป็นผู้พิจารณาและอนุมัติก่อนใช้
 - a) PH ไม่ต่ำกว่า 7 ทดสอบโดยวิธี Ph indicator paper strips
 - b) Density อยู่ระหว่าง 1.05 – 1.2 ตัน/ลบ.ม. และปริมาณที่ใช้ผสม 2 – 6 % โดยน้ำหนัก
 - c) Viscosity อยู่ระหว่าง 30 – 90 Sec. (Marsh Cone Test)
 - d) Sand Content ไม่เกิน 6% ทดสอบโดย No.200 Seive H.S.Mesh
 - e) ค่าเหล่านี้อาจเปลี่ยนแปลงได้ ถ้าได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจสอบการจ้าง ในกรณีที่คณะกรรมการตรวจสอบการจ้าง หรือวิศวกรผู้ควบคุมงานมีความเห็นว่า Bentonite Slurry นั้นสกปรก หรือมีคุณสมบัติต่าง ๆ ไม่เหมาะสมที่จะใช้งานต่อไปแล้ว คณะกรรมการตรวจสอบการจ้าง หรือวิศวกรผู้ควบคุมงาน มีสิทธิ์ที่จะห้ามใช้ Bentonite Slurry นั้นได้
 - f) ผู้รับจ้างจะต้องทดสอบคุณสมบัติเหล่านี้ จาก Bentonite Slurry ในหลุมจริงด้วย
 - g) ระดับของ Bentonite Slurry ในขณะเจาะจะต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 ม. จากระดับปากปลอกเหล็ก

6. ข้อกำหนดของคอนกรีต

- 6.1 ให้ใช้อัตราส่วนผสมของคอนกรีตที่มีกำลังอัดประลัย ที่อายุ 28 วัน ไม่น้อยกว่า 280 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 x 15 ซม.) หรือไม่น้อยกว่า 240 กก./ตร.ซม. (ทดสอบโดยแท่งทรงกระบอก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม.)
- 6.2 ผู้ว่าจ้างมีสิทธิ์ที่จะให้ใช้น้ำยาผสมคอนกรีต เพื่อหน่วงการแข็งตัวของคอนกรีต (Retarder) ได้ในกรณีจำเป็น เพื่อควบคุมคุณภาพคอนกรีตไม่ให้เสื่อมคุณภาพ ในขณะที่คอนกรีตที่ใช้งานเสาเข็มเจาะต้องมีเวลาการก่อตัว (Set) ไม่น้อยกว่า 5 ชม. และต้องเหมาะสมกับระยะเวลาการเทคอนกรีต
- 6.3 ผู้รับจ้างงานเสาเข็มเจาะ ต้องเสนอ Mixed Design ให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาอนุมัติ การเสนอ Mixed Design จะต้องส่งผลการทดสอบกำลังอัดมาด้วย อย่างไรก็ตามความรับผิดชอบในเรื่องคุณภาพ คุณสมบัติของคอนกรีตที่แท้จริงอยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง
- 6.4 การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตของเสาเข็ม 1 ต้น เก็บตัวอย่างไม่น้อยกว่า 3 ชุด ๆ ละ 3 แท่ง และค่าใช้จ่ายในการเก็บตัวอย่าง การทดสอบ ผู้รับจ้างเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมด โดยการทดสอบให้ทำการทดสอบที่ 7 วัน 14 วัน และ 28 วันในแต่ละชุดตัวอย่าง

7. ข้อกำหนดสำหรับเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ

- 7.1 เหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 12 มม. ขึ้นไป ให้ใช้เหล็กข้ออ้อย SD 40 ตามมาตรฐาน มอก. 24 – 2548 ส่วนเหล็กเสริมขนาดตั้งแต่ 9 มม. ลงมา ให้ใช้เหล็กกลม SR 24 ตามมาตรฐาน มอก. 20 – 2543

7.2 การเสริมเหล็กในเสาเข็ม

- 7.2.1 เหล็กยื่น ให้เสริมเหล็กยื่นในเสาเข็ม โดยมีอัตราส่วน พื้นที่หน้าตัดของเหล็กเสริมต่อพื้นที่หน้าตัดของเสาเข็ม ดังต่อไปนี้

