



บริษัท พีซีซี โพลเท็นชั่น จำกัด

PCC POST-TENSION

คู่มือขั้นตอนการก่อสร้างพื้น

ระบบ PCC POST-TENSION



1. ประโยชน์ของพื้นระบบ PCC POST-TENSION
2. ข้อกำหนดในการออกแบบเบื้องต้น
3. ขั้นตอนในการก่อสร้างพื้นระบบ PCC POST-TENSION
4. แนะนำอุปกรณ์และหลักการทำงานของระบบเบื้องต้น
5. แนะนำอุปกรณ์และเครื่องมือของ PCC POST-TENSION
6. วิธีการเสริมเหล็กที่เกี่ยวข้องกับพื้นระบบ PCC POST-TENSION
7. มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ของ PCC POST-TENSION
8. ขั้นตอนการเทและบ่มคอนกรีต
9. มาตรฐานการดึงลวดอัดแรงของ PCC POST-TENSION
10. หลักการรีดถอนและย้ายหลังการดึงลวดอัดแรง
11. มาตรฐานการอัดน้ำปูนของ PCC POST-TENSION
12. ผลงานที่ผ่านมา



1. เพิ่มระยะห่างระหว่างช่วงเสา เนื่องจากช่วงห่างระหว่างเสามากกว่า ทำให้จำนวนเสาในอาคารลดลง ดังนั้นพื้นที่ใช้สอยในอาคารจะกว้างขึ้น
2. เพิ่มความคล่องตัวในการจัดสรรพื้นที่ใช้สอย เนื่องจากพื้น PCC POST-TENSION ได้ออกแบบให้พื้นสามารถรับน้ำหนักของแนวผนังกันได้ทุกตำแหน่งของพื้น
3. ลดความสูงระหว่างชั้น เนื่องจากความหนาของพื้น PCC POST-TENSION น้อยกว่าคานของโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก จึงสามารถลดความสูงระหว่างชั้นของอาคารได้
4. เพิ่มจำนวนชั้นของอาคาร
5. ลดระยะเวลาในการก่อสร้างเนื่องจากพื้น PCC POST-TENSION ออกแบบเป็นแผ่นพื้นที่รองรับ จำทำให้สะดวกและรวดเร็วในการทำงานโดยใช้เวลาในการก่อสร้างเพียง 10 – 14 วันต่อชั้น
6. ความแข็งแรงมั่นคงของโครงสร้าง เนื่องจากพื้น PCC POST-TENSION เป็นพื้นที่หล่อในที่และมีความต่อเนื่องตลอดทั้งโครงสร้าง
7. เพิ่มความต้านทานต่อการแตกร้าวเนื่องจากพื้น PCC POST-TENSION ใช้คอนกรีตกำลังอัดสูงและมีการอัดกระทำอยู่ตลอดเวลา ทำให้โอกาสเกิดรอยแตกร้าวในขณะใช้งานได้ยาก



ข้อกำหนดในการออกแบบเบื้องต้น

1. ขนาดเสาที่จะต้องใช้มีขนาดที่ใหญ่กว่าโครงสร้างคอนกรีตทั่วไป
2. ช่วงเสาที่เหมาะสมในการออกแบบอยู่ที่ประมาณ 6 – 10 m.
3. ช่วงเปิดไม่สามารถอยู่ติดกับเสาได้

ขั้นตอนในการก่อสร้างพื้นระบบ PCC POST-TENSION

แบบสถาปัตย์

ออกแบบพื้น
PCC POSTENSION

เริ่มก่อสร้าง/
ทำ Shop drawing

ติดตั้งเหล็กเสริม และงานระบบ (2วัน)



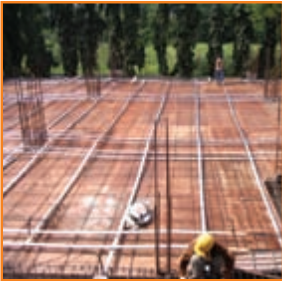
ตั้งขังร้าน แบบท่อนพื้น (3วัน)



เทคอนกรีต (3วัน)



ติดตั้งอุปกรณ์ของ
PCC POST TENSION (2วัน)



วางเหล็กเสริมบน (1วัน)



เทคอนกรีต (1วัน)



อุดน้ำปูน (1วัน)



รื้อแบบท่อนพื้นและย้ายกลับ (2วัน)



ตั้งหลอดอัดแรง (1วัน)



แนะนำอุปกรณ์ของ PCC POST-TENSION



1. ลวดอัดแรงดิ่งสูง (PC –Strand)

ตามมาตรฐาน มอก. 420 – 2540 ASTM 416 ชนิด 7-Wire Strand (Low Relaxation)



2. ชุดสมอยึดลวดอัดแรง (Anchorage)

สมอยึดลวดอัดแรงทั้งหมดสามารถรับแรงดึงจากลวดอัดแรงและถ่ายแรงที่เกิดขึ้นเข้าสู่คอนกรีตได้ตามมาตรฐาน ACI 318 และ Post – Tensioning Institute (PTI) โดยมีส่วนประกอบดังนี้

1. Guide 4S13 และ Guide 3S13



แนะนำอุปกรณ์ของ PCC POST-TENSION

3. Block 4S13 และ Block 3S13



4. Wedge หรือ ลิ้มจับลวด



5. Dead End



6. Spacer เป็นเหล็กแผ่นหนา 2 mm. ทำหน้าที่แยกลวดด้านปลาย Dead End ให้ห่างออกจากกัน



7. ก่อโลหะหุ้มลวดอัดแรง (Galvanized Sheath)

เป็นท่อเหล็กชุบสังกะสี ตีเกลียว ไม่เป็นสนิม และไม่เกิดปฏิกิริยากับคอนกรีตและลวดอัดแรง นอกจากนี้ยังสามารถดัดโค้งงอได้ตามความสูงต่ำของ Profile ที่ต้องการ มีขนาดหน้าตัดตามมาตรฐาน ACI – 318 (18.17 P.285)



8. บาร์แอร์ (Supporting Chair)

ใช้สำหรับรองรับ TENDON (ท่อ Sheath และลวดอัดแรง) ทำจาก ลวด PC.-Wire ขนาด ϕ 4-7 mm.



9. ท่อสำหรับอัดน้ำปูน (Grout vent)

เป็นท่อ PE. (โพลีเอทิลีน , Polyethylene) ไม่เสียรูป ขณะเทคอนกรีต



แนะนำเครื่องมือของ PCC POST-TENSION

1. เครื่องดึงลวดมีส่วนประกอบดังนี้

1. ปั๊มไฮดรอลิก



2. กรรมาอกจับลวด



2. เครื่องอัดน้ำปูนมีส่วนประกอบดังนี้

1. ปั๊มลม



2. เครื่องอัดน้ำปูน



3. ถังปั่นปูน



แนะนำอุปกรณ์ของ PCC POST-TENSION

แนะนำอุปกรณ์สำหรับตรวจสอบคุณภาพของน้ำปูนของ PCC POST-TENSION

1. เทโมมิเตอร์ ใช้เพื่อตรวจเช็คอุณหภูมิของน้ำ ปูนซีเมนต์ และ น้ำปูน



2. กรวยทดสอบอัตราไหล ใช้ทดสอบอัตราการไหลของ น้ำปูน ตามข้อกำหนดไม่น้อยกว่า 11 วินาที



3. แบบสำหรับเก็บตัวอย่างลูกปูน ใช้ทดสอบกำลังอัดประลัยของก้อนปูนตัวอย่าง
รูปทรงลูกบาศก์ขนาด 5 ซม.

ตามข้อกำหนด กำลังอัดของลูกปูนที่ 7 วัน ไม่ต่ำกว่า 175 ksc

กำลังอัดของลูกปูนที่ 28 วัน ไม่ต่ำกว่า 280 ksc



อุปกรณ์นั่งร้านที่จำเป็นต้องใช้

1. นั่งร้านทั่วไปมีขนาด(กว้าง X ยาว เท่ากับ 1.20 X 1.80 m.)

มีความสูงดังนี้ 0.90 , 1.20 , 1.70 , 1.90 m.



2. เสาค้ำยัน (Prop)

สามารถปรับความสูงได้ 2.00-3.50 m.



3. U-Head มีความสูงดังนี้ 0.40 , 0.60 m.



4. JACK BASE

มีความสูงดังนี้ 0.40 , 0.60 m.



แนะนำอุปกรณ์และหลักการจัดตั้งฐานเบื้องต้น

5. เหล็กกล่องขนาดที่นิยมใช้ดังนี้

เหล็กในแนวนอน 2" X 4" หรือ 4" X 4" พาดช่วง 1.80 m. และ เหล็กในแนวตั้ง 2" X 2" พาดช่วง 1.20 m.



6. โม่แบบที่นิยมคือ โม่อัดเคสโบลฟิล์มดำ 2 หน้า ขนาด 1.22 X 2.44 m. ความหนา 15 , 20 mm.



1. การตั้งนั่งร้านควรวางระยะห่างระหว่างนั่งร้าน เท่ากับ ความกว้าง X ยาว ของนั่งร้าน



2. ความสูงต่ำสามารถปรับระดับได้โดยใช้ U-Head และ JACK BASE



หลักการจัดตั้งนั่งร้านเบื้องต้น

3.เหล็กกล่องในแนวนอนใช้ 2" X 4" หรือ 4" X 4" วางในด้นยาว 1.80 m. ของนั่งร้าน



4.เหล็กกล่องในแนวตงใช้ 2" X 2" วางในด้นสั้น 1.20 m. ของนั่งร้าน ระยะห่าง 0.30-0.40 m. ขึ้นอยู่กับความหนาของไม้อัด

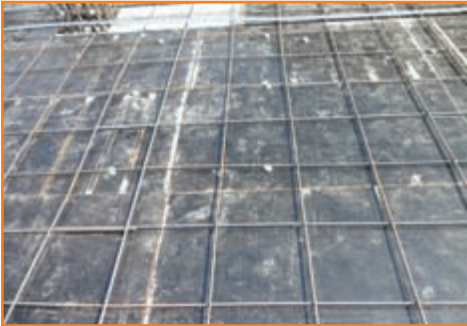


5.การวางไม้แบบควรเพื่อพื้นที่ทำงานด้านข้างประมาณ 0.50-0.80 m.



วิธีการเสริมเหล็กที่เกี่ยวข้องกับพื้นระบบ PCC POST-TENSION

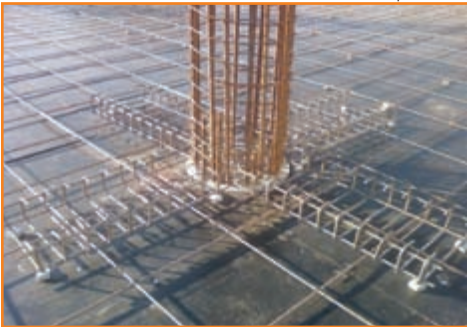
1.เหล็กตะแกรงล่าง ตามแบบ PCC POST-TENSION
ใช้ เหล็ก DB 12 @ 0.50 SD 40 หรือ เหล็กตะแกรง
wire mesh 8 mm. @ 0.30



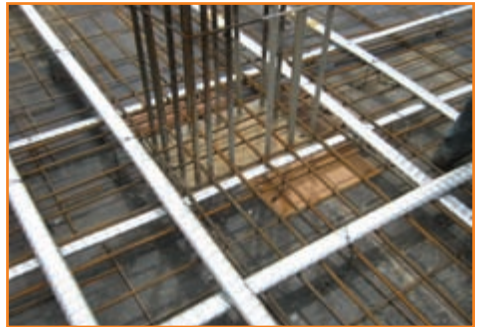
2.เหล็กกันระเบิด ตามแบบ PCC POST-TENSION
ใช้ เหล็ก DB 12 SD 40 จำนวน 4 เส้น เหล็ก
ปลอกใช้ RB 9 @ 0.25 (ขนาด 0.12 X 0.18 m.
เคลียร์นอก)



3.เหล็ก Shear ตามแบบ PCC POST-TENSION
ทั้งเหล็กแกนและเหล็กปลอกเสริมตามที่แบบระบุ



4.เหล็กเสริมบริเวณหัวเสา ตามแบบ PCC POST-
TENSION เสริมตามที่แบบระบุ



5.เหล็กกันแตกบริเวณช่องเปิด และ บริเวณที่พื้นหักงอใช้เหล็ก DB 12 SD 40 เสริมตามที่แบบระบุ



มาตรฐานการติดตั้งอุปกรณ์ของ PCC POST-TENSION

1. ตรวจสอบใช้คอนกรีตบริเวณหัวเสาหากสูงมากกว่า
ท้องพื้นจะต้องทำการสกัดให้เสมอกับท้องพื้น



2. ตรวจสอบใช้ขอบเขตพื้นหน้างานจะต้องตรงตามแบบ
แบบ และมีพื้นยื่นประมาณ 50 cm. สำหรับดึงลวด



3. จำนวนลวดจะต้องครบตามแบบและไม่มีการสลับ
กลุ่มแต่อาจมีการสลับทางตั้งได้แล้วแต่สภาพหน้างาน



4. ท่อ Sheath และรอยต่อไม่มีรอยรั่วให้คอนกรีต ไหล
จับลวดอัดแรง ภายในท่อได้



5.จำนวน ความสูง ของ Bar chair ครบตามแบบ มี ความมั่นคงแข็งแรงไม่ล้ม ขณะเทคอนกรีต



6.หัว Guide จะติดตั้งชิดขอบแบบข้าง ระยะห่าง ของ เหล็กปลอกกันระเบิดบริเวณหัวถึงต้องไม่ เกิน 25 cm



7.หัว Dead End จะต้องอยู่นอกเหล็กกันระเบิด หัวให้ อยู่ในเหล็กกันระเบิด หัวที่ไม่ให้ตรงตามจำนวน หัว Dead End ระยะห่างจากหัว Dead End ถึงท่อไม่น้อยกว่า 80 cm แต่ไม่เกิน 100 cm



8.ท่อ Grout ทุกท่อเพื่อมดยึดติดกับท่อหรือหัว Guide ด้านปลาย Dead End ท่อต้องพันพาทบ ให้แน่นหนา เพื่อป้องกันให้น้ำปูนไหลเข้า ที่ปลายท่อ Grout ให้พันพาทบปิดรูด้วย



ขั้นตอนการเทและบ่มคอนกรีต



1. โฟรแมนส่งใบขออนุมัติติดตั้งและใบทดสอบ
เครื่องก่อน การติดตั้งทุกครั้ง ฟันสีเส้นลวดที่
หน้า block ทุกเส้นก่อนการติดตั้ง



2. การจดค่าติดตั้งให้โฟรแมนทำ stress report ทุก
ครั้งที่มีการติดตั้ง เมื่อติดตั้งเสร็จให้ส่งพลหน้า
งานทันที ตรวจสอบการจดค่าว่าถูกต้อง เมื่อติดตั้ง
เสร็จ ให้ส่งพลหน้างานทันที



3. ตรวจสอบว่าติดตั้งครบทุกเส้น ไม่มีการหักกลับ
อุปกรณ์หลังจากการติดตั้งไม่มีความเสียหาย



4. โฟรแมนส่งใบขออนุมัติตัดปลายลวดให้กับทาง
หน้างาน ตัดปลายลวดครบทุกเส้นให้เสมอกับขอบพื้น



มาตรฐานการอัดน้ำปูนลวดของ PCC POST-TENSION

ขั้นตอนการรีดถอนนั่งร้าน

1. ภายหลังจากการดึงลวดอัดแรงทั้งหมดแล้วเสร็จสามารถทำการรีดถอนนั่งร้านออกได้เลย
2. การย้ายกลับให้ค่ายืน 50 % หรือ ค่ายืนโดยเสาค่ายืนเป็นระยะทุกๆ 2.00-2.50 ม. เพื่อช่วยการถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นชั้นล่าง

มาตรฐานการอัดน้ำปูนลวดของ PCC PT

1. โฟร์แมนส่งใบขออนุมัติอัดน้ำปูนให้กับทางหน้างาน
2. ทำความสะอาดภายในท่อนก่อนการอัดน้ำปูน โดยการเป่าลม
3. ทดสอบอัตราการไหลก่อนการอัดน้ำปูน (Fluidity) และเก็บก้อนตัวอย่างลูกปูน



4. การอัดน้ำปูนจะอัดจากอีกปลายท่อนหนึ่งไปออกทางอีกปลายท่อนนี้



5. โฟร์แมนจดบันทึกและส่งสำเนาให้กับทางหน้างาน พร้อมทั้งตรวจสอบว่า Grout ให้ครบทุก Tendon
6. ทำความสะอาดทุกครั้งก่อนกลับ โดยให้โฟร์แมนไปตามกับทางหน้างานว่าพอใจในความสะอาดหรือไม่ ถ้ามีข้อแก้ไขให้จัดการให้เรียบร้อยก่อนกลับ อุปกรณ์ที่เหลือเศษ ใส่ถุงดำและทิ้งในที่ ที่โฟร์แมนตกลงกับทางหน้างาน(ให้โฟร์แมนหาที่ทิ้ง)

โครงการ The Grand NAPAT



โครงการ B2 ตัดถนนชุมชนเบอร์ไฮเวย์



โครงการ Touch Hill Place Condominium



โครงการ อาคาร 75 ปี แม่โจ้



โครงการ Punna Residence

โครงการ TU DOME





บริษัท พีซีซี โพลเท็นชั่น จำกัด
PCC POST-TENSION

สำนักงานขาย : 292/1 ถนนเชียงใหม่-ลำปาง ตำบลป่าตัน อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50300
โทรศัพท์ : 0-5387-2378 โทรสาร : 0-5341-2339

สำนักงานโรงงาน : 263/1 หมู่ 10 ตำบลแม่แฝก อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ 50290
โทรศัพท์ : 0-5384-9434-8 โทรสาร : 0-5384-9439

สำนักงานกรุงเทพ : 1000/22 อาคาร พี.บี. ทาวเวอร์ ชั้น 8 ถนนสุขุมวิท 71 แขวงคลองตันเหนือ
เขตวัฒนา กทม. 10110 โทร.0-2713-0646-8 แฟกซ์.0-2713-0660