- ช่วงบน จนถึงระดับ – 24.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.5 %
- ช่วงกลาง จากระดับ – 24.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. ให้เสริมเหล็กไม่น้อยกว่า 0.35 %
- ช่วงล่าง จากระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับ – 35.0 ม. จนถึงระดับปลายเสาเข็มให้ใช้เหล็กเสริมไม่น้อยกว่า 0.25 %

- 7.2.2 เหล็กปลอก ให้ใช้เหล็กกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 มม. ระยะเรียงไม่เกิน 0.30 ม. พื้นเป็นปลอกเกลียวตลอดความยาวเสาเข็ม
- 7.2.3 เหล็กยื่นของเสาเข็มจะต้องฝังในฐานรากไม่น้อยกว่า 0.80 ม.
- 7.2.4 เหล็กยื่นของเสาเข็มต้นที่ใช้เป็นเข็มสมอ (Anchorage Pile) ในการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็ม ผู้รับจ้างจะต้องเสริมเหล็กรับแรงดึงอย่างเพียงพอ โดยจะต้องเสนอรายละเอียดต่อคณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเห็นชอบก่อนการก่อสร้าง
- 7.2.5 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้แข็งแรง โดยมีเหล็กยึดไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวตั้ง และจะต้องให้มีระยะหุ้ม (Covering) ไม่น้อยกว่า 10 ซม.
8. ระเบียบเสาเข็มเจาะ ในการทำเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ให้จัดทำระเบียบเสาเข็มเจาะส่งให้คณะกรรมการตรวจการจ้าง ภายหลังจากที่ได้ทำการเทคอนกรีตเสาเข็มเจาะแต่ละต้น ภายใน 48 ชม. และจะต้องบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังต่อไปนี้
- 8.1 วัน เดือน ปี ที่ทำการเจาะและเทคอนกรีตเสาเข็ม ให้ระบุช่วงเวลาที่ทำการเจาะและเทคอนกรีต
- 8.2 หมายเลขกำกับตำแหน่งเสาเข็มเจาะ
- 8.3 หมายเลขประจำตัวเครื่องเจาะ
- 8.4 ระดับดินเดิมก่อนเริ่มทำการเจาะ
- 8.5 ระดับปลายเสาเข็ม
- 8.6 ระดับหัวเสาเข็ม
- 8.7 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวเสาเข็มเจาะ
- 8.8 แสดงระดับน้ำใต้ดิน และรายละเอียดของชั้นดิน
- 8.9 ความคลาดเคลื่อนที่ระดับหัวเสาเข็มจากตำแหน่งที่ถูกต้อง
- 8.10 รายละเอียดอุปสรรค และความล่าช้าตลอดจนปรากฏการณ์ใด ๆ ที่ผิดปกติระหว่างทำงาน
- 8.11 รายละเอียดปริมาณคอนกรีตทุกระยะการเท เทียบกับปริมาณตามแบบ
- 8.12 รายละเอียดเหล็กเสริมเสาเข็มเจาะ
- 8.13 ลักษณะอากาศ
- 8.14 ข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็น หรือที่คณะกรรมการตรวจการจ้างกำหนด

9. การทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มเจาะ

เนื่องจากขนาดและความยาวของเสาเข็มตามที่กำหนดในแบบ เป็นค่าที่คาดคะเนจากผลการเจาะสำรวจชั้นดินเท่านั้น ความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาเข็ม จะต้องสรุปจากผลการทดสอบการรับน้ำหนักของเสาเข็มในสนาม (Pile Load Test) ดังนั้นผู้รับจ้างจะต้องทำ Pile Load Test แล้วส่งผลทดสอบให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาก่อนที่จะดำเนินการทำเสาเข็มเจาะ ตามที่กำหนดในรายการต่อไป ดังรายละเอียดต่อไปนี้

- 9.1 ให้ทำ Static Pile Load Test สำหรับเสาเข็มต้นทดสอบ โดยน้ำหนักสูงสุดที่ทำการทดสอบมีค่าเท่ากับ 2 เท่า ของน้ำหนักที่ออกแบบไว้ (ซึ่งมีค่าความปลอดภัย Safety Factor ไม่น้อยกว่า 2)
- 9.2 ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดวิธีทดสอบ การติดตั้งเครื่องมือทดสอบ รวมทั้งแจ้งรายนามบุคคลที่ 3 ซึ่งจะเป็นผู้ทำการทดสอบและประเมินการทดสอบให้ผู้ว่าจ้างพิจารณาให้ความเห็นชอบก่อน และเมื่อทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องส่งผลรายละเอียดและประเมินค่าการรับน้ำหนักปลอดภัยของเสาเข็ม ซึ่งลงนามรับรองโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่เป็นผู้ทำการทดสอบนั้น ต่อผู้ว่าจ้าง จำนวน 5 ชุด วิธีทดสอบ Static Load Test ให้ยึดถือข้อกำหนดของ ASTM D1143 – 81 เป็นหลัก
- 9.3 ให้ผู้รับจ้างทำเสาเข็มเจาะพร้อมทั้งเสาเข็มสมอ (Anchored Piles) ที่ใช้สำหรับการทดสอบจำนวน 1 ชุด ตามข้อ 9.1 และทำการทดสอบตามวิธีการ ซึ่งผู้ว่าจ้างเห็นชอบแล้ว พร้อมทั้งส่งรายละเอียดและประเมินผลการทดสอบ ตามข้อ 9.2 ให้ผู้ว่าจ้าง เมื่อผู้ว่าจ้างพิจารณาเห็นว่าเสาเข็มสามารถรับน้ำหนักปลอดภัยตามที่ออกแบบไว้ได้แล้ว ก็จะได้แจ้งให้ผู้รับจ้างดำเนินการทำเสาเข็มต่อไป ทั้งนี้ เสาเข็มสมอ (Anchored Piles) จะต้องมีเหล็กเสริมเพียงพอที่จะรับแรงดึงที่เกิดขึ้นในตัวเสาเข็ม และสามารถทำ Pile Load Test ได้โดยปลอดภัย
- 9.4 ตำแหน่งของเสาเข็มที่จะทำ Pile Load Test ให้อยู่ในดุลยพินิจของวิศวกรของบุคคลที่ 3 ที่จะเป็นผู้ทดสอบเสาเข็ม เป็นผู้กำหนดภายหลัง โดยความเห็นชอบของคณะกรรมการตรวจการจ้าง
- 9.5 เมื่อทดสอบตามมาตรฐาน ASTM จนครบเรียบร้อยแล้ว ให้ทำ Load Test แบบ Quick Test โดยทดสอบน้ำหนักสูงสุดเท่ากับ 2.5 เท่า ทั้งนี้ เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มที่น้ำหนักปลอดภัยจะไม่เกิด Failure ขึ้นก่อน โดยแม่แรงที่ทำการทดสอบจะต้องมีค่าความปลอดภัย 1.5 เท่าของน้ำหนักสูงสุดที่จะทำการทดสอบ

9.6 ในกรณีที่มีการทดสอบเสาเข็มจำเป็นต้องหยุดชะงักด้วยเหตุดังนี้ แม่แรง หรือมาตรวัดชำรุด การยึดเสาเข็มสมอไม่เพียงพอ หรือไม่มั่นคงพอ เสาสมอตอนตัวขึ้นจนไม่สามารถเพิ่มน้ำหนักลงเสาเข็มจนถึงน้ำหนักที่ต้องการได้ การตั้งระดับพื้นฐานไม่ถูกต้อง หรือการมีการกระทบกระเทือนต่อระบบและมาตรวัด ให้ยกเลิกการทดสอบ และผลการทดสอบนั้น ๆ เสีย และดำเนินการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักอีกชุดหนึ่งใหม่ โดยผู้รับจ้างจะต้องออกค่าใช้จ่ายในการนี้เองทั้งสิ้น

10. การตรวจความสมบูรณ์ของเสาเข็ม

10.1 ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะทุกต้น โดยวิธี Pile Integrity Test หรือวิธีอื่นที่วิศวกรกำหนดให้ การทดสอบและการวิเคราะห์ผลการทดสอบว่าเสาเข็มอยู่ในสภาพสมบูรณ์หรือไม่ จะต้องกระทำโดยผู้ชำนาญการเรื่องนี้โดยเฉพาะ โดยบุคคลที่ 3 ที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เห็นชอบแล้ว

10.2 ให้ทำการทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะต้นที่นำมาใช้เป็นเสาเข็มสมอซ้ำอีกครั้ง หลังจากทดสอบน้ำหนักบรรทุกของเสาเข็มเจาะเสร็จแล้ว เพื่อตรวจสอบว่าเสาเข็มเจาะยังอยู่ในสภาพสมบูรณ์ หรือไม่

10.3 การทดสอบความสมบูรณ์ของเสาเข็มเจาะจะต้องทำโดยบริษัทหรือห้าง ๆ ที่มีความชำนาญการในเรื่องนี้โดยเฉพาะ โดยบุคคลที่ 3 ที่เชื่อถือได้ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เห็นชอบแล้ว และต้องลงนามรับรองและสรุปผลในรายงานโดยวิศวกรโยธาระดับวุฒิวิศวกร

10.4 หากผลการทดสอบพบว่าเสาเข็มต้นใดมีข้อบกพร่อง เช่น มีชั้นทรายคั่น ส่วนหนึ่งส่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตมีกำลังต่ำ เสาเข็มมีความยาวน้อยกว่ากำหนด หรือบางส่วนเป็นคอคอด เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไข เช่น เสริมเสาเข็มเจาะ, ขยายฐานราก เป็นต้น ทั้งนี้ เพื่อมิให้โครงสร้างเสียความมั่นคงแข็งแรง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายในการนี้ทั้งสิ้น

11. การเก็บตัวอย่างแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มที่ทเสร็จแล้ว

ในกรณีที่มีข้อสงสัยว่า เสาเข็มเจาะอยู่ในสภาพที่ไม่เรียบร้อย ไม่สามารถรับน้ำหนักได้ตามต้องการหรือจากรายงานการทำงานแสดงข้อบกพร่องเนื่องจากการเจาะ การเทคอนกรีตที่ดี คณะกรรมการตรวจการจ้างมีสิทธิสั่งให้ทำการเจาะนำแท่งคอนกรีตจากเสาเข็มมาทำการทดสอบได้ ถ้าปรากฏว่า

11.1 แท่งคอนกรีตที่อายุไม่น้อยกว่า 28 วัน เจาะเก็บขึ้นมาทุก ๆ 3.00 ม. ตลอดความลึกจากผิวดิน ให้ได้ตัวอย่าง 8 ตัวอย่าง มีค่ากำลังอัดเฉลี่ยแล้วต่ำกว่า 240 กก./ตร.ซม. (Cylinder Strength) หรือถ้าตัวอย่างใดตัวอย่างหนึ่ง มีค่ากำลังอัดต่ำกว่า 210 กก./ตร.ซม. (Cylinder Strength)

11.2 เมื่อคอนกรีตที่เจาะขึ้นมา มีสิ่งอื่นเจือปนอยู่มาก เช่น ดิน ซึ่งแสดงว่าหลุมเจาะมีการพังทลาย หรือความยาวของเสาเข็มเจาะไม่ได้ตามที่กำหนด

ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเจาะนำแท่งคอนกรีตขึ้นมา และค่าทดสอบ พร้อมทั้ง ค่าใช้จ่ายในการซ่อมแซม แก้ไข หรือทำใหม่ทั้งหมด

12. การแก้ไขซ่อมแซมเสาเข็มชำรุด

วิธีการแก้ไข หรือซ่อมแซมเสาเข็มที่ชำรุด ให้ผู้รับจ้างซึ่งรับผิดชอบต่อความเสียหายของเสาเข็มเจาะ เป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ทั้งหมด โดยผู้รับจ้างเสนอวิธีแก้ไข ซ่อมแซม มาให้ คณะกรรมการตรวจการจ้าง เป็นผู้พิจารณาอนุมัติ

กองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข