

## ข้อกำหนดงานวิศวกรรมโครงสร้าง

### 1. การเจาะสำรวจดิน ก่อทำการก่อสร้าง

1.1 ก่อนลงมือทำการก่อสร้าง ผู้รับจ้างจะต้องทำการเจาะสำรวจดิน โดยวิธี Boring Testตามรายละเอียดของแบบแผน เลขที่ ก.88/ม.ย./61 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน จำนวน 3 จุด (3 หลุม) โดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความชำนาญเฉพาะในด้านการเจาะสำรวจดินเป็นผู้ดำเนินการทดสอบ ทั้งนี้ผลการทดสอบต้องครอบคลุมพื้นที่ทั่วทั้งบริเวณที่จะทำการก่อสร้าง วิศวกรของผู้รับจ้างที่ทำการทดสอบดินต้องกำหนดชนิดและความลึกของฐานรากให้ชัดเจน พร้อมทั้งลงนามผลการทดสอบโดยวิศวกรโยธาคุณวุฒิ วุฒิวิศวกร ขอให้เสนอผู้ควบคุมงาน หรือที่ปรึกษาการควบคุมงานตามกฎหมายเบื้องต้น ให้เป็นไปตามมาตรฐานวิชาชีพ และเสนอคณะกรรมการตรวจรับพัสดุๆ เพื่อพิจารณา หากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุๆ มีประเด็นปรึกษาในการวินิจฉัย ล่ามารถลงคำปรึกษายังกองแบบแผน กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งจะดำเนินการตอบกลับ ภายใน 7 วัน หลังจากได้รับหนังสือหารือ

1.2 หากผลการทดสอบดินปรากฏว่าจะต้องใช้ เข็มยาวหรือสั้นกว่าให้คิดราคาเปรียบเทียบเงินเพิ่ม-ลด ตามราคากลางของทางราชการในวันเปิดซองประกวดราคา (ความยาวหรือขนาดของ เล่า เข็มที่จะนำมาเปรียบเทียบเพิ่ม-ลดเงินตามสัญญา ให้ถือความยาวตามที่วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างเป็นผู้กำหนดจากรายงานผลการเจาะสำรวจดินเป็นการสิ้นสุด)

1.3 หากผลการเจาะ เล่า เข็มจริงในสนามปรากฏว่าต้อง ใช้ เล่า เข็มยาวกว่าที่วิศวกรฝ่ายผู้รับจ้างกำหนดจากรายงานผลการเจาะสำรวจดินให้อยู่ในความรับผิดชอบของผู้รับจ้าง แต่หากตอกไม่ลงตามความยาวที่กำหนด อนุญาตให้ตัดล่วนที่ตอกไม่ลงออกได้

1.4 ตำแหน่งของจุดเจาะสำรวจรวมทั้งจำนวนจุดให้อยู่ในดุลยพินิจของผู้กระทำการเจาะสำรวจดิน แต่ต้องไม่น้อยกว่า 3 จุด

1.5 ความเสียหายใดๆ อันเกิดจากความผิดพลาดในการเจาะสำรวจดิน ไม่ว่าจะเป็นความผิดพลาดของวิศวกรผู้ทดสอบหรือผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้ชดใช้ให้แก่ผู้ว่าจ้างทั้งสิ้น

1.6 ในกรณีที่เล่าตอม่อมีความยาวเกินกว่า 15 เท่า ของด้านแคบของเล่าตอม่อ ให้ผู้รับจ้างขยายเล่าตอม่อ

1.7 การเจาะสำรวจดิน ให้ใช้ส่วนความปลอดภัย 2.5 (F.S.=2.5)

### 2. ข้อกำหนดเกี่ยวกับฐานรากและเล่า เข็ม

2.1 ชนิดของฐานราก (Type of Footing) ฐานรากชนิดเล่าเข็มเจาะ (Bore Pile) ขนาด ๑ 0.60 เมตร เป็นเล่าเข็มเจาะระบบเปียก (Wet Process) ความยาวเล่าเข็มไม่น้อยกว่า 23.00 เมตร (Pile Tip)

#### 2.2 ข้อกำหนดเหล็กเสริมของเล่าเข็มเจาะ (Bore Pile Specification)

2.2.1 ให้ผู้รับจ้างดำเนินการตามข้อกำหนดเล่าเข็มเจาะ ระบบ Wet Process เอกสารกองแบบแผน เลขที่ ก.141/ก.ย./53

2.2.2 ให้เสริมเหล็กตลอดความยาวเล่า เข็มโดยให้เหล็กยื่นเข้าฐานรากไม่น้อยกว่า 1.00 เมตร ล้วนเหล็กปลอกให้ใช้เหล็ก

ขนาด RB9mm.๓0.20m. โดยพันเป็นเหล็กปลอกเกลียวตลอดความยาวของเล่า เข็มเจาะ

2.2.3 โครงเหล็กเสริมจะต้องประกอบเป็นโครงให้แข็งแรง โดยมีเหล็กเสริมไม่ให้โครงเหล็กบิดเบี้ยว การวางโครงเหล็กลงในหลุมเจาะจะต้องอยู่ในแนวตั้ง และจะต้องให้ระยะหุ้ม (Covering) อย่างน้อย 10 ซม.

#### 2.3 เล่า เข็มเจาะ (Bore Pile Wet Process)

2.3.1 กำหนดให้เล่า เข็มแต่ละต้นรับน้ำหนักบรรทุกปลอดภัยไม่น้อยกว่า 85 เมตริกตัน โดยใช้อัตราส่วนความปลอดภัยเท่ากับ 2.5

2.3.2 หากฐานรากใตฐานรากหนึ่งมีสิ่งกีดขวางใต้ดิน ผู้รับจ้างจะต้องทำการรื้อสิ่งกีดขวางออกให้หมด หรือรื้อย้ายจนใช้งานได้ดี

เหมือนเดิม และหากเล่า เข็มต้นใดต้นหนึ่งเกิดการชำรุดอันเนื่องมาจากเหตุใดก็ตาม ผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดในการแก้ไขฐานราก โดยมีวิศวกรโยธา คุณวุฒิไม่ต่ำกว่าสามัญวิศวกรเป็นผู้รับรอง และเสนอขอความเห็นชอบจากคณะกรรมการตรวจรับพัสดุเสียก่อน และถือว่าแก้ไขนี้เป็นล่วนหนึ่งของสัญญา จะถือเป็นข้ออ้างเรียกร้องเงินและเวลาเพิ่มไม่ได้

#### 2.4 การทดสอบความสมบูรณ์ของเล่า เข็มและการรับน้ำหนักบรรทุกของเล่า เข็ม

2.4.1 ให้ผู้รับจ้างทดสอบความสมบูรณ์ของเล่าเข็มโดยวิธี Integrity Test ทดสอบทุกต้น และทดสอบการรับน้ำหนักบรรทุกของเล่า เข็ม โดยวิธี Static Load Test จำนวน 1 จุด ในการทดสอบนี้จะต้องกระทำโดยบริษัทวิศวกรที่ปรึกษาที่มีความรู้ ความชำนาญและจดทะเบียนเพื่อการนี้โดยเฉพาะ และเป็นบุคคลที่3 ที่มีใช้ผู้ทำเล่าเข็มเจาะ ซึ่งคณะกรรมการตรวจการจ้างได้เห็นชอบแล้ว โดยมีวิศวกรผู้ให้คำแนะนำ-ปรึกษา พร้อมทั้งลงนามรับรองผล จะต้องเป็นผู้ได้รับใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม ประเภทวุฒิวิศวกรสาขาวิศวกรรมโยธา เท่านั้น และลงผลการทดสอบพร้อมทั้งรับรองผลให้บุคคลที่มีความรู้ ที่มีคุณสมบัติตามเอกสารเลขที่ ข.88/ม.ย./61 หรือฉบับที่เป็นปัจจุบันพิจารณาก่อน ค่าใช้จ่ายทั้งหมดเป็นของผู้รับจ้าง

2.4.2 หากผลการทดสอบด้วยวิธี Integrity Test เล่าเข็มต้นใด มีความบกพร่องใดๆ เช่น มีทรายขึ้น ล่วนหนึ่งล่วนใดเป็นโพรง เป็นรอยร้าว คอนกรีตกำลังต่ำ เล่า เข็มมีความยาวน้อยกว่าที่กำหนด หรือบางล่วนเป็นคอคอด เป็นต้น ผู้รับจ้างจะต้องเสนอวิธีการแก้ไขให้คณะกรรมการตรวจรับพัสดุๆ พิจารณามติก่อนดำเนินการ

### 3. คอนกรีตโครงสร้าง

3.1 กำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทดสอบรูปทรงกระบอก (Cylinder) ขนาด ๑ 0.15 ม. สูง 0.30 ม. ที่อายุ 28 วัน ตามวิธี ASTM C39 ไม่ต่ำกว่า 320 ksc หรือใช้ค่า 80% ของค่ากำลังประลัยของแท่งตัวอย่างทดสอบแบบลูกบาศก์ ขนาด 15x15x15 ซม. ที่อายุ 28 วัน แทนก็ได้

3.2 การเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบ

3.2.1 ให้ทำการเก็บตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบอย่างน้อย 1 ครั้งต่อการเทคอนกรีตใน 1 วัน หรืออย่างน้อย 1 ครั้งต่อปริมาณ

คอนกรีต 100 ลบ.ม. ที่หล่อต่อเนื่องกัน หรืออย่างน้อย 1 ครั้งต่อพื้นที่ 450 ตร.ม. ที่เทต่อเนื่องกันสำหรับพื้น

3.2.2 ถ้าจำนวนตัวอย่างที่ได้จาก ข้อ 3.2.1 น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน จะต้องทำการลุ่มเก็บตัวอย่างจากจุดต่างๆ ของอาคารเพื่อให้ได้ชุดตัวอย่างไม่น้อยกว่า 5 ชุดต่อวัน

3.2.3 ถ้าปริมาณคอนกรีตที่เทใน 1 วัน น้อยกว่า 35 ลบ.ม. ให้เก็บตัวอย่าง 2 ชุด

3.2.4 ใน 1 ชุดตัวอย่างประกอบด้วยแท่งตัวอย่างทดสอบ 2 แท่ง เก็บจากจุดเดียวกันและให้ใช้ค่าเฉลี่ยกำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทั้ง 2 นี้เป็นค่ากำลังอัดประลัยของชุดตัวอย่างทดสอบนั้นๆ

3.2.5 แท่งตัวอย่างคอนกรีตสำหรับทดสอบจะต้องปฏิบัติตามวิธีมาตรฐาน ASTM C31 และแนบในภาพขึ้น

#### 3.3 การยอมรับงานคอนกรีต

3.3.1 ผลการทดสอบกำลังอัดประลัยจะต้องเป็นไปตามข้อ ก. และ ข. ดังนี้

ก) ค่าเฉลี่ยของกำลังอัดประลัยของแท่งตัวอย่างทั้งหมดในการทดสอบ 3 ชุดตัวอย่างติดต่อกัน ไม่น้อยกว่า 320 ksc

ข) ค่ากำลังอัดประลัยของชุดตัวอย่างใดๆ (ค่าเฉลี่ยจาก 2 ตัวอย่าง) ไม่ต่ำกว่า 280 ksc

3.3.2 ถ้าผลการทดสอบกำลังอัดประลัยไม่เป็นไปตามข้อ 3.3.1 ให้ปฏิบัติตามมาตรฐาน ACI 318-77 หรือมาตรฐานสำหรับงาน

คอนกรีตเสริมเหล็กของวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย

3.3.3 โดยปกติการทดสอบแท่งคอนกรีตเพื่อหาแรงอัดสูงสุดจะกระทำเมื่อแท่งคอนกรีตมีอายุ 28 วันหรือมีอายุตามกำหนดในแบบ หากเมื่อเห็นสมควรผู้ว่าจ้างอาจจะกระทำการทดสอบแท่งคอนกรีตซึ่งมีอายุนานกว่าหรือน้อยกว่าที่กำหนดไว้ก็ได้ ทั้งนี้ผู้ว่าจ้างจะได้คำนวณ

เปรียบเทียบผลของการทดสอบแท่งคอนกรีตเป็นแรงอัดสูงสุดเมื่อคอนกรีตมีอายุ 28 วัน หรือตามอายุที่กำหนดไว้ในแบบโดยผู้ว่าจ้างจะ

ได้ใช้หลักการตามที่พิจารณาเห็นสมควร

3.3.4 ให้ผู้รับจ้างใช้คอนกรีตผสมเสร็จ (Ready Mixed Concrete) ตาม มอก. 213-2560 ที่กำลังอัดดังกล่าวไว้ ในข้อ 3.1

ในกรณีที่ผู้รับจ้างมีความจำเป็นหรือประสงค์ที่จะทำการผสมคอนกรีตเองบ้างในบางล่วนของงานก่อสร้าง ให้กระทำได้โดยผู้รับจ้างจะต้องเสนอรายละเอียดรายการคำนวณส่วนผสมและผลการทดสอบเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเสียก่อน ทั้งนี้กำลังอัดของคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 3.1 โดยอนุโลม ในกรณีที่โรงงานคอนกรีตผสมเสร็จอยู่ไกลเกิน 30 กิโลเมตร จากสถานที่ก่อสร้างเพื่อให้คณะกรรมการตรวจการจ้างพิจารณาเสียก่อน ทั้งนี้กำลังอัดของคอนกรีตให้เป็นไปตามข้อ 3.1 โดยอนุโลม

3.3.5 ล่วนของคอนกรีตที่วิศวกรพิจารณาเห็นว่าไม่ใช้โครงสร้างหลัก เช่น crib ค.ล.ล. กระถางต้นไม้ ม้านั่ง และทางเท้า เป็นต้น อนุโลมให้ทำการผสมคอนกรีตเองได้โดยใช้ส่วนผสมและข้อกำหนดตามรายการทั่วไปประกอบแบบก่อสร้างของกองแบบแผน กระทรวงสาธารณสุข

### 4. เหล็กเส้นเสริมคอนกรีต

4.1 RB หมายถึง เหล็กกลม ขึ้นคุณภาพ SR24 มอก. 20-2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

4.2 DB หมายถึง เหล็กข้ออ้อย ขึ้นคุณภาพ SD40 มอก. 24-2559 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

4.3 การต่อเหล็กเสริมที่มีขนาด ๑ 25 มม. ขึ้นไป จะต้องต่อโดยใช้ข้อต่อเชิงกล (Mechanical Connecting) ห้ามต่อโดยวิธีการทา

4.4 โครงสร้างที่อยู่ในน้ำ หรือ ใต้ดิน เช่น เล่า, คาน, พื้น, ผนัง ให้เพิ่มระยะหุ้มของคอนกรีต (COVERING) ตามที่ ว.ล.ท กำหนด

### 5. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ

5.1 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณรีดร้อน ต้องมี มาตรฐานอุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1227-2539 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

5.2 เหล็กโครงสร้างรูปพรรณขึ้นรูปเย็น ต้องมี มาตรฐานอุตสาหกรรม เลขที่ มอก.1228-2537 (หรือฉบับที่เป็นปัจจุบัน)

ข้อกำหนดระบบกันซึมสำหรับงานใต้ดิน กำแพงกันดิน และถังน้ำใต้ดิน

วัสดุกันซึมสำหรับพื้นถังเก็บน้ำใต้ดิน ค.ส.ล.

ผิวพื้นถังเก็บน้ำ คส.ล. ภายนอกที่สัมผัสกับดิน ให้ใช้เคมีภัณฑ์กันซึม ชนิด คริลด์ลโกล์ซีเมนต์ โดยมีคุณสมบัติดังนี้

เป็นวัสดุกันซึมชนิดพี.เค.ซี. เมื่อผสมกับน้ำจะสามารถได้ส่วนผสมที่เป็นซีเมนต์เหลว และเมื่อทากับผิวคอนกรีตจะไปปฏิกิริยากับสารในคอนกรีต เกิดเป็นผลึกคริลด์ล (Crytalline) แทรกในรูพรุน ตามด ในเนื้อคอนกรีต ช่องผลึกจะมีความคงทน ถาวร แข็งแรง ทนต่อน้ำและสารเคมีอื่น ๆ ทำให้คอนกรีตมีความหนาแน่นสูงขึ้น น้ำไม่สามารถซึมผ่านได้

ขั้นตอนการติดตั้ง

1. ควรพรมน้ำให้พื้นผิวเปียกชื้นก่อนนำ ทรายผงคริลด์ลไลน์
2. วิธีการติดตั้งและอัตราส่วนผสมให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

วัสดุกันซึมภายนอกถังน้ำใต้ดิน ค.ส.ล.

ผิวด้านนอกที่ต้องสัมผัส 2. ฟันังและพื้นภายนอกโดยรอบทำระบบกันซึม Liquid bituminous membrane มีค่า Elongation ไม่น้อยกว่า 800% หนา 3 Layer โดยเสริมแผ่นใย Polyester เพื่อเสริมกำลังระหว่างชั้นของกันซึมด้วย

ขั้นตอนการติดตั้ง

วิธีการติดตั้งและอัตราส่วนผสมให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

ระบบป้องกันการรั่วซึมผนังและพื้นภายในถังน้ำเสีย ค.ส.ล. ใต้ดิน

ผนังและพื้นภายในโดยรอบทำระบบกันซึมประเภทซีเมนต์เบล 2 ส่วน ผสมโดยการทา 2 เที่ยว อัตราการใช้ 1 กก./ตร.ม./1 เที่ยว เป็นวัสดุที่ไม่เป็นพิษต่อน้ำที่มีการรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้

ขั้นตอนการติดตั้ง

วิธีการติดตั้งและอัตราส่วนผสมให้ดำเนินการตามคำแนะนำของผลิตภัณฑ์อย่างเคร่งครัด

ข้อกำหนดอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง

ไม่อนุญาตให้ใช้งานติดตั้งอุปกรณ์ฝังยึดในคอนกรีตภายหลังสำหรับงานโครงสร้าง (Post-Installed Anchors และ Post-Installed Rebars) ทดแทนการฝังพุกก่อนเทคอนกรีต (Cast-In) หรือทดแทนงานผูกเหล็กเดิม นอกจากนี้ ้มีความจำเป็นในกรณีดังกล่าว หรือต้องการใช้ในงานแก้ไขโครงสร้างเดิม งานต่อเติม และงานอื่นๆที่เกี่ยวข้อง ต้องทำการขออนุมัติกับผู้ควบคุมงานและผู้ออกแบบก่อนการดำเนินการ โดยส่งรายละเอียดวัสดุ ข้อมูลทางด้านเทคนิค วิธีการติดตั้ง และรายการคำนวณตามมาตรฐานที่กำหนด โดยใช้ผลิตภัณฑ์ที่มีผลการทดสอบตามมาตรฐาน ACI

ให้มีการทดสอบแรงดึงที่หน้างาน (On-site Testing) เพื่อทดสอบคุณภาพการติดตั้งเป็นปริมาณ 2.5% ของจำนวนที่ติดตั้งหน้างาน หรือขั้นต่ำ 3 จุด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ซึ่งผลทดสอบแรงดึงที่หน้างานไม่สามารถนำมาใช้ในการประกอบการทำการรายการคำนวณหรือเพื่อยื่นขอเทียบเท่าผลิตภัณฑ์

มาตรฐานอ้างอิง (Standards and References)

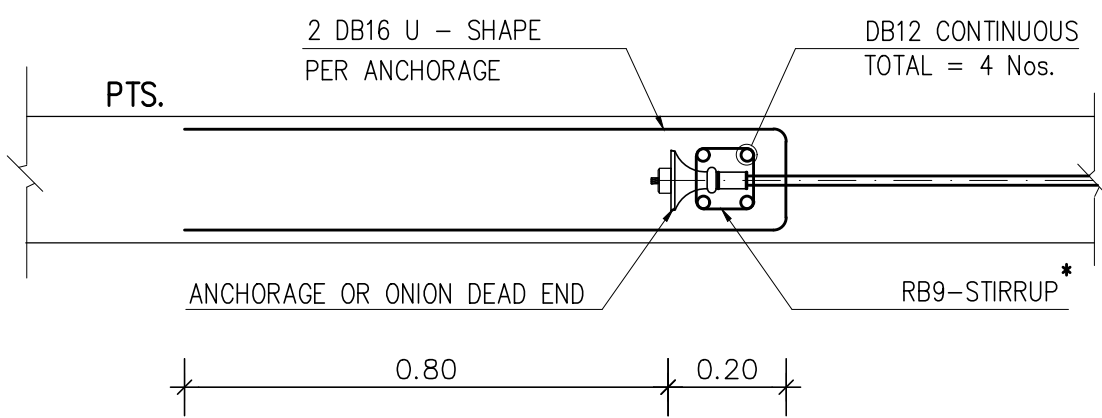
- ▷ ACI 318-14 Chapter 17: Anchoring to Concrete (Post-Installed Anchors)
- ▷ ACI 318-14 Chapter 25: Reinforcement Details (Post-Installed Rebars)
- ▷ มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 21: การฝังยึดในคอนกรีต
- ▷ มาตรฐาน วสท. 011008-21 บทที่ 12: การทำให้เกิดแรงของเหล็กเสริมและการต่อเหล็กเสริม

ผลิตภัณฑ์ต้องได้รับการอนุมัติภายใต้ข้อกำหนดดังนี้

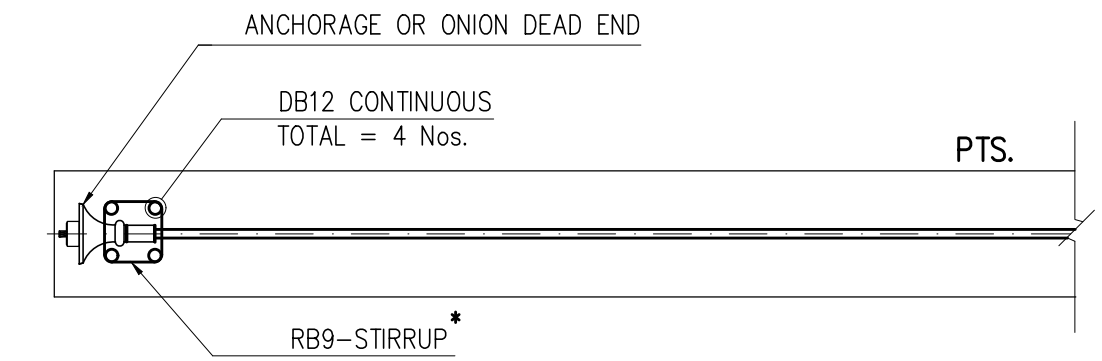
- ▷ ACI 355.4-11: Qualification of Post-Installed Adhesive Anchors in Concrete and Commentary
- ▷ ACI 355.2-07: Qualification of Post-Installed Mechanical Anchors in Concrete and Commentary
- ▷ ICC ES: International Code Council Evaluation Service
- ▷ IAPMO UES evaluation reports
- ▷ ISO 898-1 Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel for Threaded Rod

การติดตั้ง

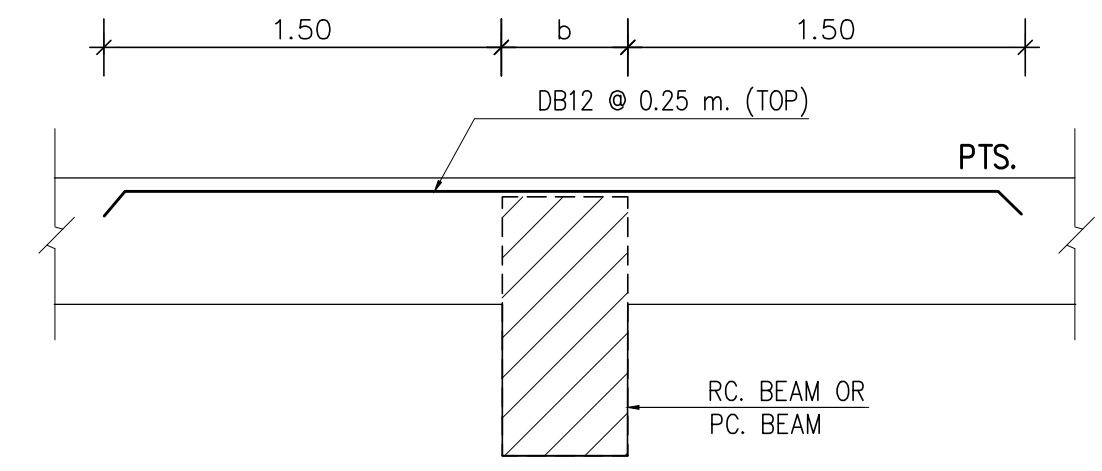
- 1) ผู้ดำเนินการติดตั้งหลักเกลียวจะต้องผ่านการฝึกอบรมการติดตั้งที่ถูกต้องตามมาตรฐานจากเจ้าของผลิตภัณฑ์
- 2) กรณีรูเจาะลึกเกิน 25 เซนติเมตรขึ้นไปสำหรับน้ำยาเคมี (Adhesive Anchor) ให้ใช้ดอกกล่ว่านชนิดดูดฝุ่นชนิดอัดโน้มนัติ เพื่อให้ได้รูเจาะที่สะอาดพร้อมติดตั้ง ให้ใช้ปืนฉีดน้ำยาระบบแบตเตอรี่ และต้องมีอุปกรณ์ลูกสูบท่นลอย ขนาดเท่ากับเส้นผ่านศูนย์กลางรูเจาะ เพื่อช่วยติดตั้งให้น้ำยาเต็มรูและไม่เกิดโพรงอากาศภายในรูเจาะ



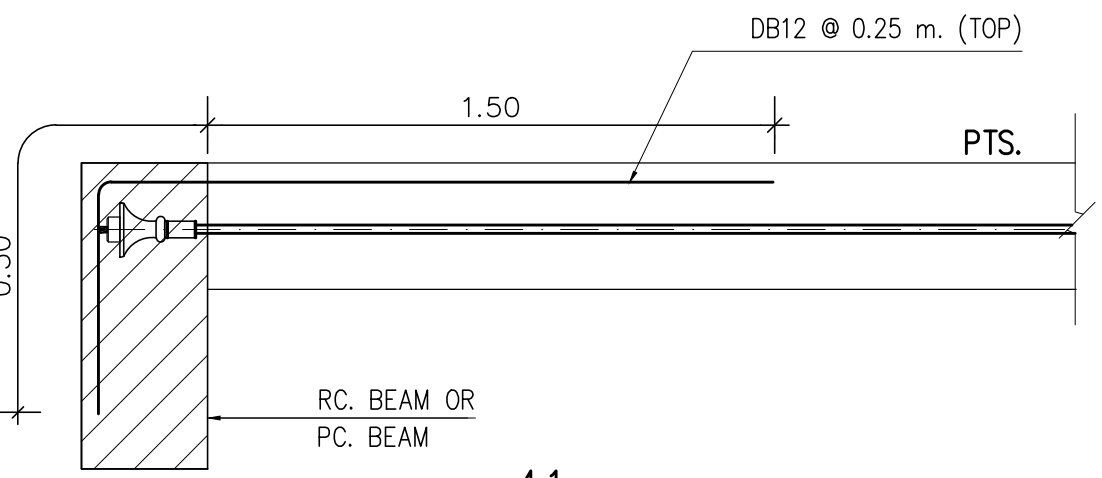
1. TYP. AT INTERIOR DEAD END ANCHORAGE



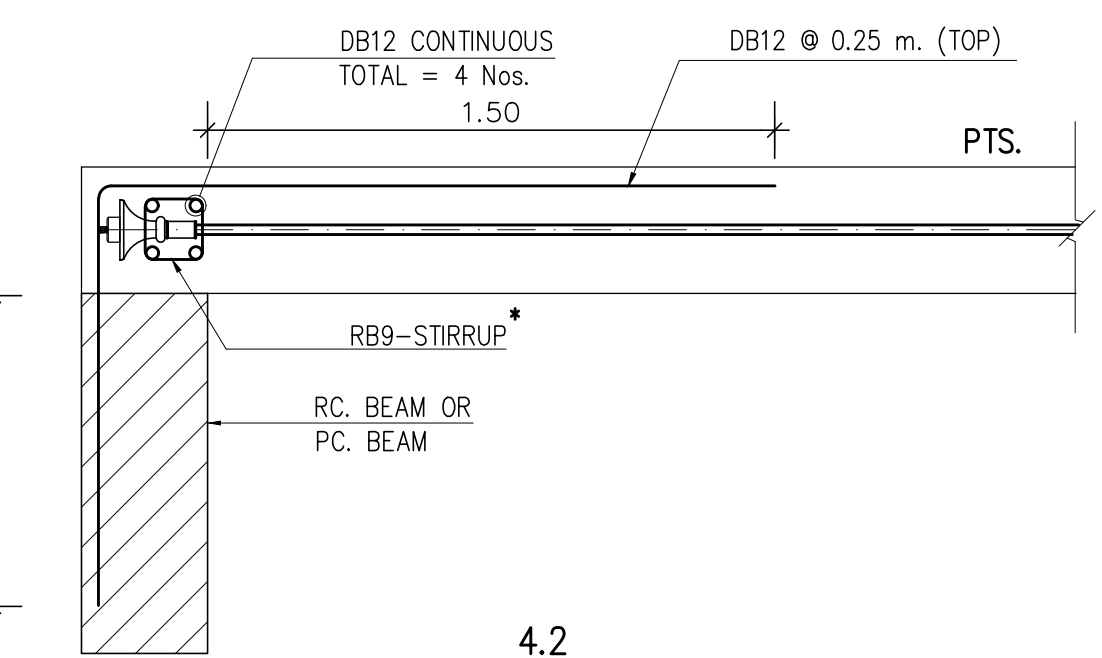
2. STRESSING & DEAD END DETAIL



3. TYP. REINFORCEMENT ON BEAMS

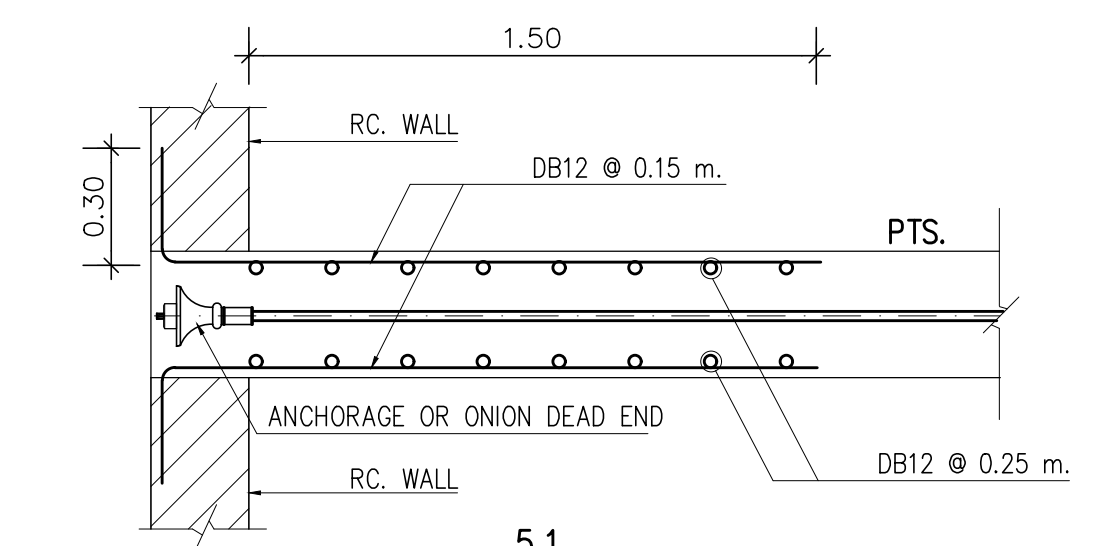


4.1

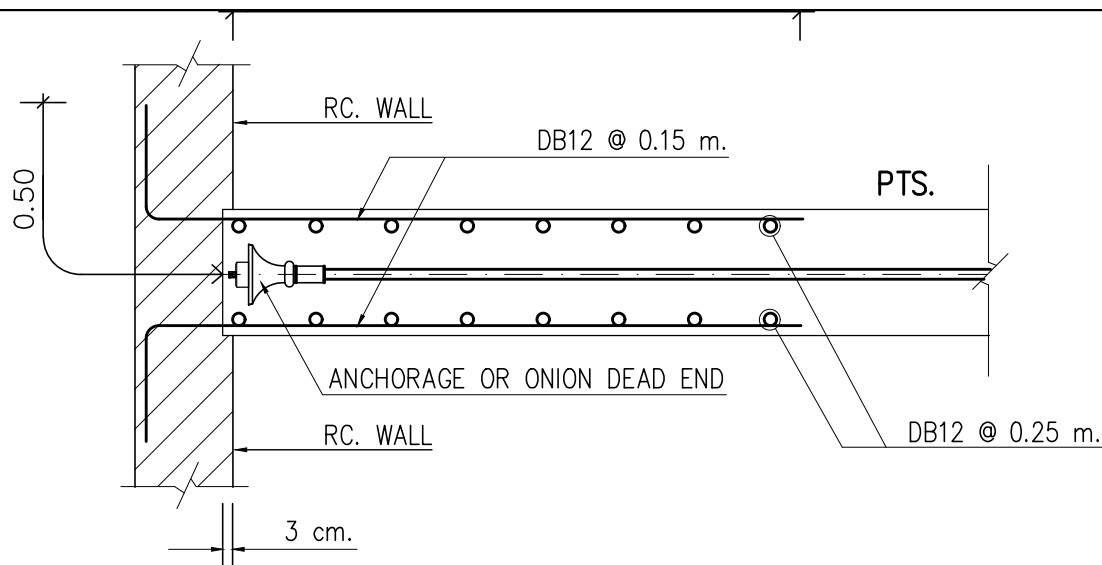


4.2

4. TYP. RFT. AT EXTERIOR BEAMS

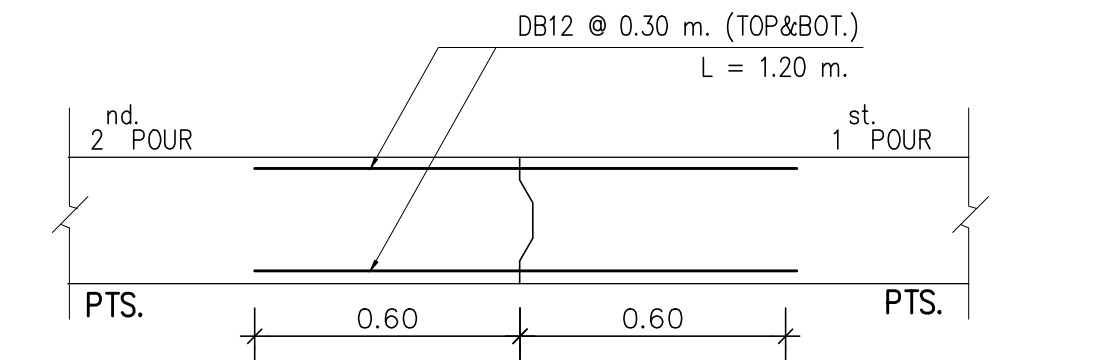


5.1

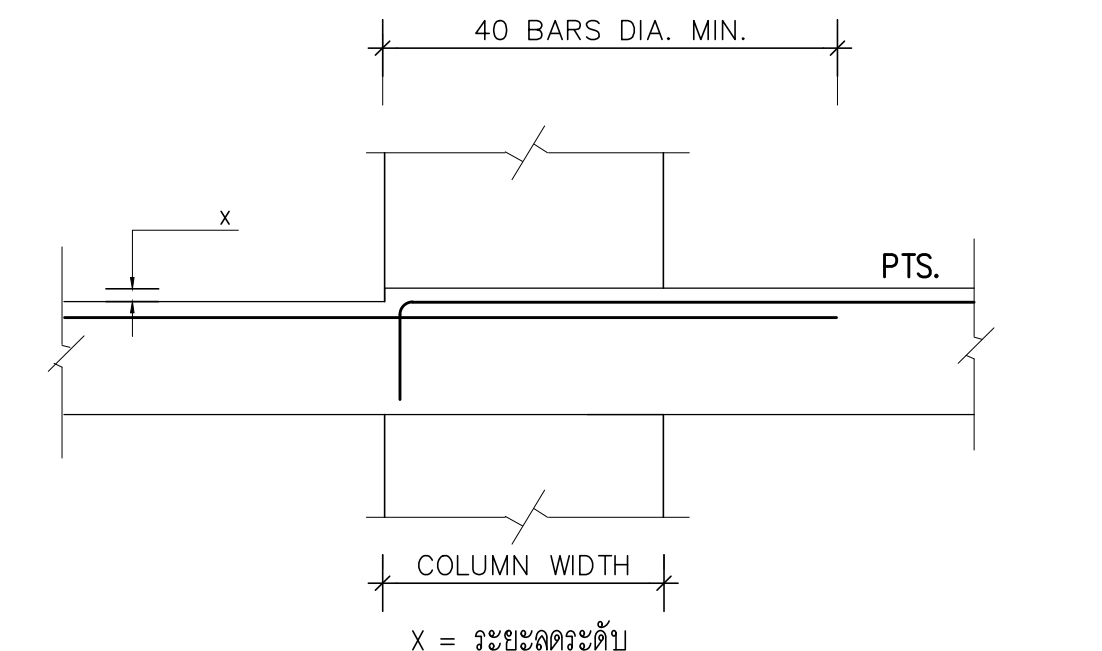


5.2

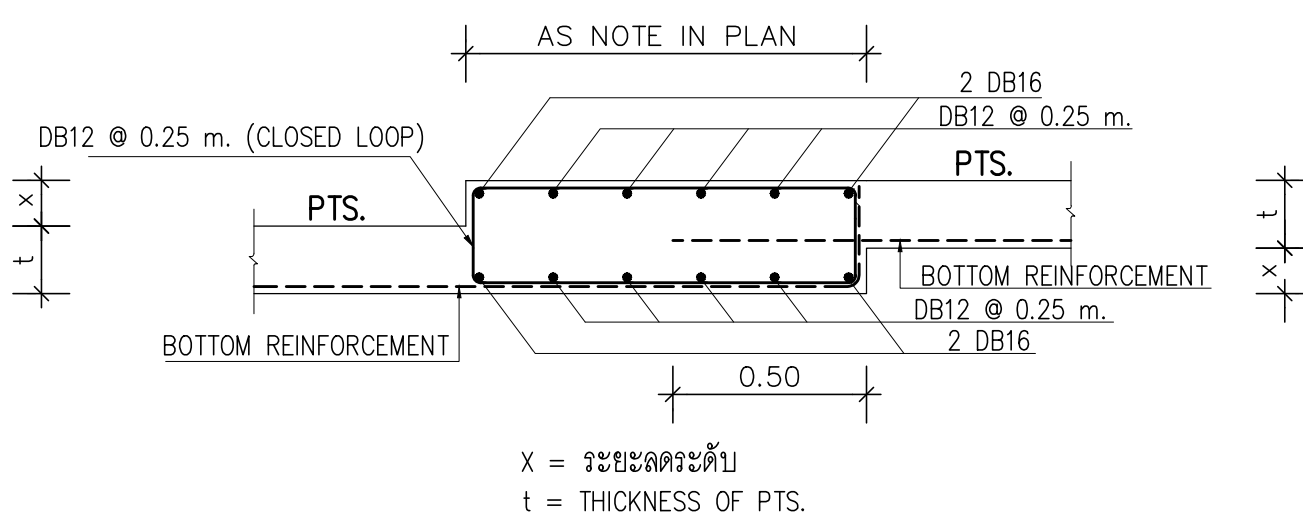
5. TYP. SLAB-WALL CONNECTION DETAIL



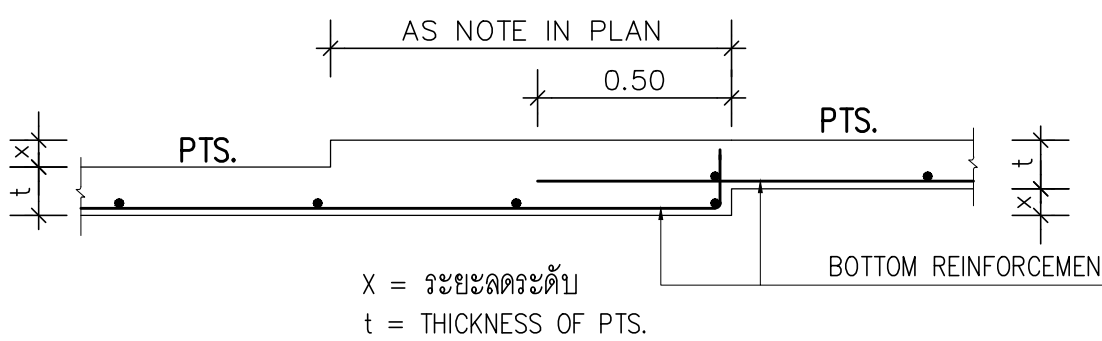
6. CONSTRUCTION JOINT DETAIL (IF ANY)



7. TYP. RFT. AT TOP OF COLUMN (FLOOR DEPRESS)

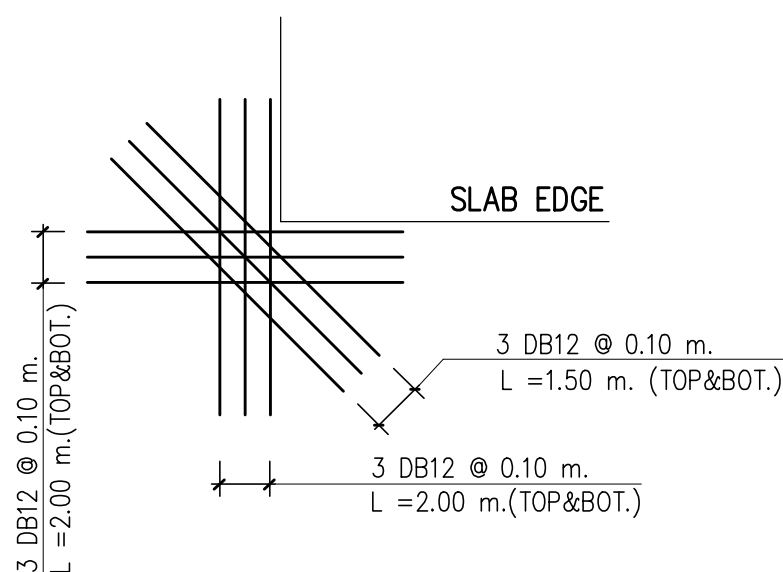


8.1 รายละเอียดการเสริมเหล็กกลางของ PTS. กรณีลดระดับ > 5 cm.

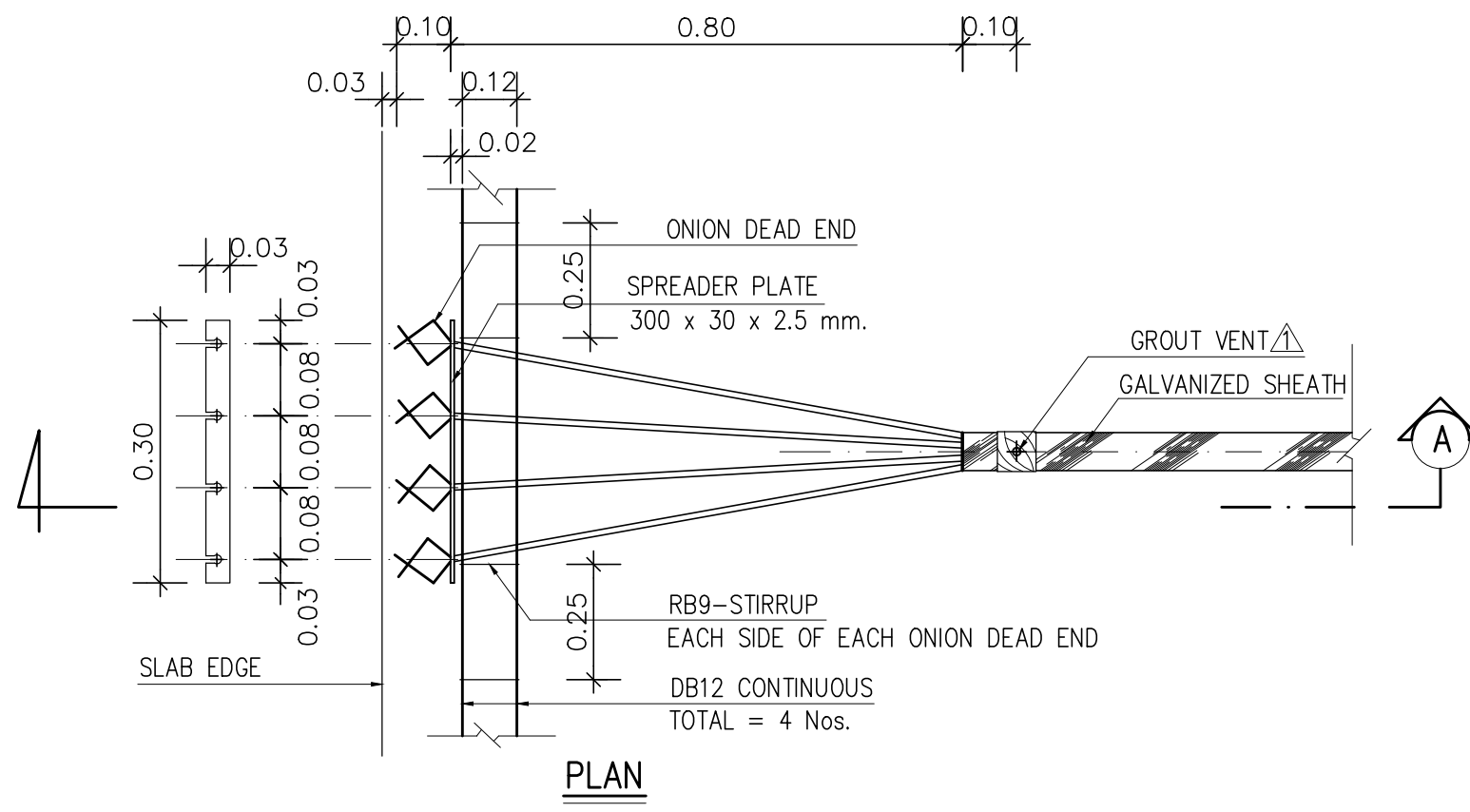


8.2 รายละเอียดการเสริมเหล็กกลางของ PTS. กรณีลดระดับ < 5 cm.

8. TYP. AT BOTTOM REBAR (FLOOR DEPRESS)



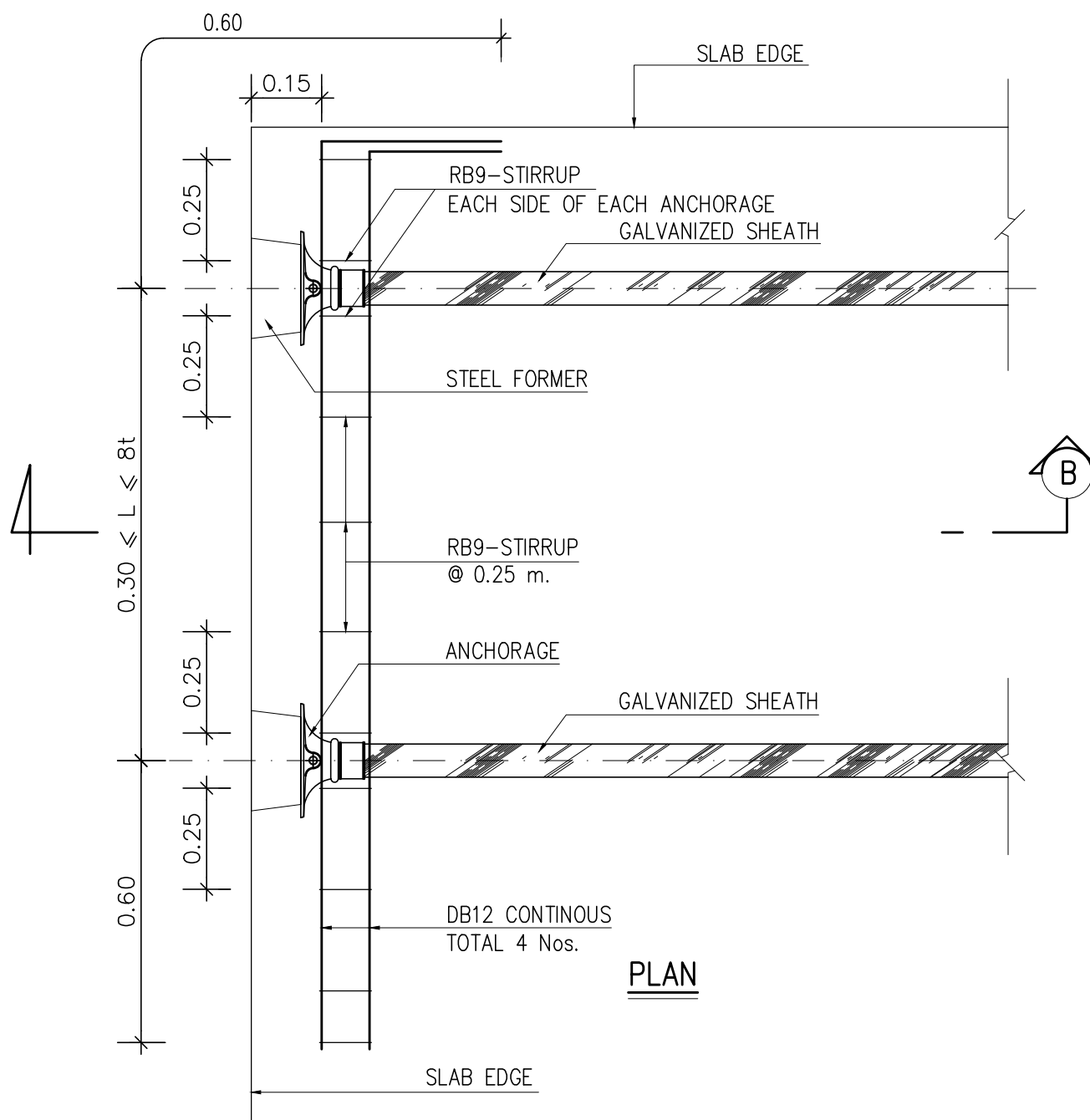
9. TYP. REINFORCEMENT AT CORNER



PLAN

SECTION (A)

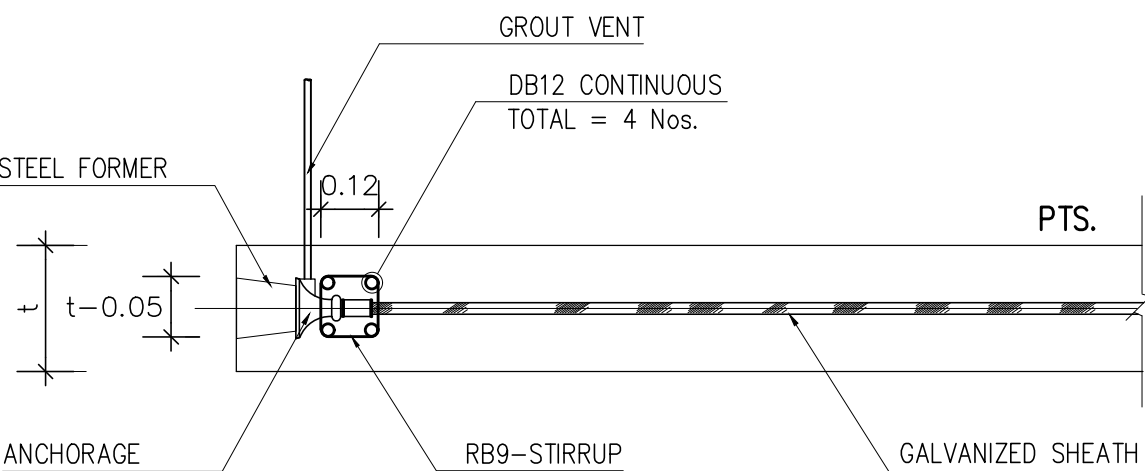
10.1 UNION DEAD END



PLAN

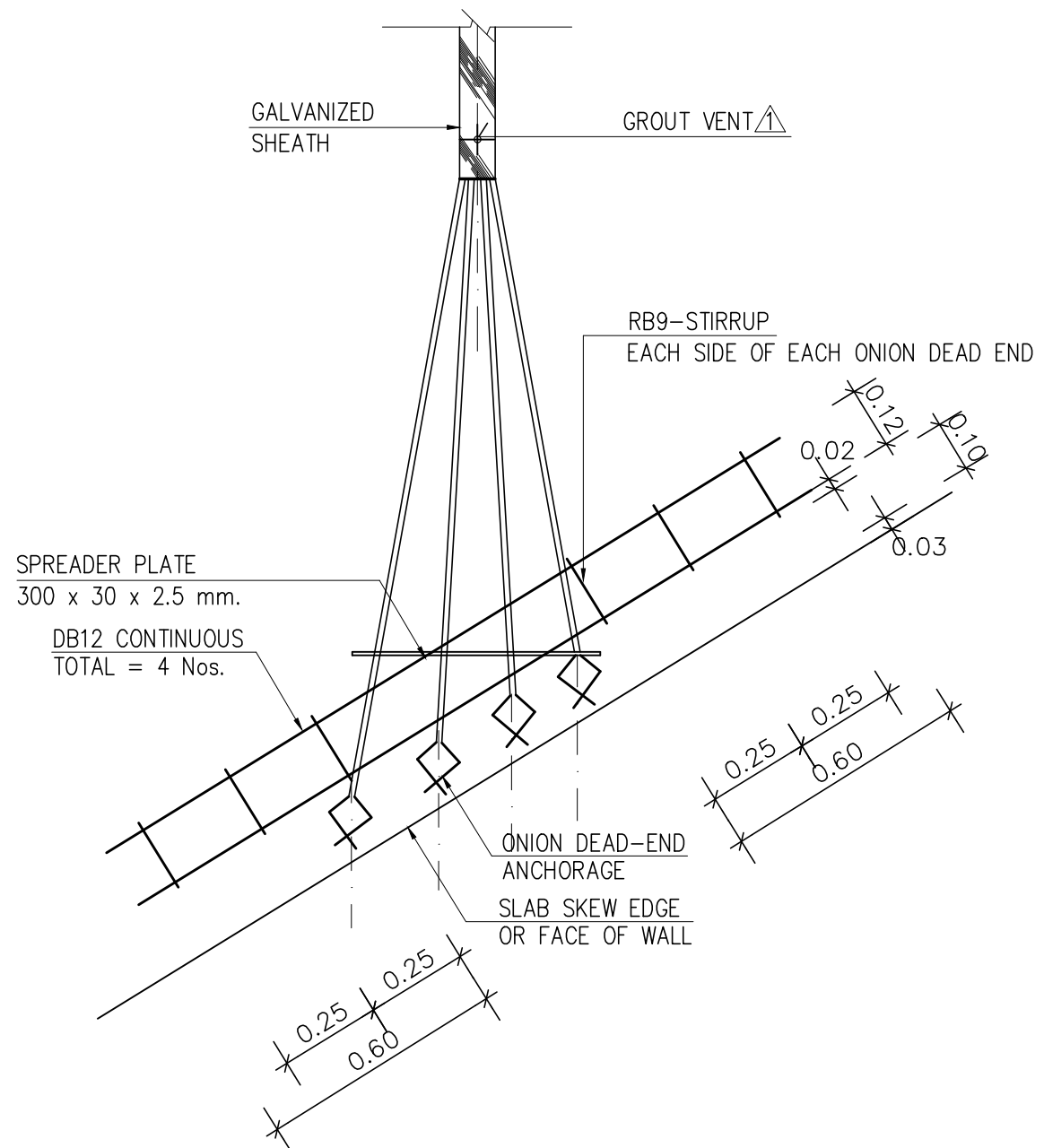
SECTION (B)

10.2 ANCHORAGE

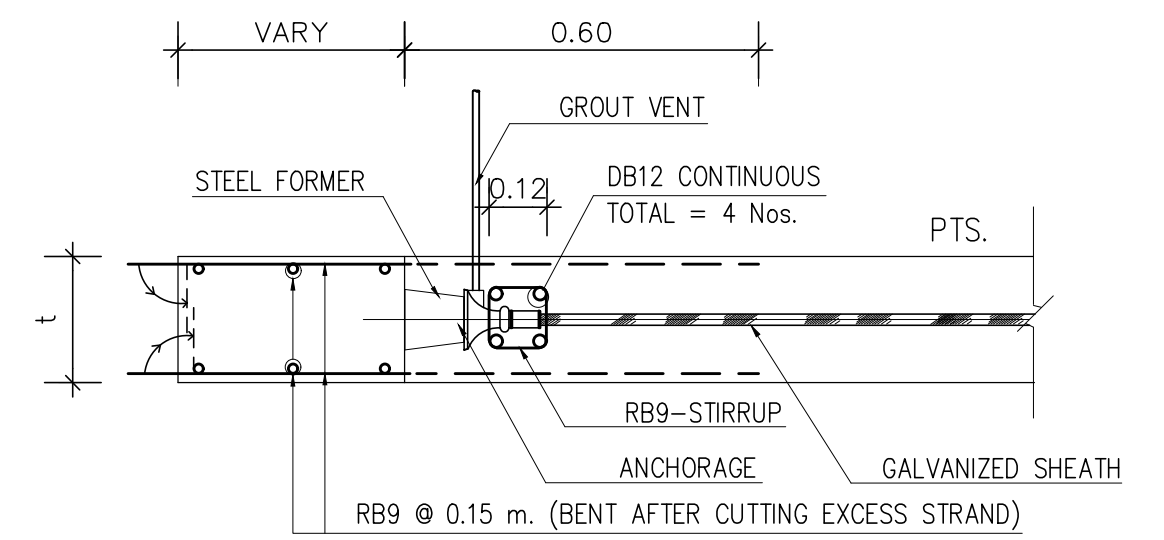


SECTION (B)

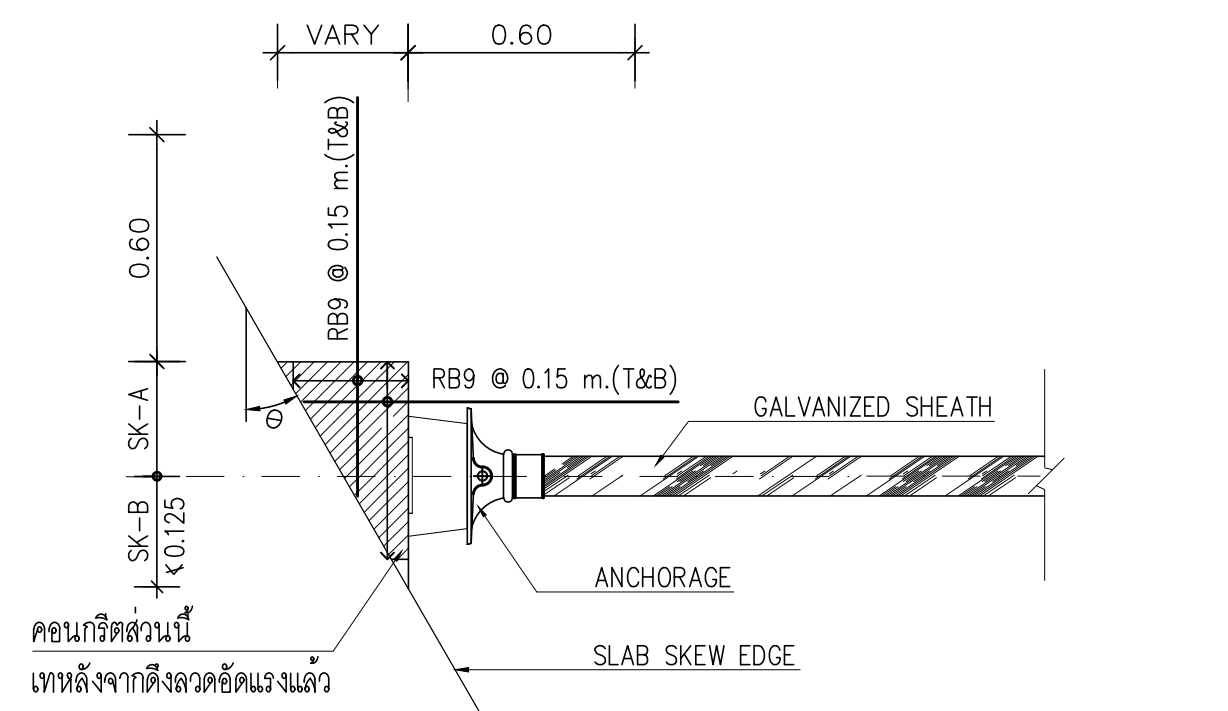
10.2 ANCHORAGE



10.3 UNION DEAD END DETAIL (AT SKEW EDGE)



10.4.1 STRESSING END (AT SKEW EDGE) ELEVATION

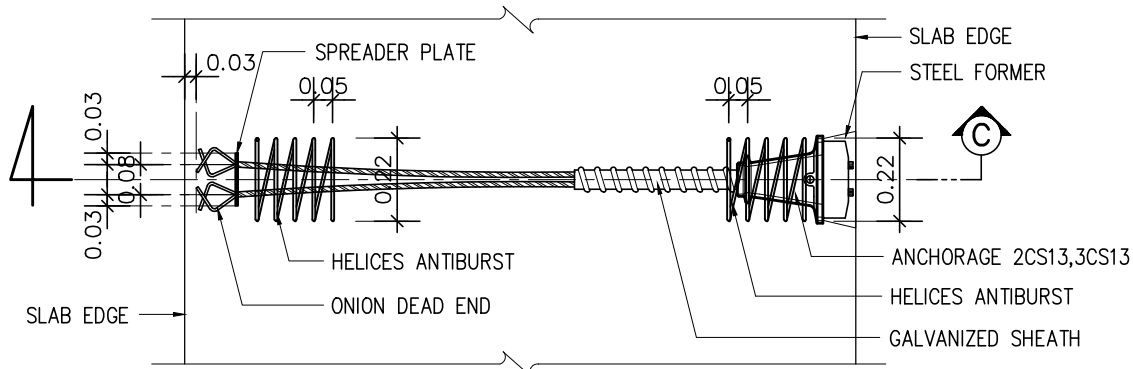


| DESCRIPTION |  | ANG. (°) |               |               |         |
|-------------|--|----------|---------------|---------------|---------|
| DIRECTION   |  | θ ≥ 15°  | 15° < θ ≤ 30° | 30° < θ ≤ 45° | θ > 45° |
| SK-A (m.)   |  | ≤ 0.175  | ≤ 0.225       | ≤ 0.325       | (VARY)  |
| SK-B (m.)   |  | ≤ 0.125  | ≤ 0.125       | ≤ 0.125       | ≤ 0.125 |

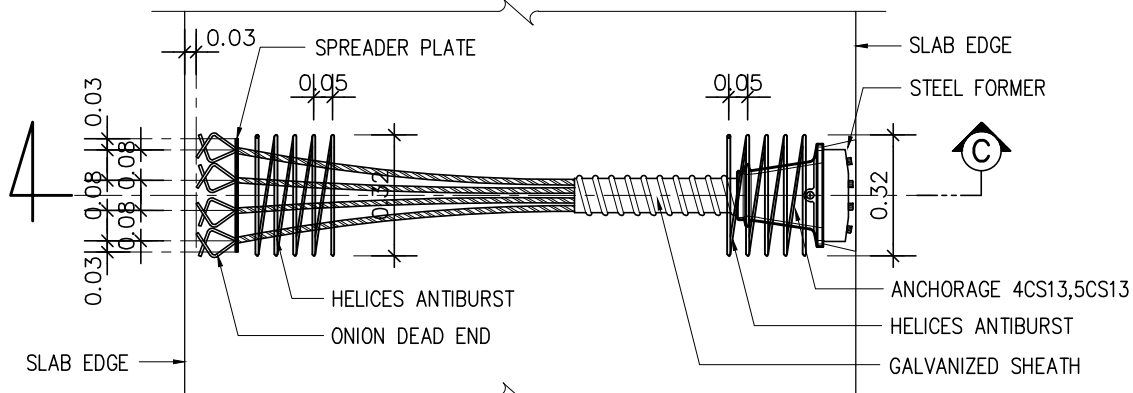
10.4.2 STRESSING END (AT SKEW EDGE) PLAN

10.4 REINFORCEMENT AT SKEW EDGE

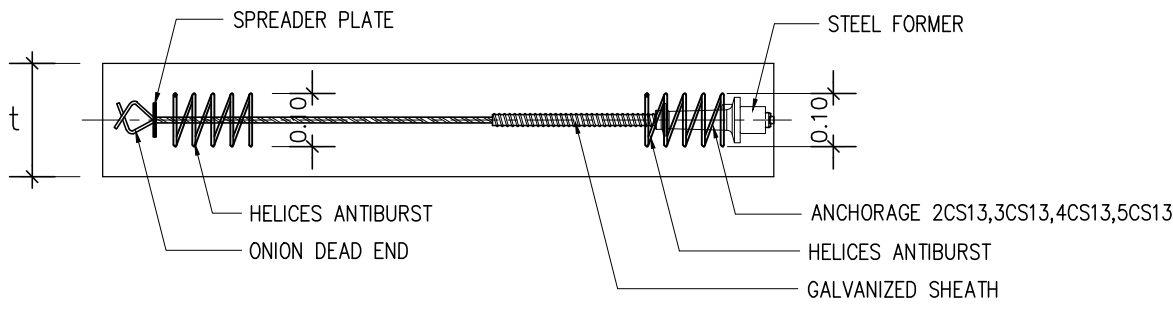
10. TYP. REINFORCEMENT AT ANCHORAGE



PLAN  
(FOR 2CS13 , 3CS13)



PLAN  
(FOR 4CS13 , 5CS13)



SECTION (C)  
t = THICKNESS OF PTS.

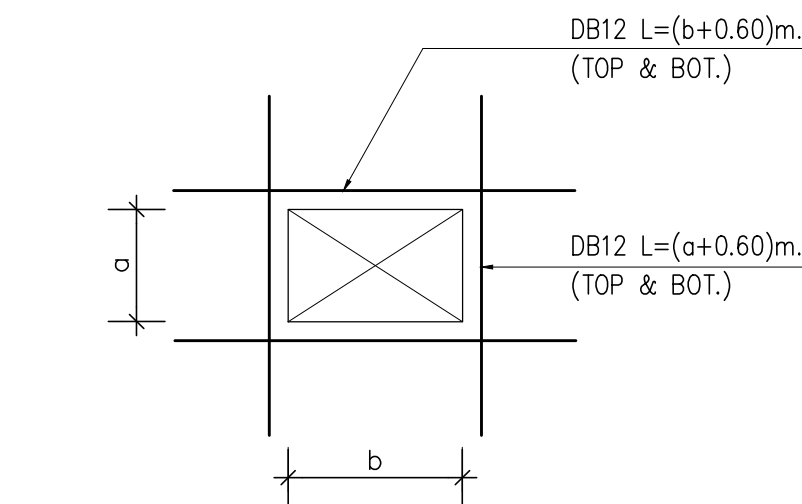
10.5 ANTIBURST FOR 2CS13 , 3CS13 , 4CS13 , 5CS13

NOTE :

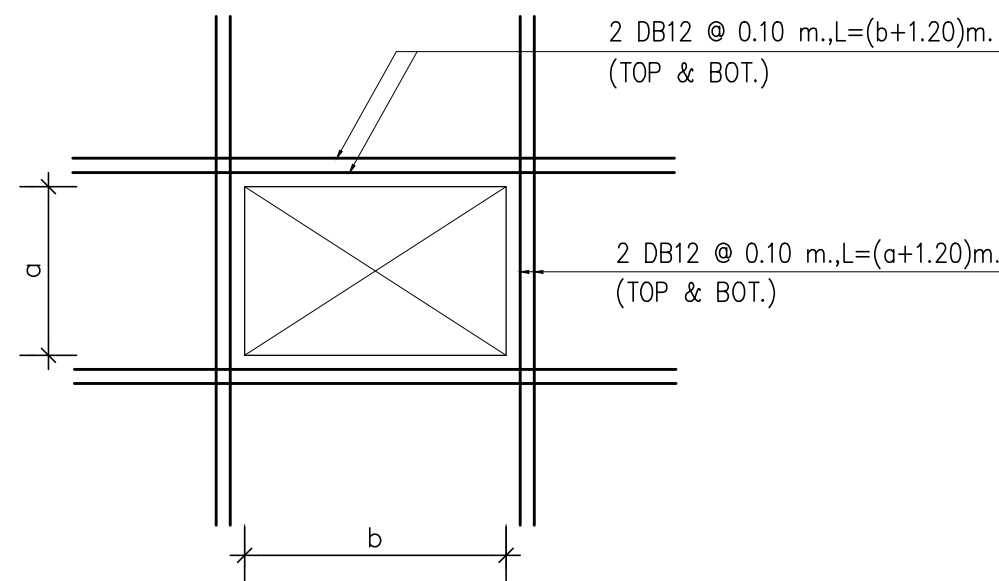
- COLUMN SIZE  $\nabla$  0.30 x 0.50 m.  
COLUMN SIZE  $\nabla$  0.40 x 0.80 m.
- เสามี SHEAR STIRRUP
- TOPPING 0.10 m.  
GUTTER 0.25 x 0.05 m.
- BLOCK OUT เทคอนกรีตภายหลังจากการติดตั้งดัดแรงแล้วเสร็จ  
บริเวณที่ต้องค้ำนี้จริงว่าจริงกว่าคอนกรีตในบริเวณ  
BLOCK OUT จะสามารถรับน้ำหนักได้ตามที่ออกแบบไว้
- การเสริมเหล็กรอบช่องเปิด, CORNER ของ PTS,  
การเสริมเหล็กหลังคาน ขอให้ผู้รายละเอียดใน  
TYPICAL DETAILS ยกเว้นที่ระบุในแบบ
- ส่วนของ RC. STRUCTURE ที่อยู่ภายในและต่อเนื่องกับ PTS.  
ขอให้ผู้ออกแบบได้เผื่อน้ำหนักจาก PTS. ด้วย

PROJECT NAME : อาคารเอนกประสงค์ สถาบันพระบรมราชชนก กทม.

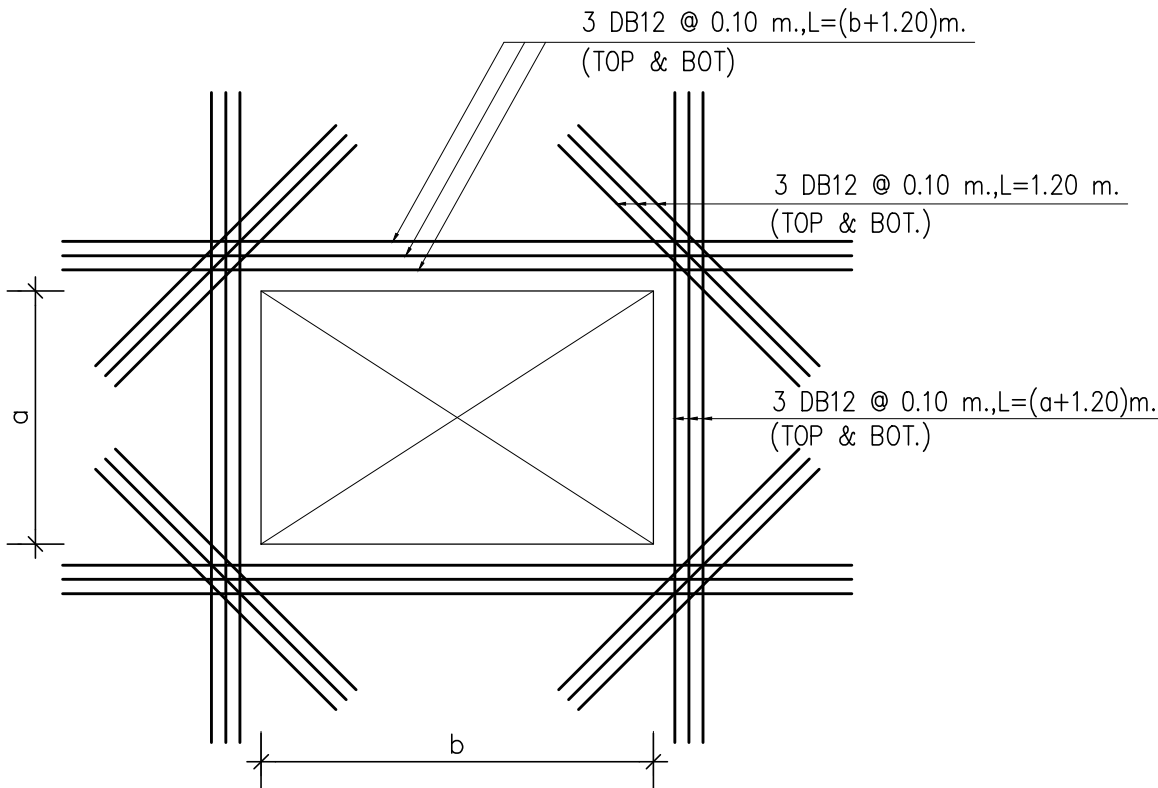
PROJECT NO : PT25671010



11.3  $a, b \geq 0.30$  m. OR (SLEEVE  $\phi \geq 10"$ )

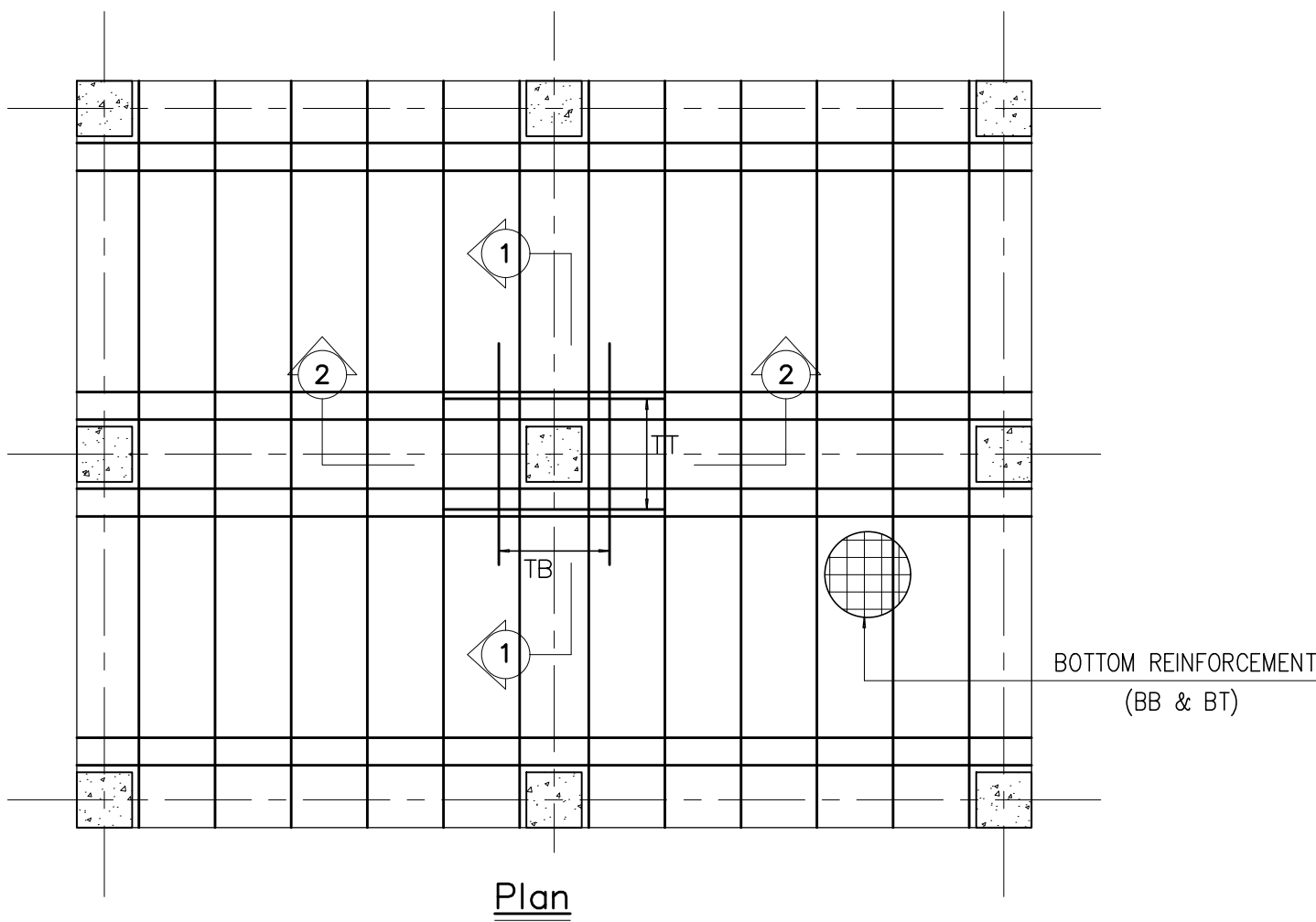


11.2  $a, b \geq 0.80$  m.

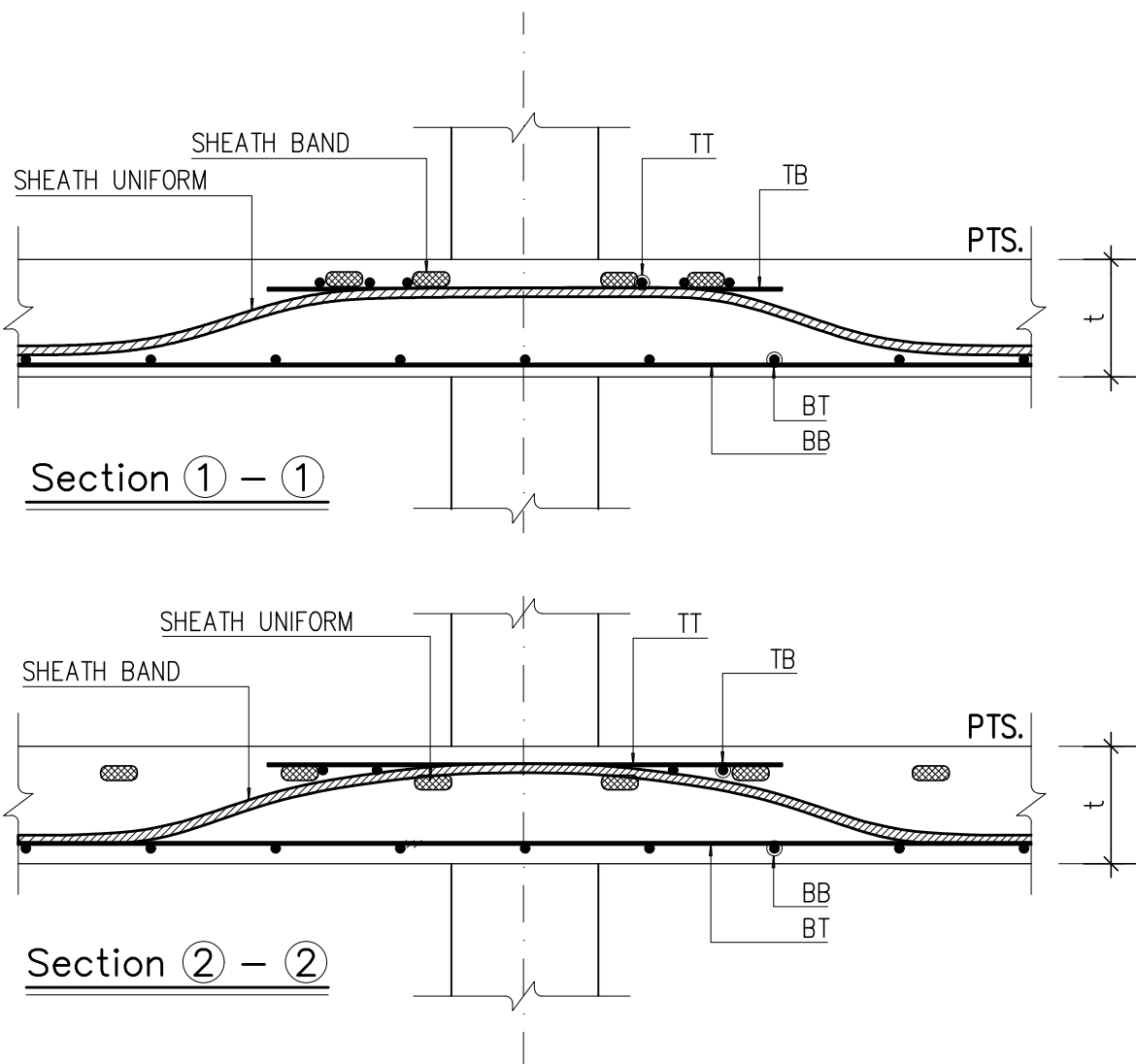


11.1  $a, b \geq 1.50$  m.

11. TYP. REINFORCEMENT AT OPENING



12. TYP. REINFORCEMENT AT COLUMN



TOP REINFORCEMENT

| NAME | DETAIL            | LENGTH (m.) | SHAPE                          |
|------|-------------------|-------------|--------------------------------|
| T0   | DB12 @ 0.25 m.    | VARY        | VARY , VARY 0.30               |
| T1   | 13-DB12 @ 0.10 m. | 3.20 , VARY | 1.60 , 1.60 , 1.60 , VARY 0.10 |
| T2   | 7-DB16 @ 0.15 m.  | 3.20 , VARY | 1.60 , 1.60 , 1.60 , VARY 0.10 |
| T3   | 7-DB16 @ 0.15 m.  | 2.00 , VARY | 1.00 , 1.00 , 1.00 , VARY 0.10 |
| T4   | 7-DB16 @ 0.10 m.  | 3.20 , VARY | 1.60 , 1.60 , 1.60 , VARY 0.10 |
| T5   | 13-DB12 @ 0.10 m. | 2.00 , VARY | 1.00 , 1.00 , 1.00 , VARY 0.10 |
| T6   | 7-DB16 @ 0.10 m.  | 2.00 , VARY | 1.00 , 1.00 , 1.00 , VARY 0.10 |
| T7   | 5-DB16 @ 0.15 m.  | 2.00 , VARY | 1.00 , 1.00 , 1.00 , VARY 0.10 |

BOTTOM REINFORCEMENT

USE DB12 @ 0.45 m. OR WIRE MESH 8 mm. @ 0.275 m. (ALL AREA)

| NAME | DETAIL           | LENGTH (m.) | SHAPE                               |
|------|------------------|-------------|-------------------------------------|
| B1   | 6-DB16 @ 0.10 m. | VARY        | 0.20 , 0.20 WIDTH OF DROP - 0.10    |
| B2   | 4-DB20 @ 0.10 m. | VARY        | 0.20 , 0.20 WIDTH OF DROP/PB - 0.10 |
| B3   | 6-DB16 @ 0.10 m. | 3.20 , VARY | 1.60 , 1.60 , 1.60 , VARY 0.10      |
| B4   | 6-DB16 @ 0.10 m. | 2.00 , VARY | 1.00 , 1.00 , 1.00 , VARY 0.10      |
| B5   | 3-DB12 @ 0.10 m. | VARY        | 0.20 , 0.20 WIDTH OF DROP - 0.10    |

หมายเหตุ : PROGRESSIVE STEEL (เหล็กเสริมล่าง B เสริมผ่านเหล็กแกนเสาเท่านั้น)

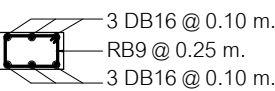
EXTRA REINFORCEMENT

R1 = DB16 @ 0.15 m. (TOP & BOTTOM)

R2 = DB12 @ 0.20 m. (TOP & BOTTOM)

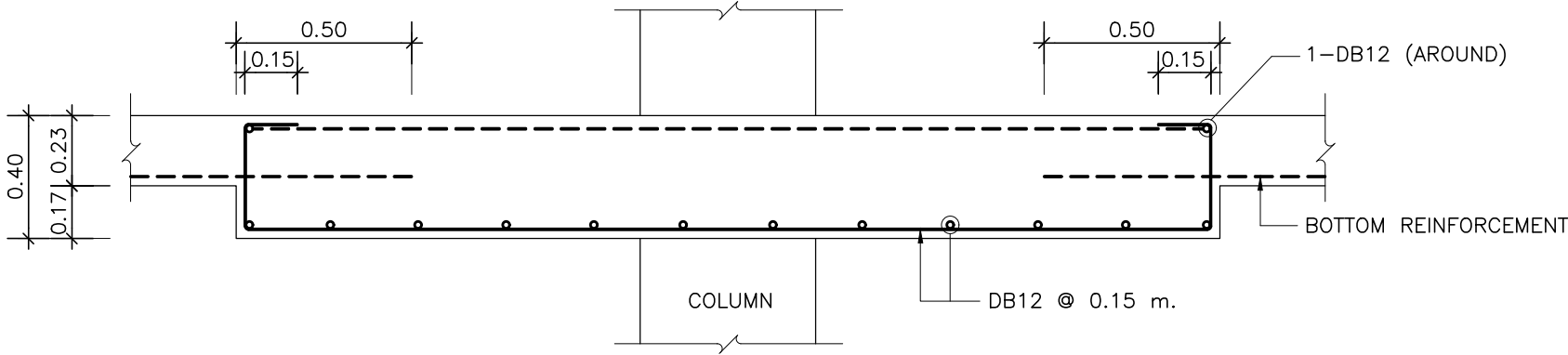
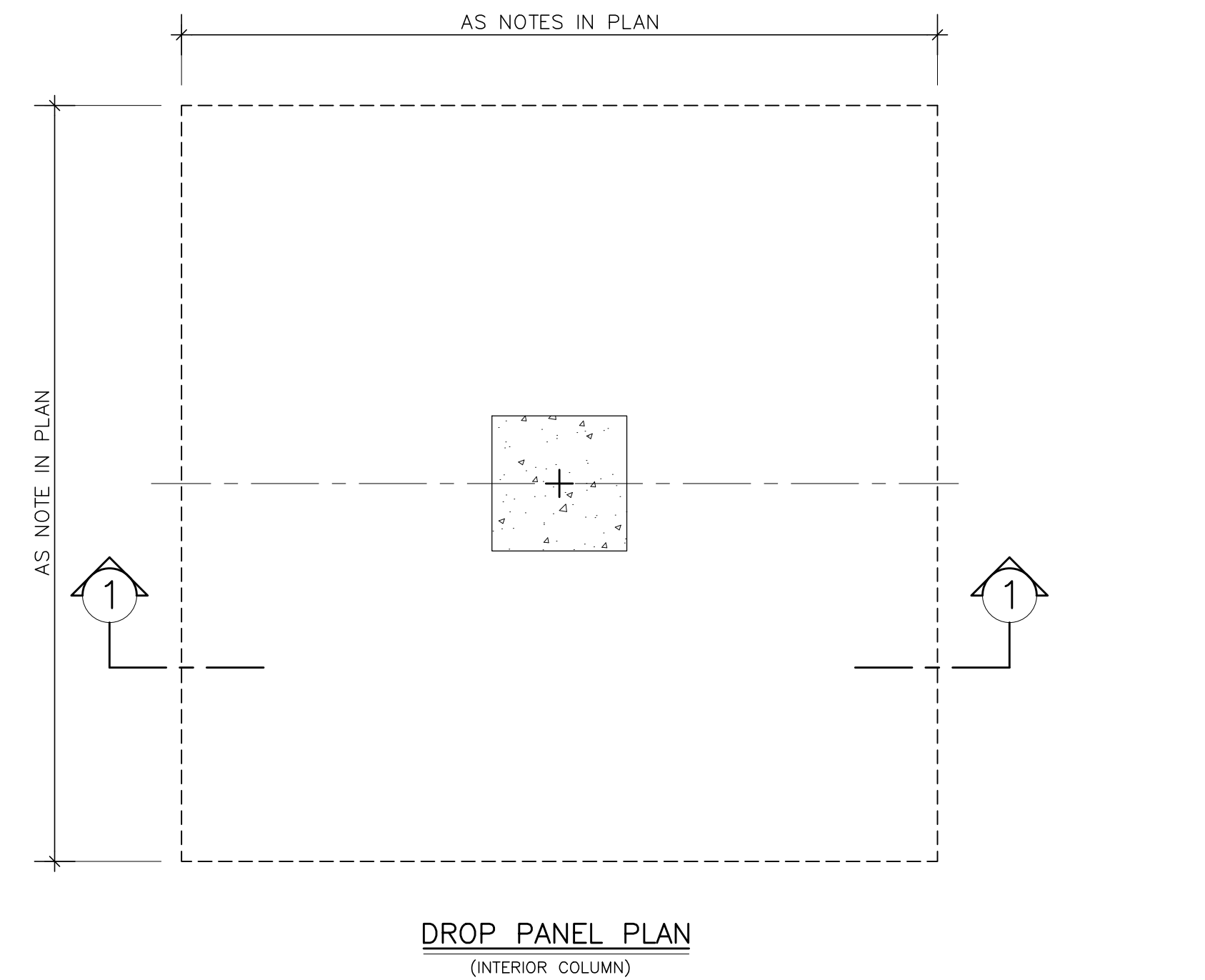
R3 = 3-DB16 @ 0.10 m. (TOP & BOTTOM) WITH TIE RB9 @ 0.25 m.

R4 = DB16 @ 0.125 m. (TOP & BOTTOM)

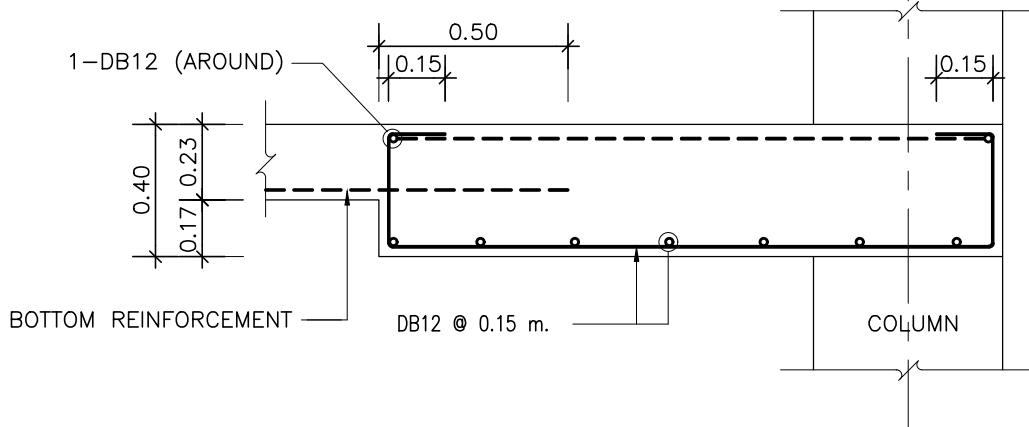
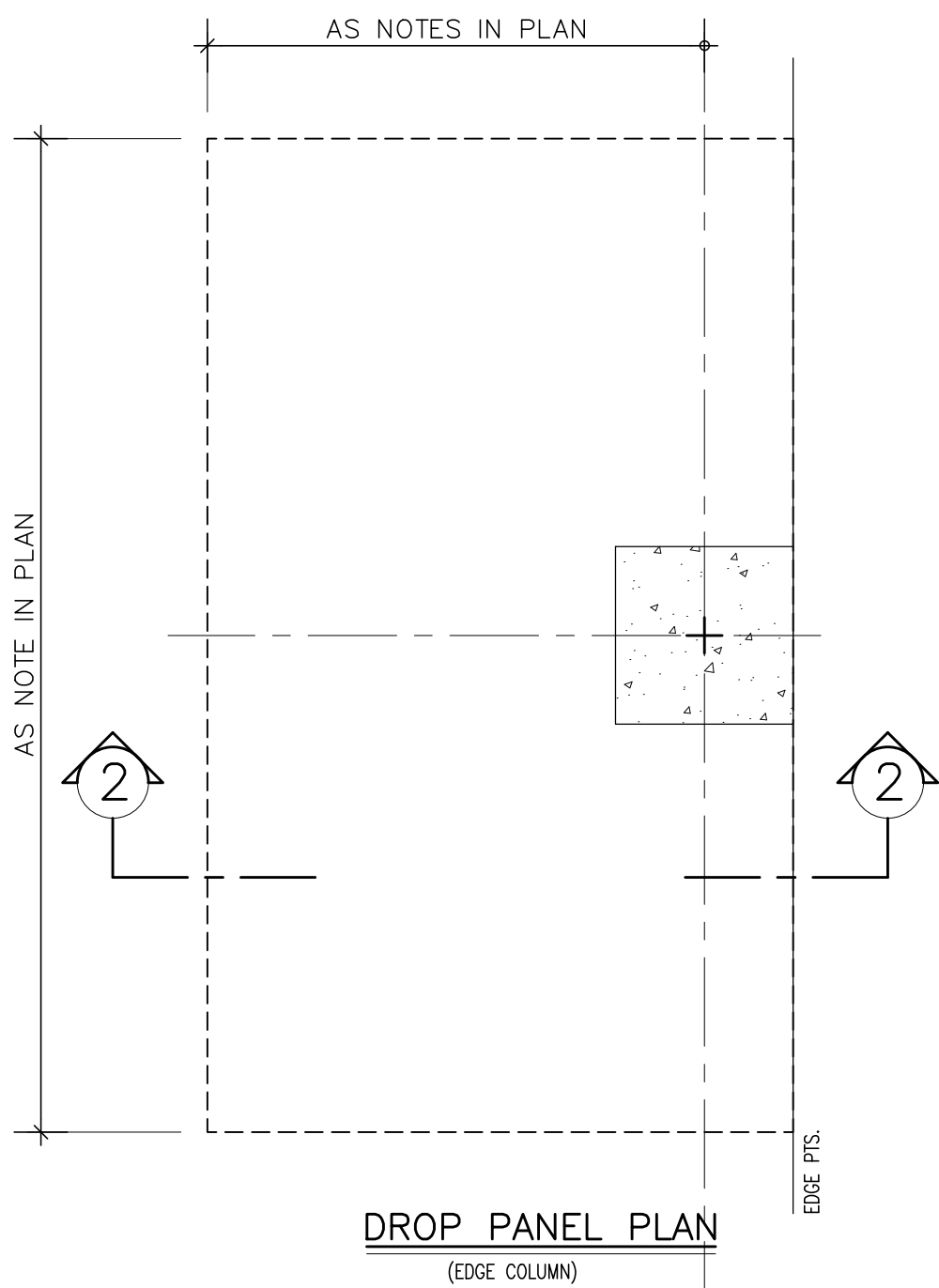


หมายเหตุ

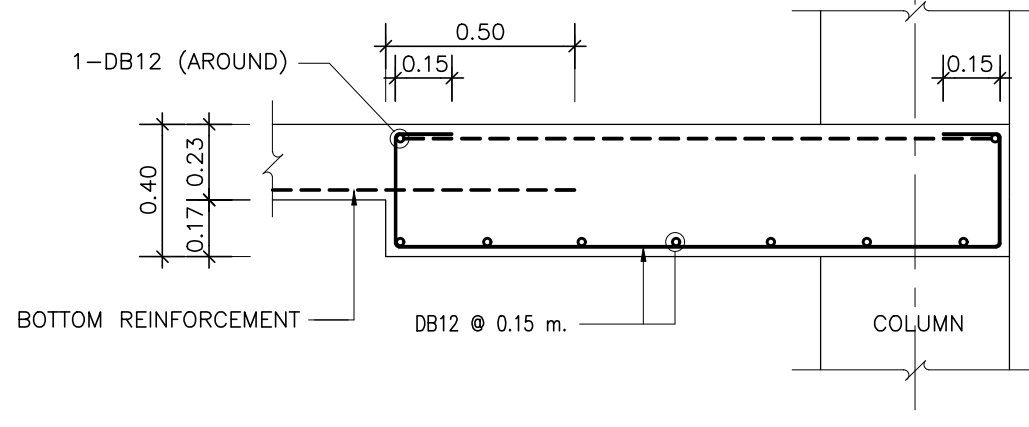
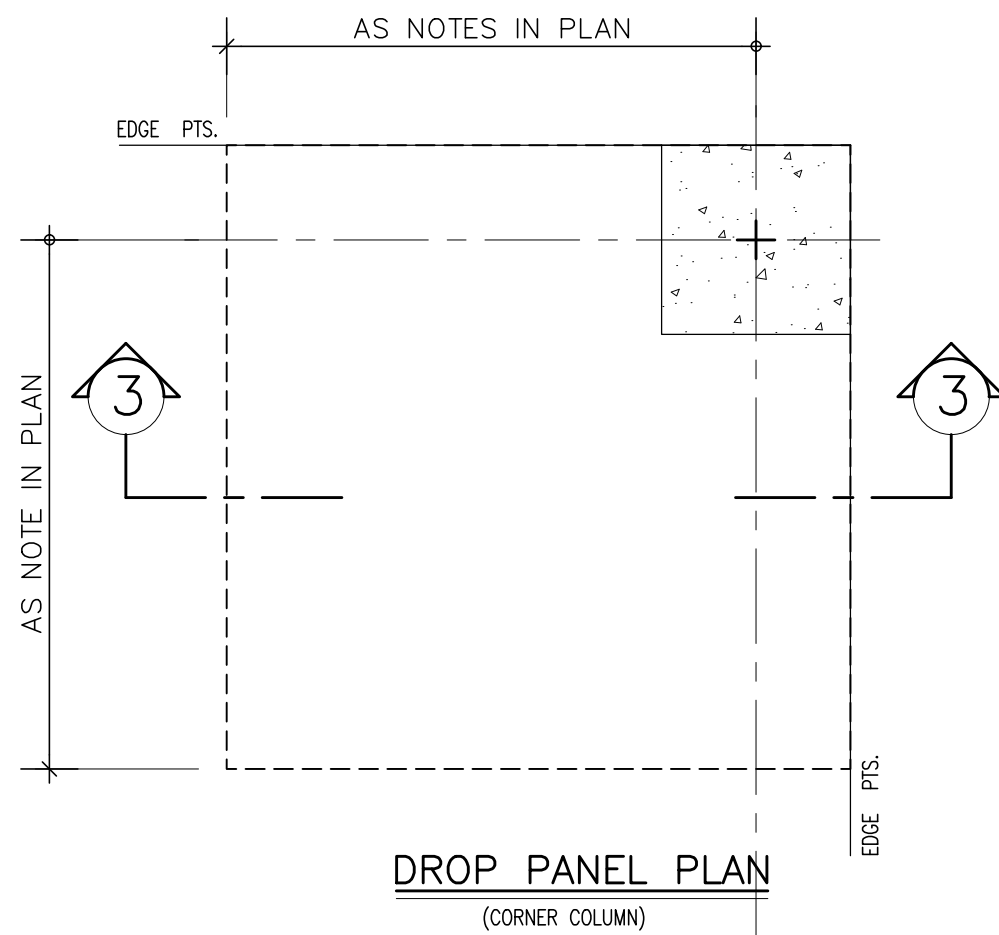
- มิตินี้ทั้งหมดมีหน่วยเป็นเมตร เว้นแต่ระบุเป็นอย่างอื่น
- คอนกรีตสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่น้อยกว่า 320 กก./ซม.<sup>2</sup> ที่อายุ 28 วัน เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกขนาด  $\phi$  15x30 ซม. และไม่น้อยกว่ากำลังอัดประลัยที่วิศวกรผู้ออกแบบได้กำหนดไว้
- การติดตั้งจะกระทำได้เมื่อ คอนกรีตมีกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 240 กก./ซม.<sup>2</sup> เมื่อทดสอบด้วยตัวอย่างทรงกระบอกขนาด  $\phi$  15x30 ซม.
- ระบบการอัดแรงของพืนคอนกรีตอัดแรง เป็นระบบมีแรงยึดเหนี่ยว ( BONDED TENDON SYSTEM )
- เหล็กเสริมอัดแรง จะต้องเป็นชนิดเหล็กตีเกลียวแรงสูง ชนิดความล้าต่ำ ( LOW RELAXATION STRAND ) ตามมาตรฐาน มอก. 420-2540 และได้รับการรับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 ขนาด  $\phi$  12.7 มม. ขึ้นคุณภาพ 1860 และหุ้มด้วยท่อ GALVANIZED
- กำหนดหน่วยแรงอัดเฉลี่ยในพืน เนื่องจากแรงอัดประสิทธิภาพ P/A ต้องมีค่าไม่น้อยกว่า 10 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร
- เหล็กเสริมอัดแรงแต่ละเส้น จะต้องถูกติดตั้งด้วยชั้นต่ำไม่น้อยกว่า 14.2 ตัน และหลังจากทำการเชื่อมลวดต่างๆ แล้ว จะต้องใช้แรงดึงประสิทธิภาพไม่เกินกว่าเส้นละ 10.8 ตัน หันตั้งเหล็กเสริมอัดแรงเกินกว่า 15.0 ตัน ไม่ว่ากรณีใดๆ
- เหล็กเสริมธรรมดา ( MILDSTEEL ) จะต้องเป็นไปตาม มาตรฐาน มอก. 24 ชนิด SD-40
- เหล็กเสริม ( TYPICAL REINFORCEMENT ) ให้ใช้ตามรายละเอียดข้อ (1) - (2) ( ในกรณีที่ผู้ออกแบบไม่ได้ระบุไว้ในแบบโครงสร้าง )
- เหล็กเสริมในแนวตั้งจาก ( SUPPORT BAR ) กับเหล็กเสริมตามแบบให้ใช้ DB12 @ 0.50 m. ยกเว้นที่ระบุไว้เป็นอย่างอื่นฯ
- สมอยึดเหล็กเสริมอัดแรง และ GUIDE จะต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับรองระบบคุณภาพ ISO 9001 เท่านั้น
- GUIDE ของสมอยึดเหล็กเสริมอัดแรงจะต้องผลิตจากเหล็กที่มีขึ้นคุณภาพไม่น้อยกว่า FC25 ส่วน BLOCK จะต้องผลิตจากเหล็กที่มีขึ้นคุณภาพ FCD45 และผ่านการทดสอบตามมาตรฐาน BS4447
- ส่วน RC. STRUCTURE ที่อยู่ต่อเนื่องและอยู่ใน POST-TENSION SLAB ให้ผู้ออกแบบ RC. STRUCTURE ออกแบบพืน - คาน โดยคิดเผื่อน้ำหนักจาก POST-TENSION SLAB ด้วย
- ผู้รับเหมาก่อสร้างเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งไม้แบบสำหรับงานคาน และ ตัดปลายเหล็กเสริมอัดแรงโดยให้ยื่นจากรอบพืน POST-TENSION ไม่น้อยกว่า 80 ซม. พร้อมราวกันตก



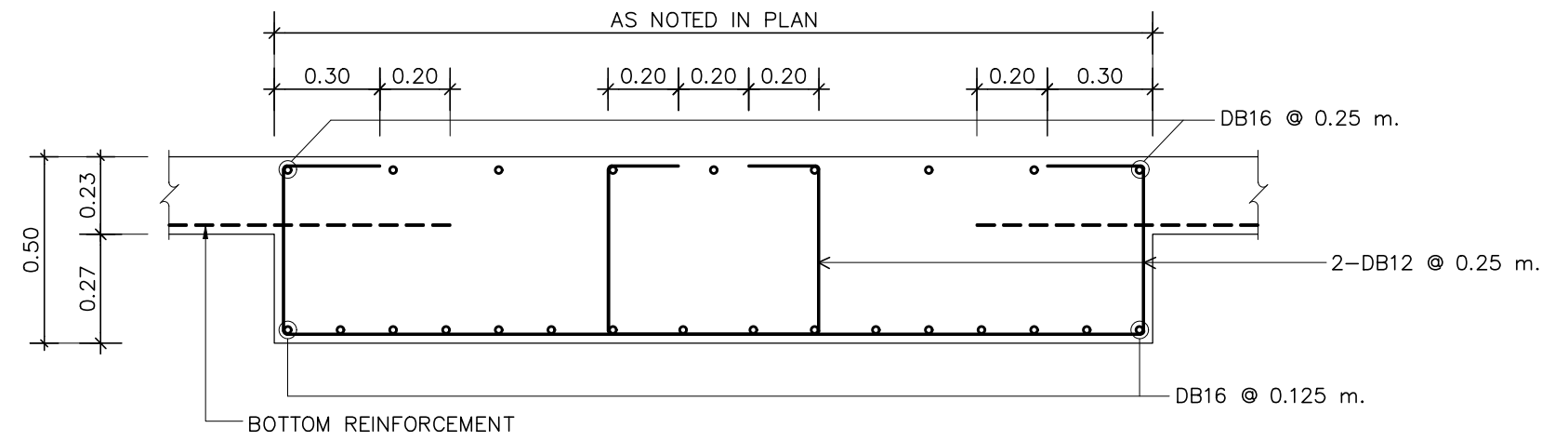
SECTION ① – ①



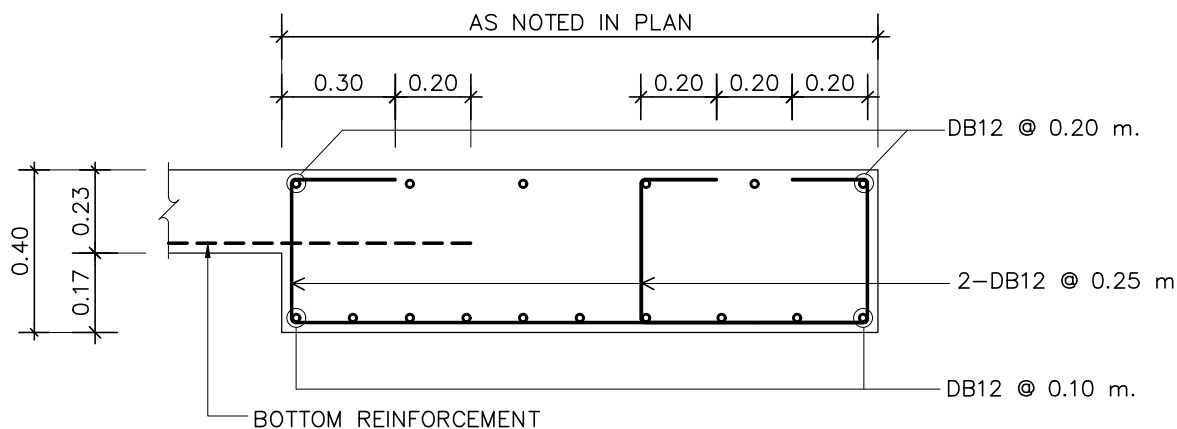
SECTION ② – ②



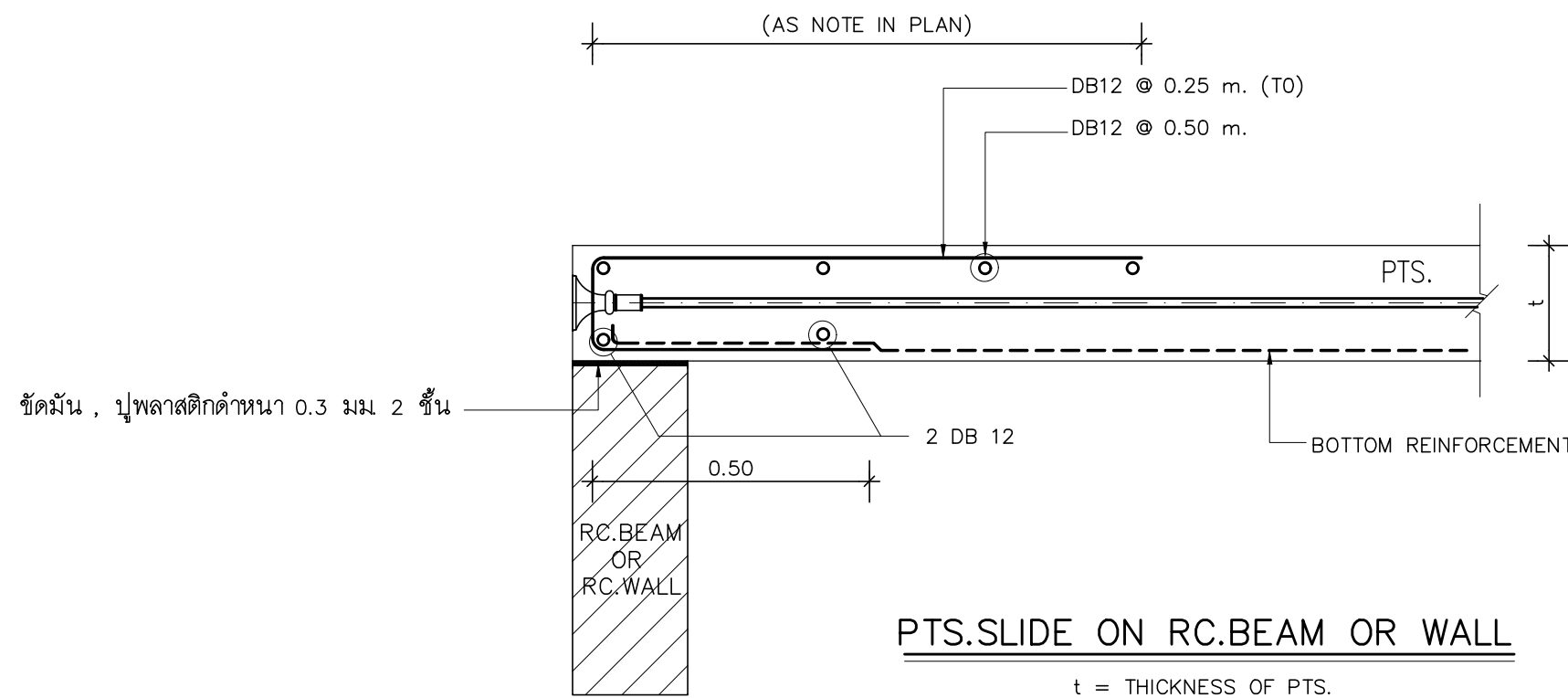
SECTION ③ – ③



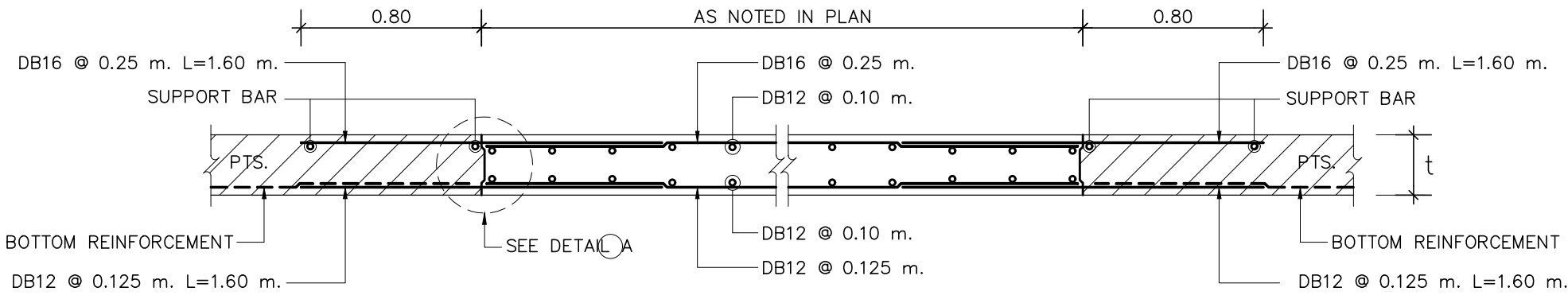
PB1 0.50 m.(T-SHAPE)  
t = THICKNESS OF PTS.



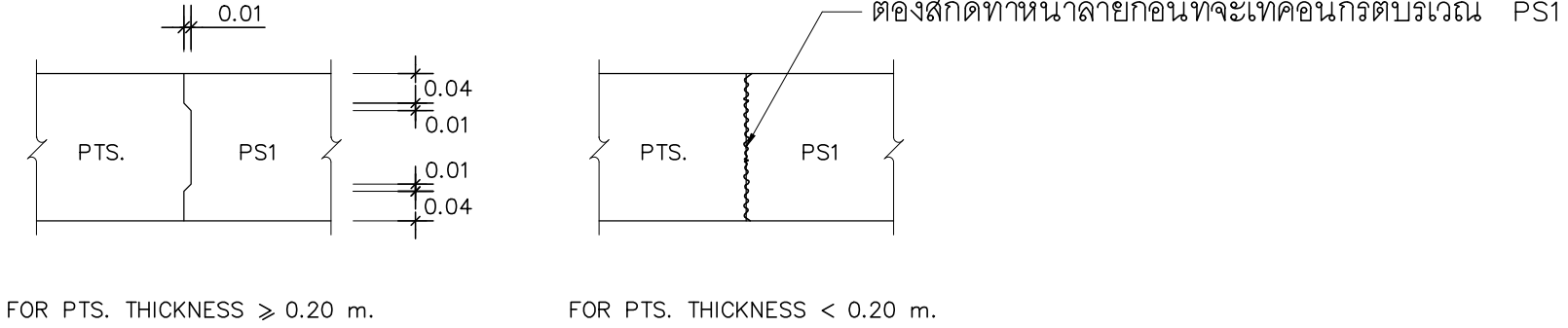
PB2 0.40 m.(L-SHAPE)  
t = THICKNESS OF PTS.



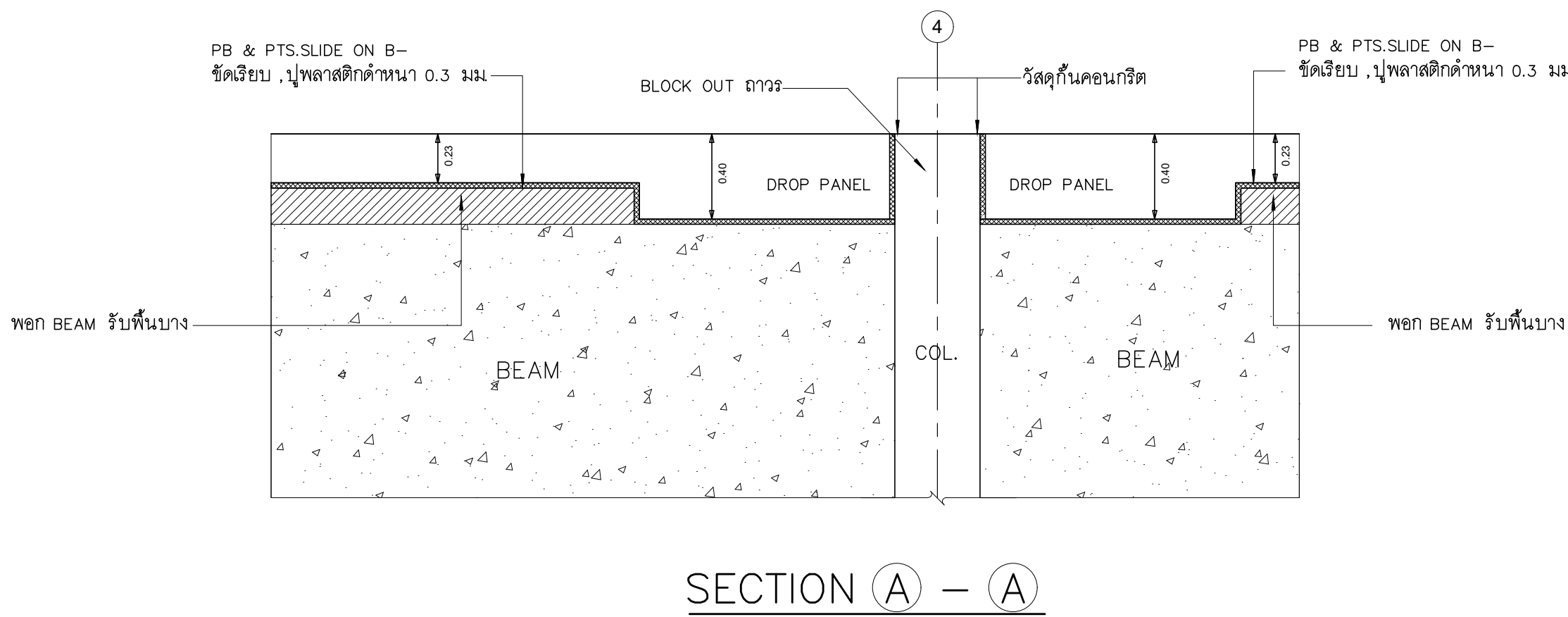
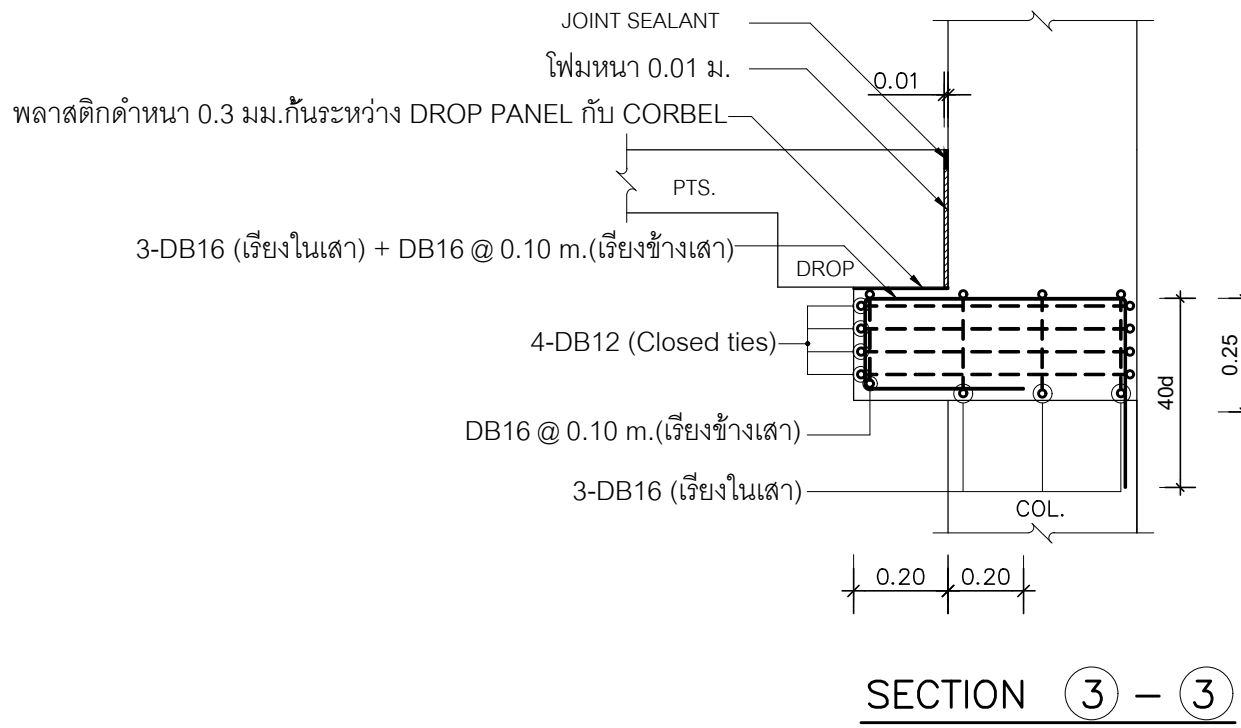
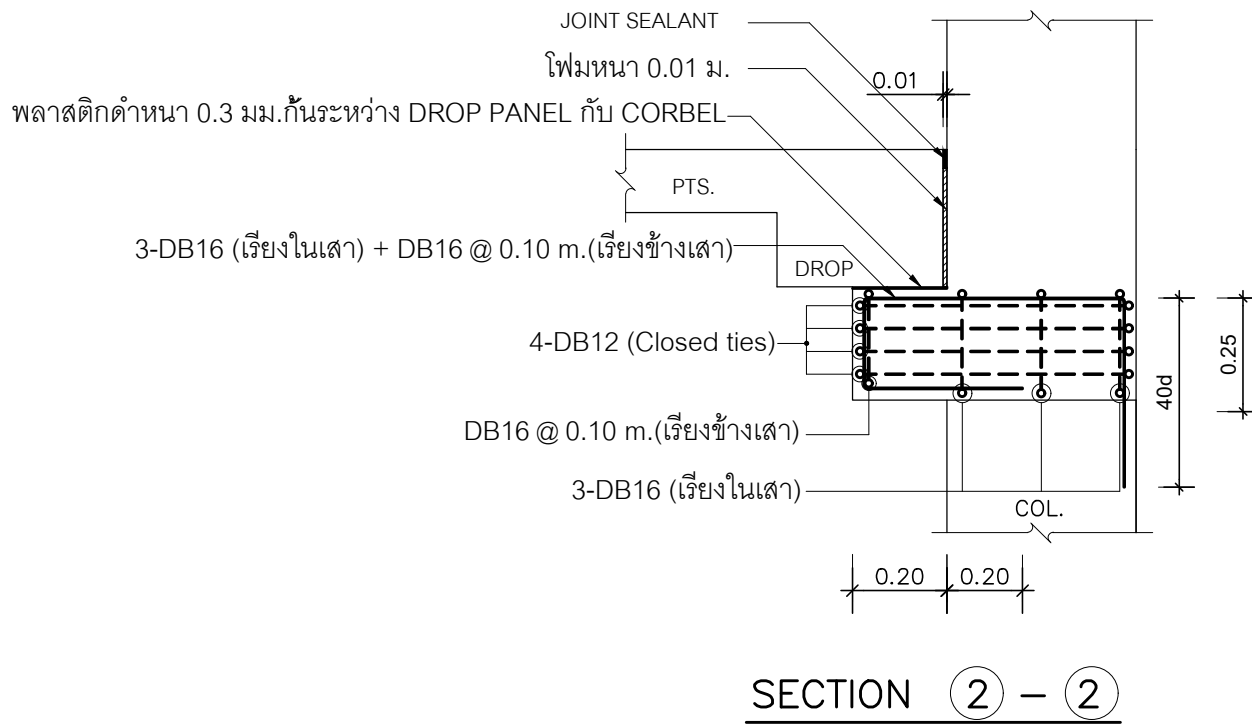
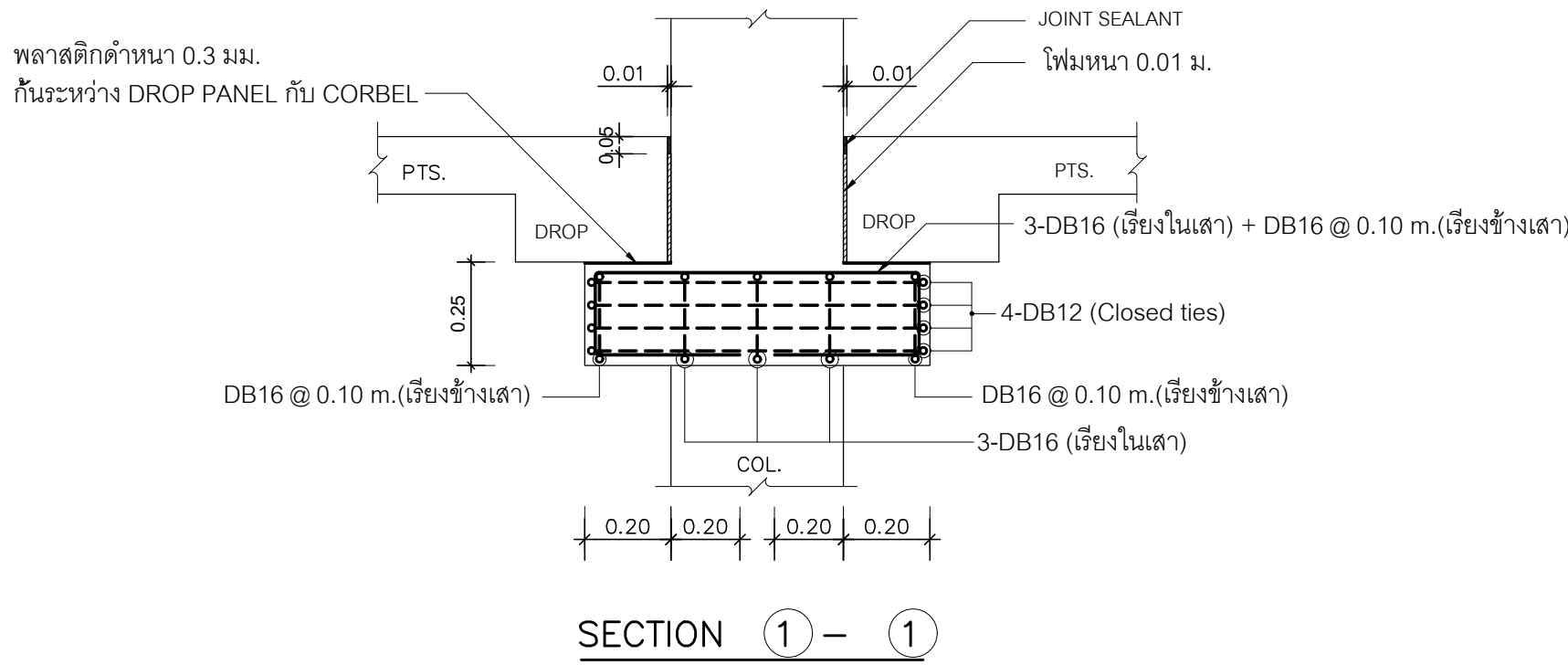
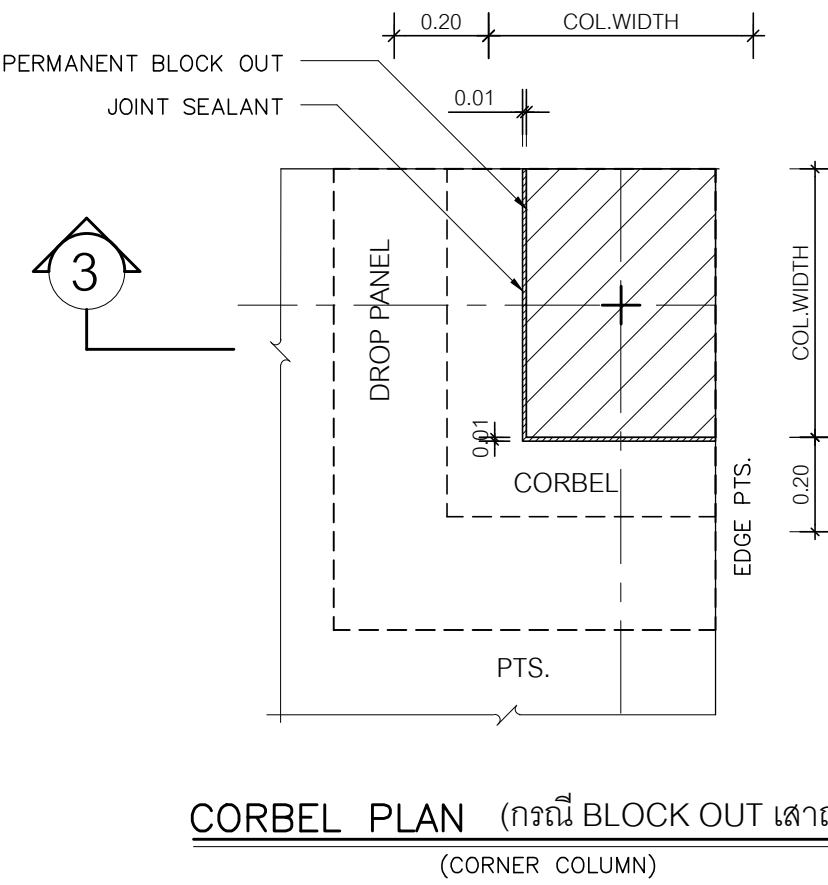
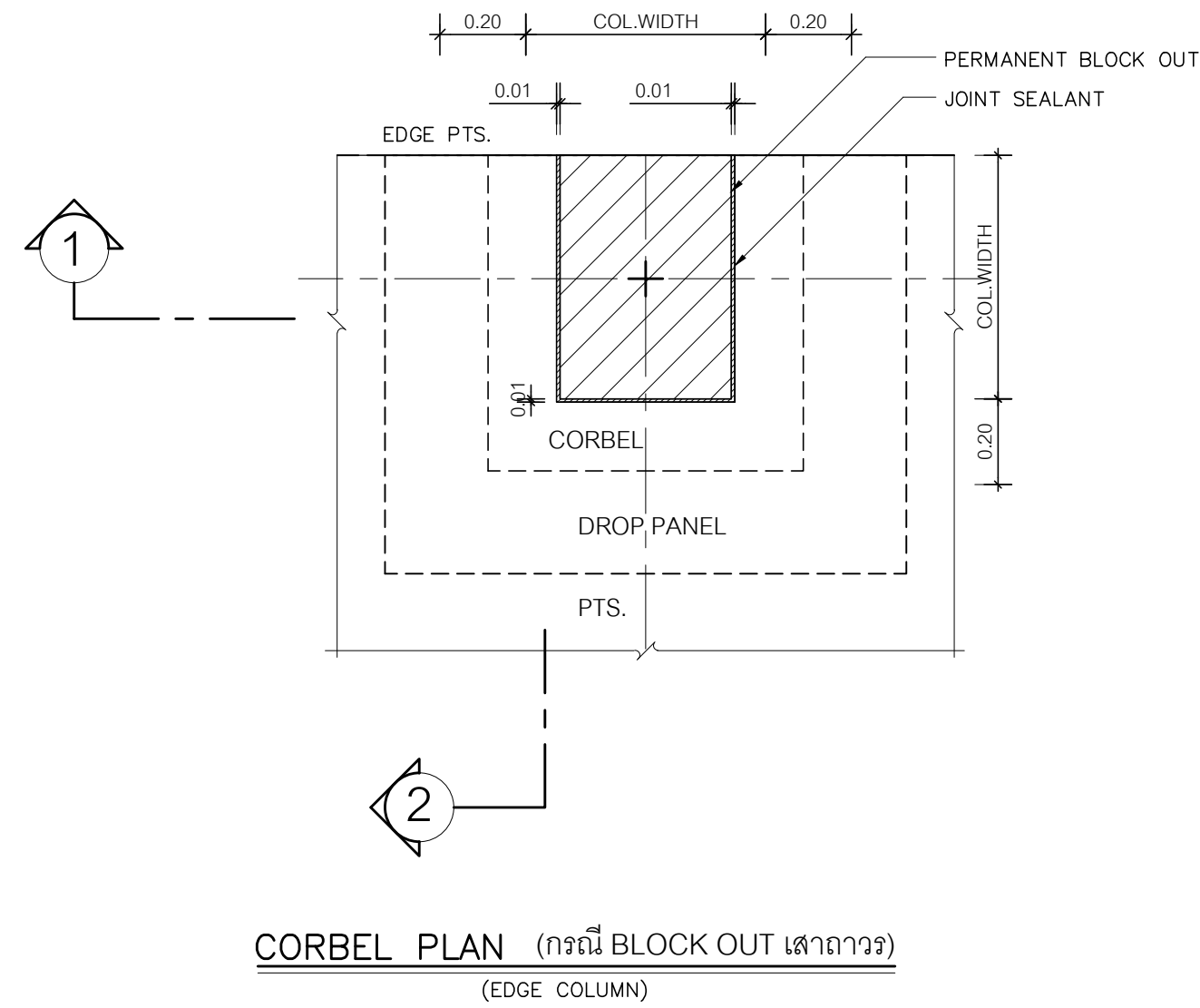
PTS.SLIDE ON RC.BEAM OR WALL  
t = THICKNESS OF PTS.



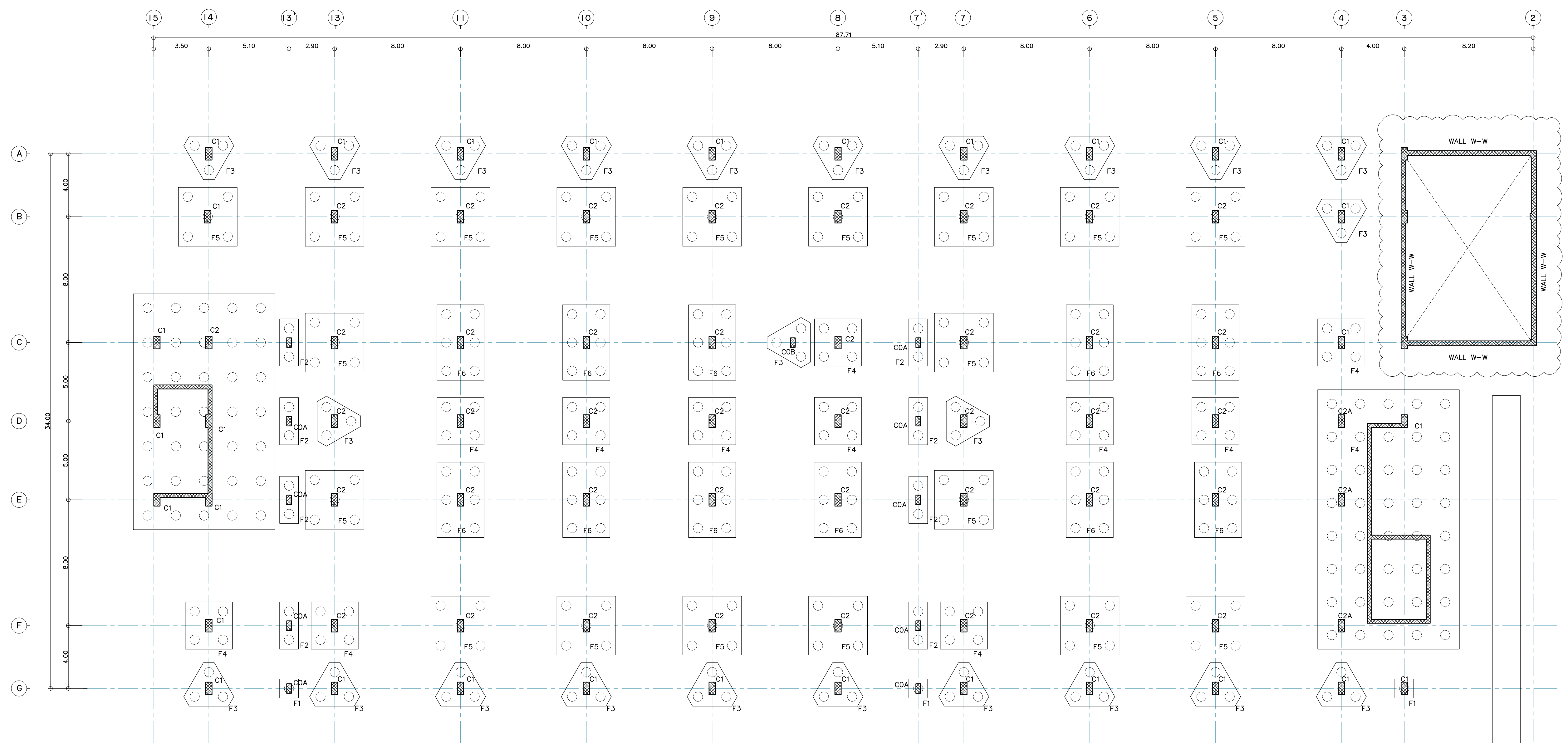
PS1 0.23 m.  
t = THICKNESS OF PTS.



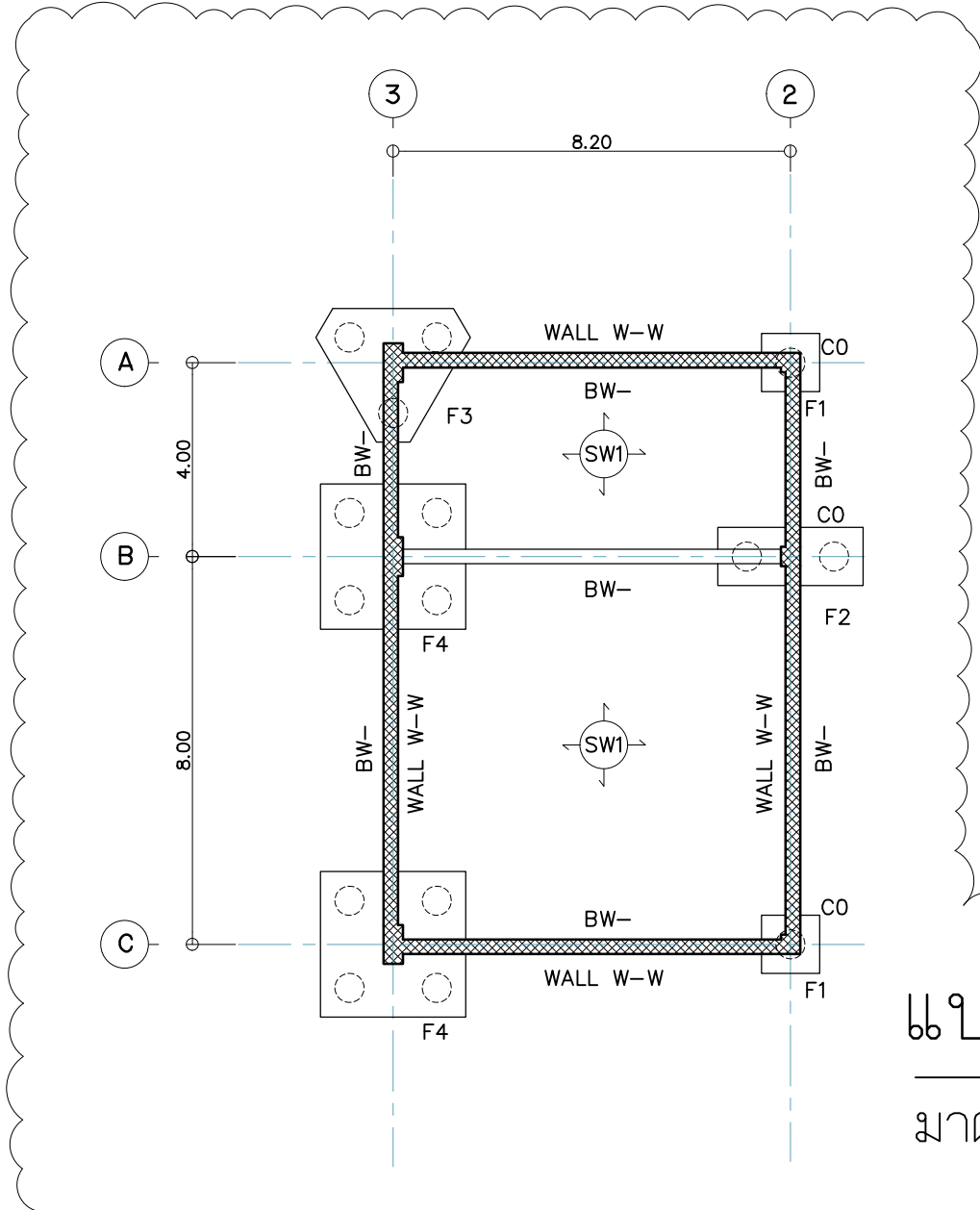
DETAIL (A)



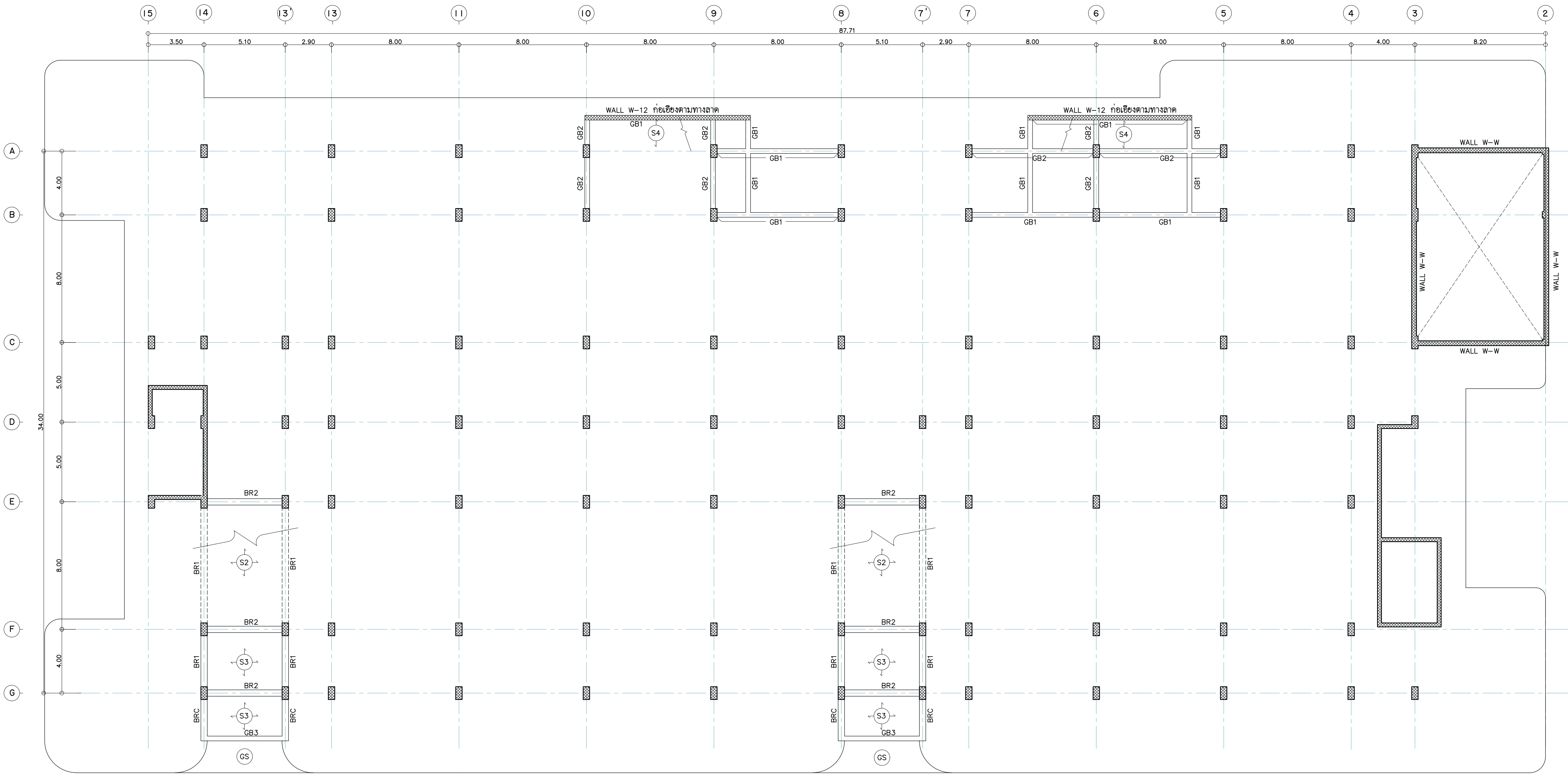
หมายเหตุ ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ Wet PROCESS ขนาด ๑ 0.60 ม. รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 85 ตัน/ต้น อัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5



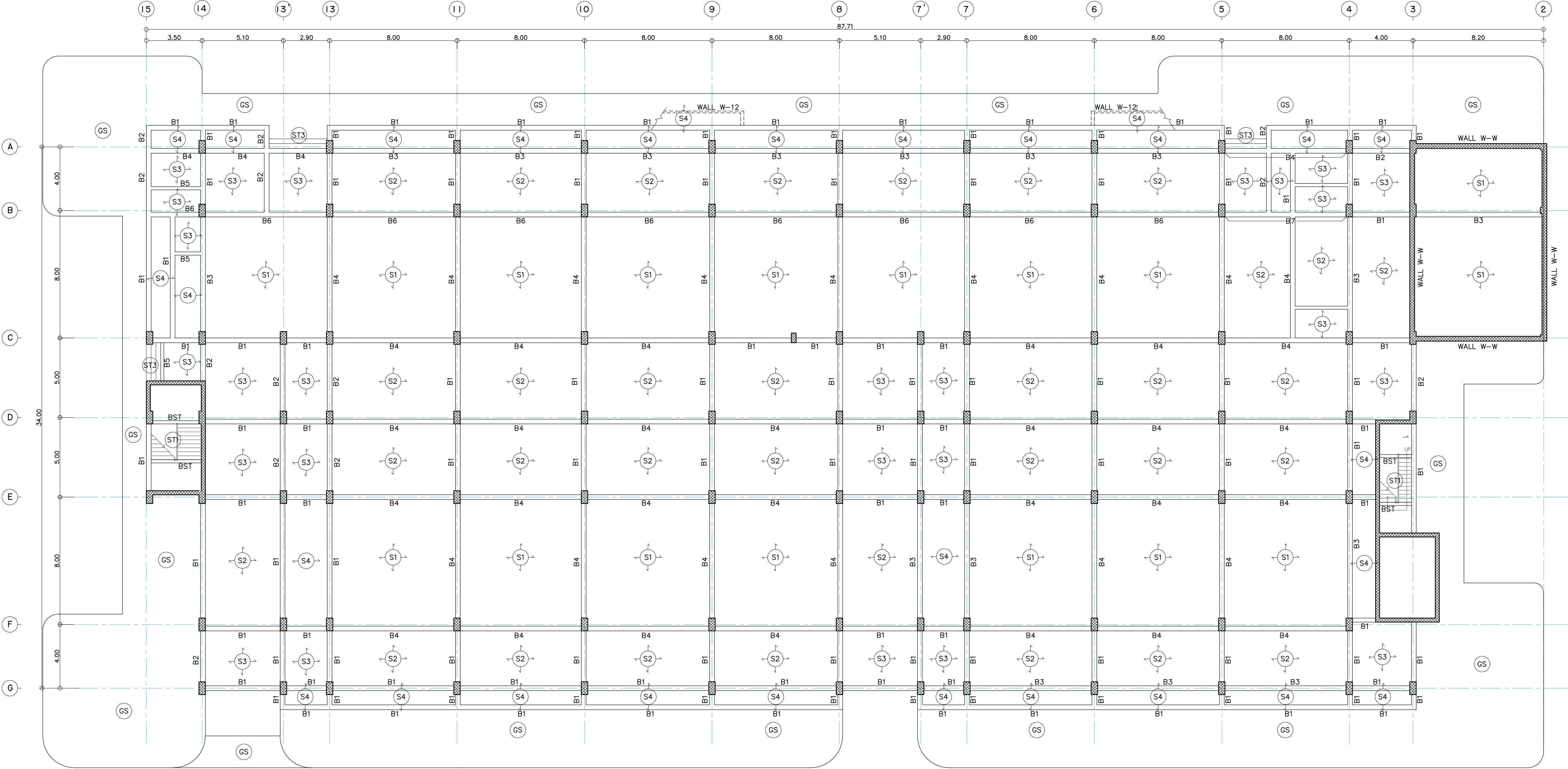
แปลนฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ (-1.00 m)  
มาตราส่วน 1 : 150



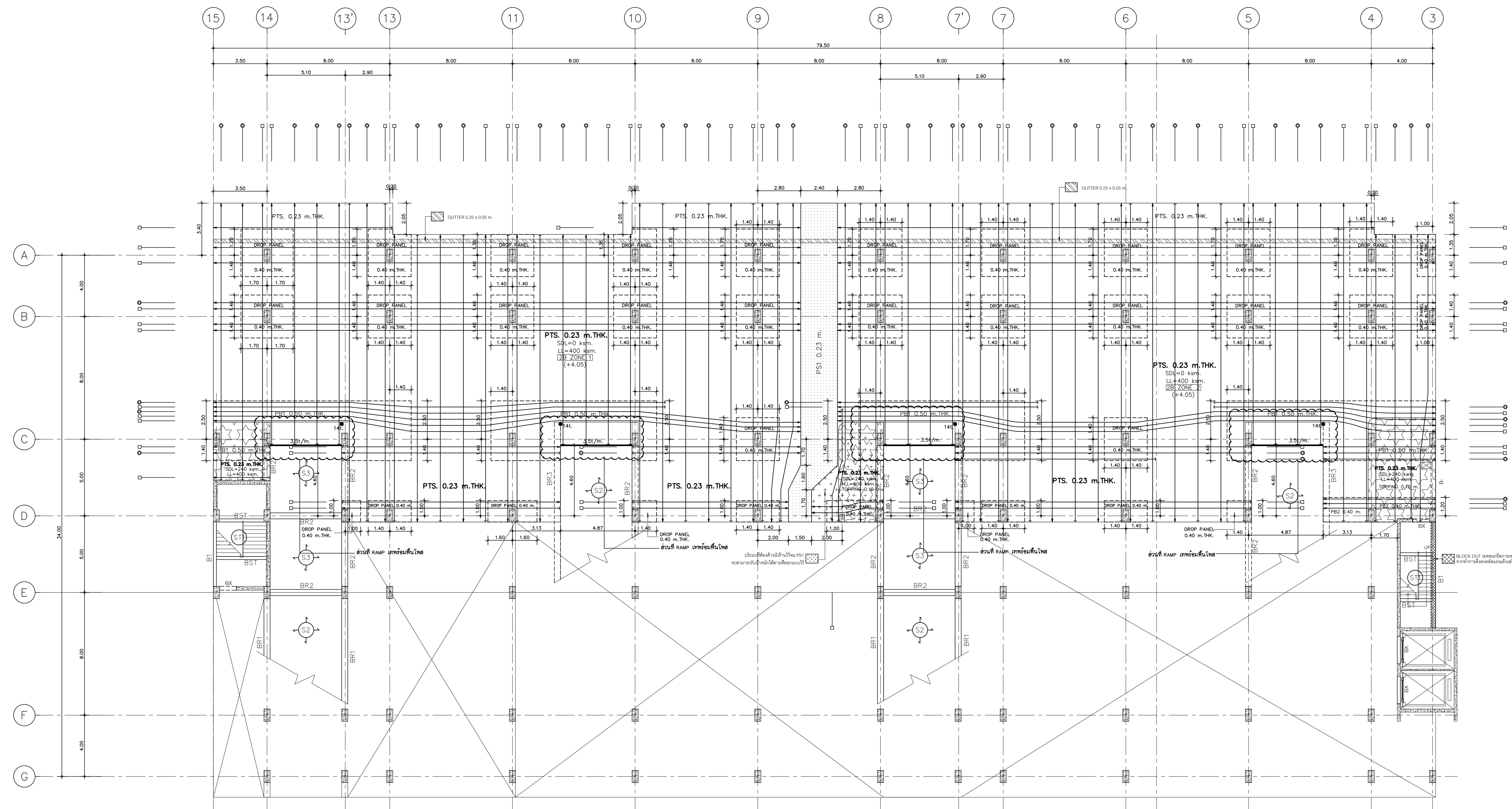
แปลนฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ (-3.00 m)  
มาตราส่วน 1 : 150



แปลนโครงสร้างระดับ (+0.15 m)  
มาตราส่วน 1 : 150



แปลนโครงสร้างชั้น 1  
มาตราส่วน 1 : 150



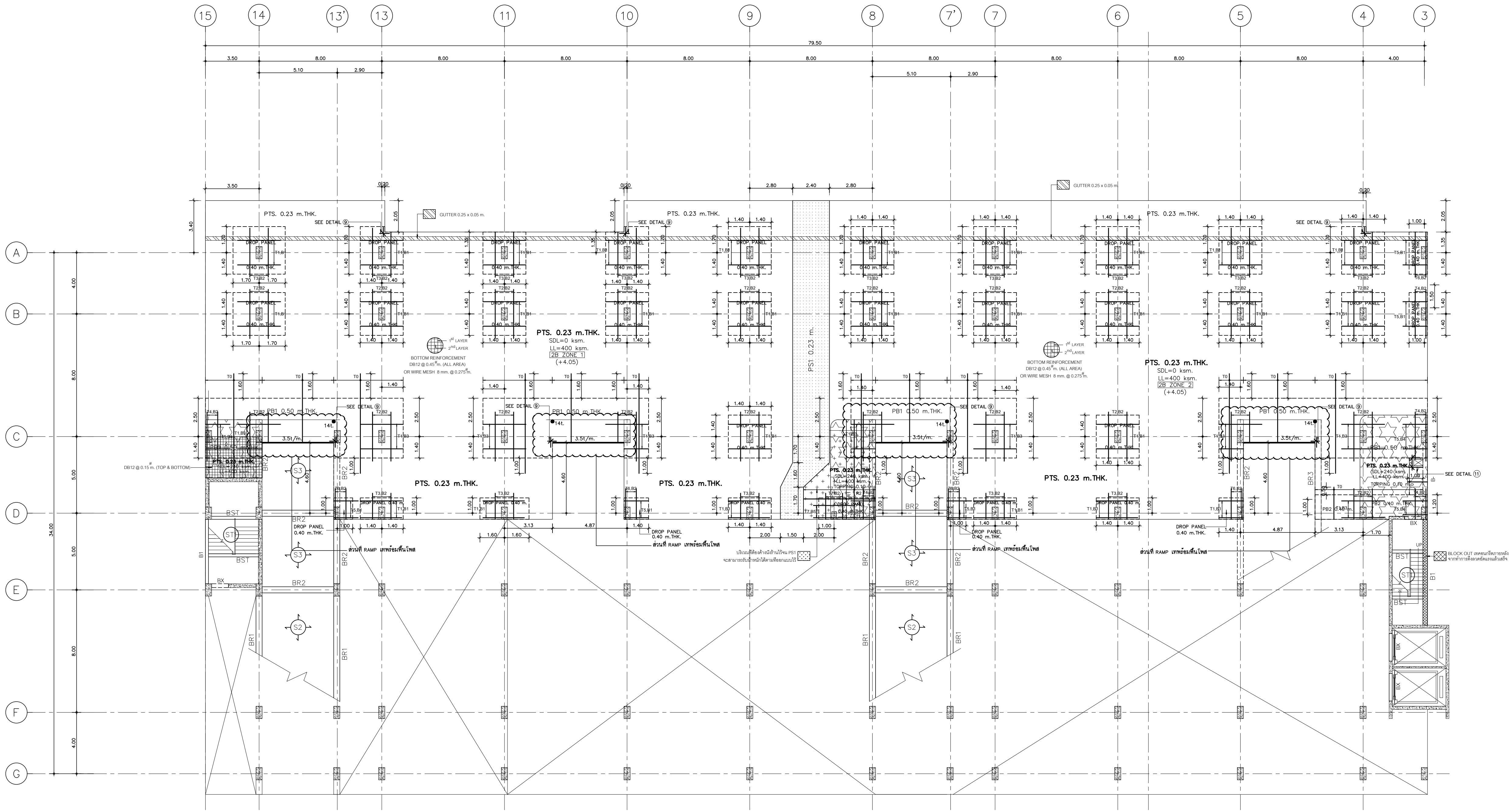
2B FLOOR PLAN  
(TENDON LAYOUT) 1:125



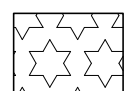
SDL=240 ksm.  
LL=400 ksm.

TOPPING 0.10 m.

B-: RC BEAM

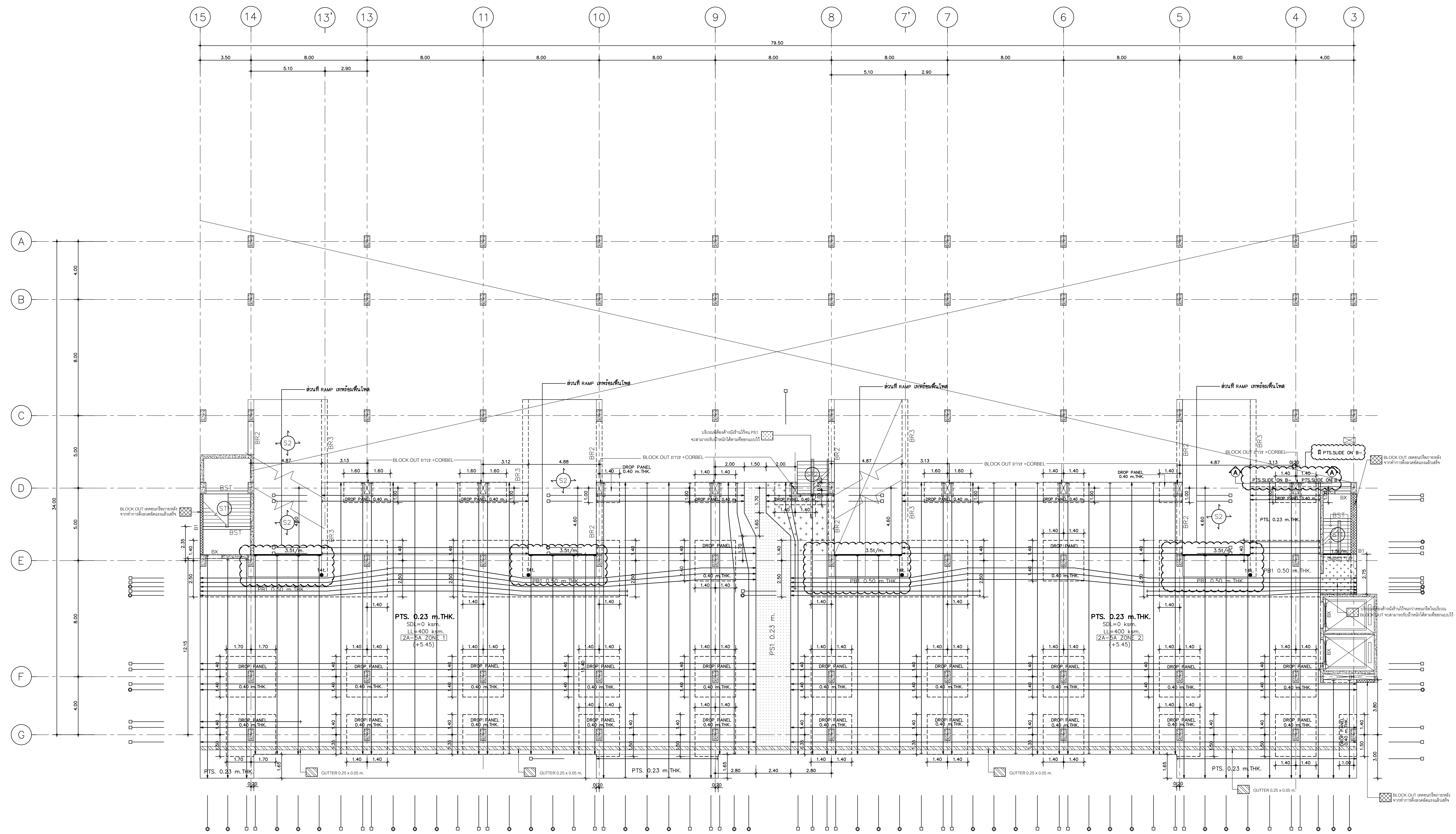


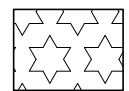
2B FLOOR PLAN  
(MILDSTEELS LAYOUT)    1:125

 SD=240 ksm.  
LL=400 ksm.

TOPPING 0.10 m.

B-: RC BEAM

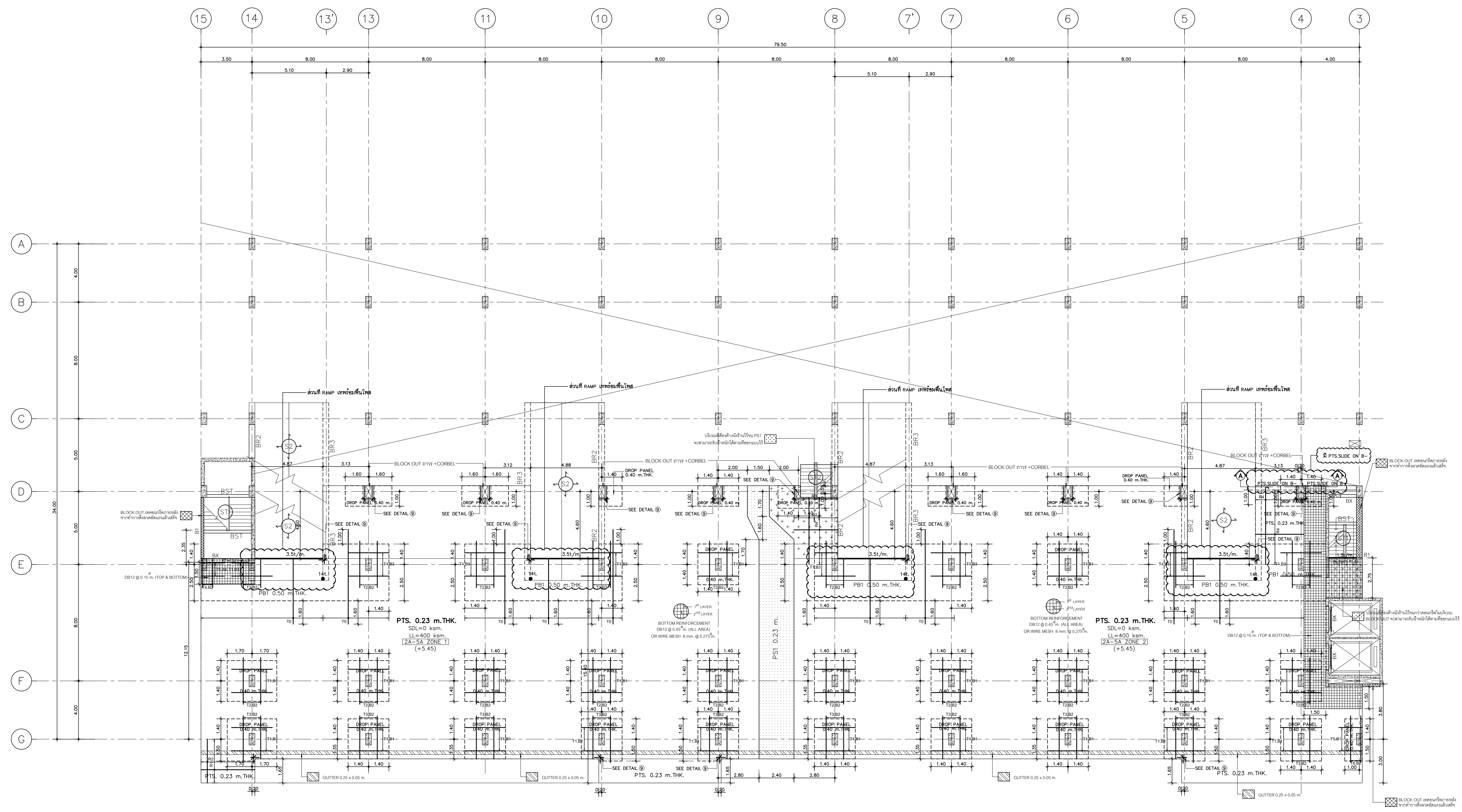


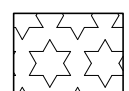
 SDL=240 ksm.  
 LL=400 ksm.

TOPPING 0.10 m.

B-: RC BEAM

2A-5A FLOOR PLAN  
(TENDON LAYOUT) 1:125

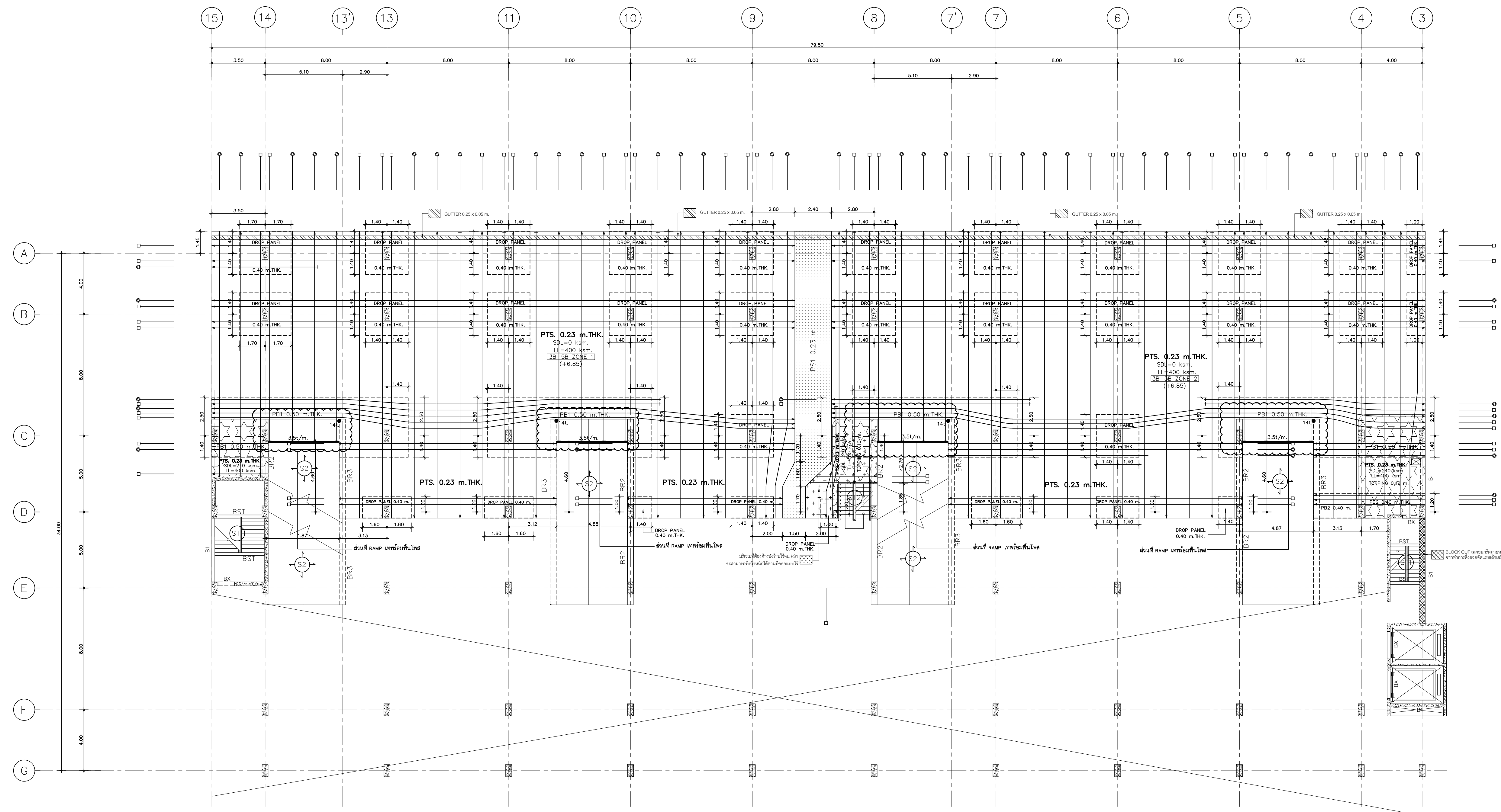


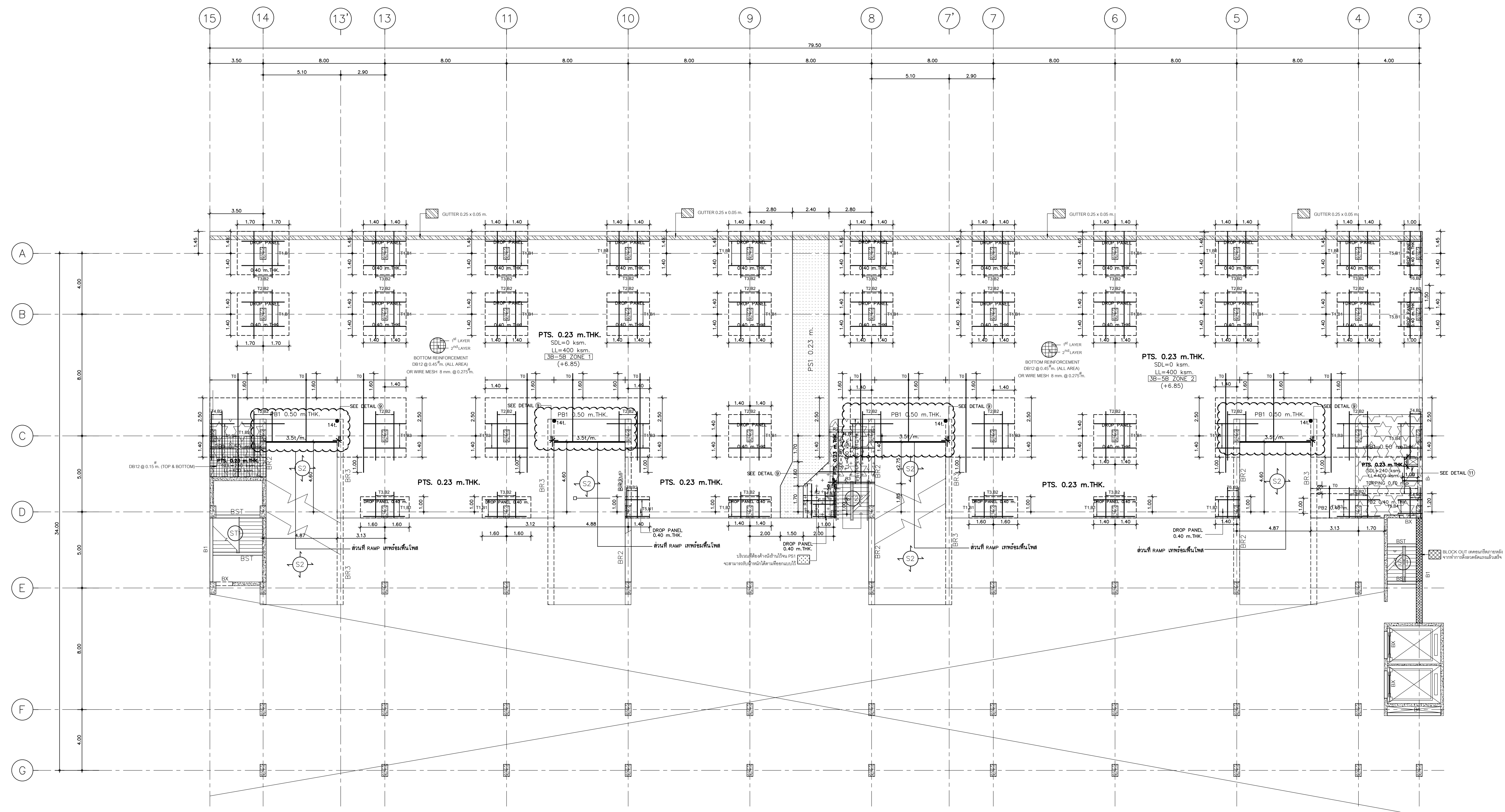
 SD=240 ksm.  
 LL=400 ksm.

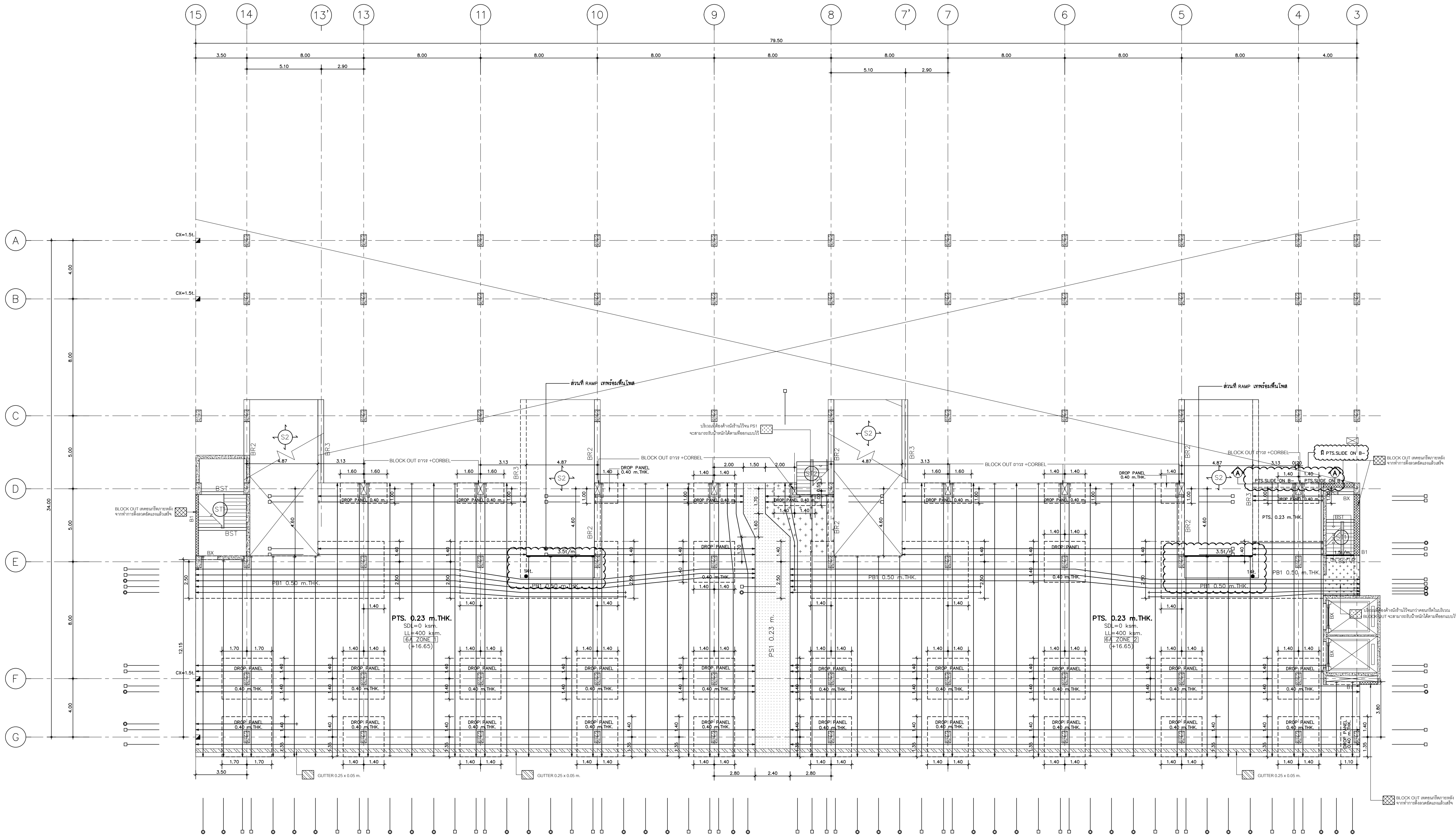
TOPPING 0.10 m.

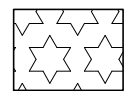
B-: RC BEAM

2A-5A FLOOR PLAN  
(MILDSTEELS LAYOUT) 1:125







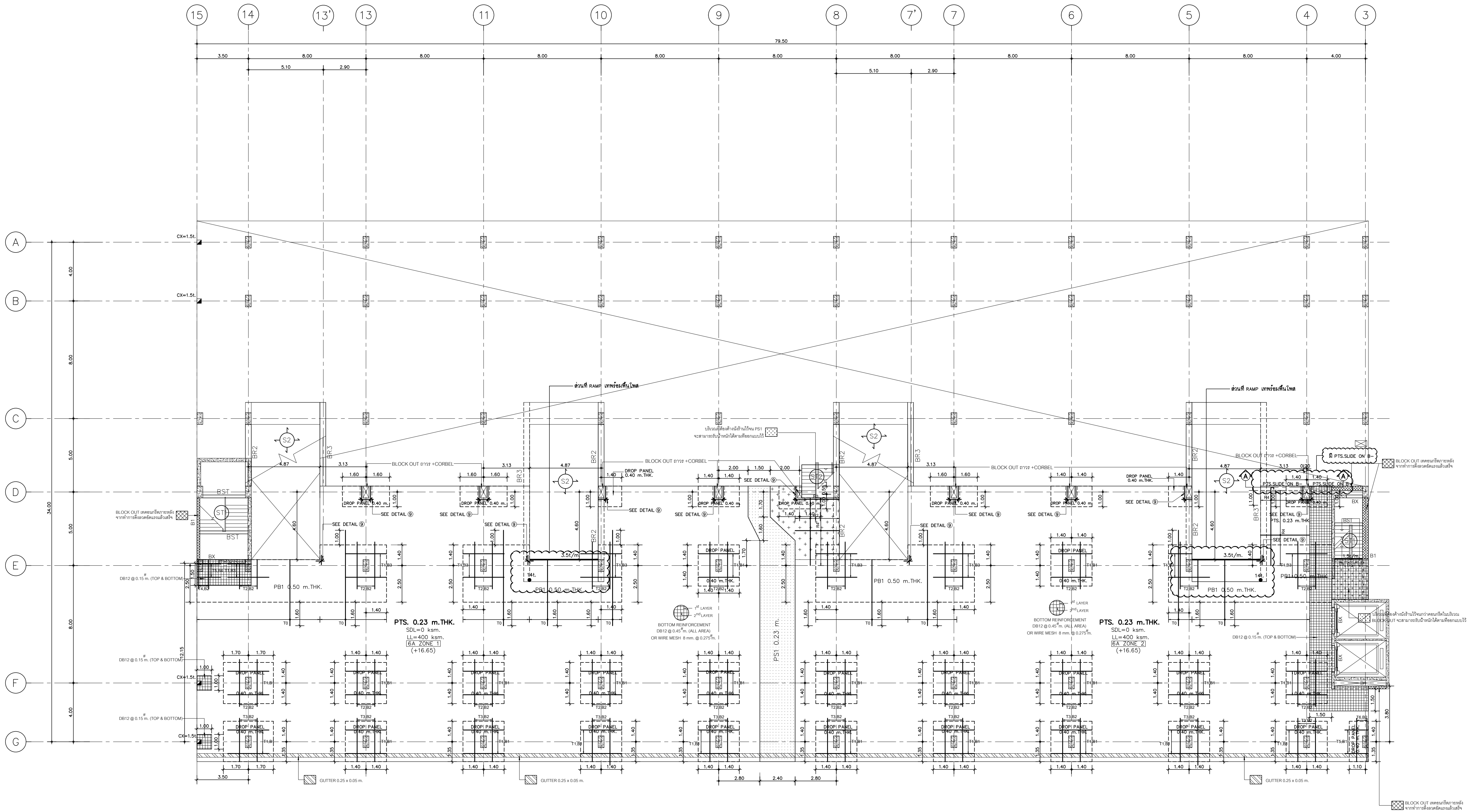
 SDL=240 ksm.  
LL=400 ksm.

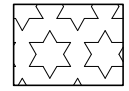
TOPPING 0.10 m.

B-:RC BEAM

6A FLOOR PLAN  
(TENDON LAYOUT)

1:125

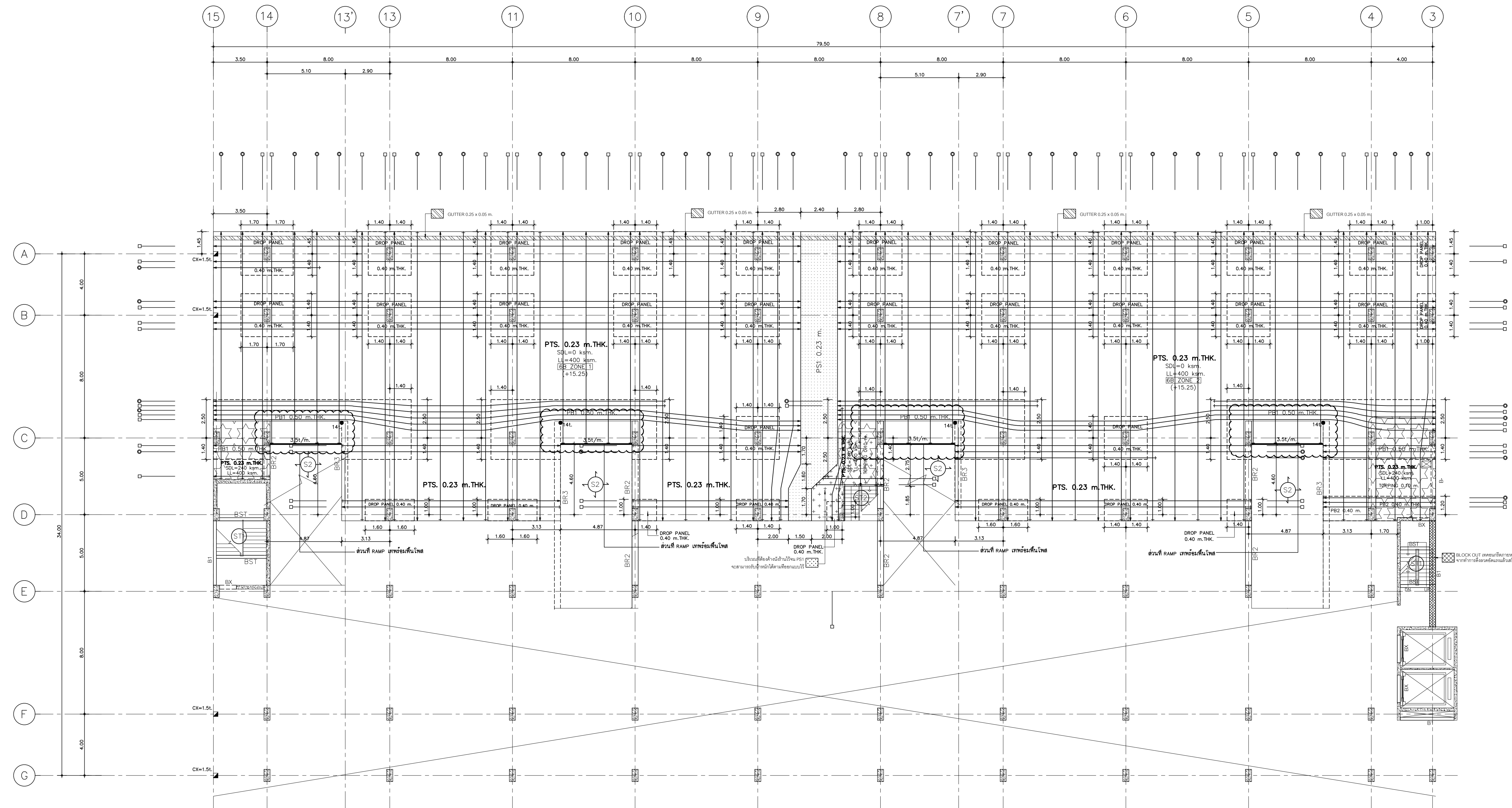


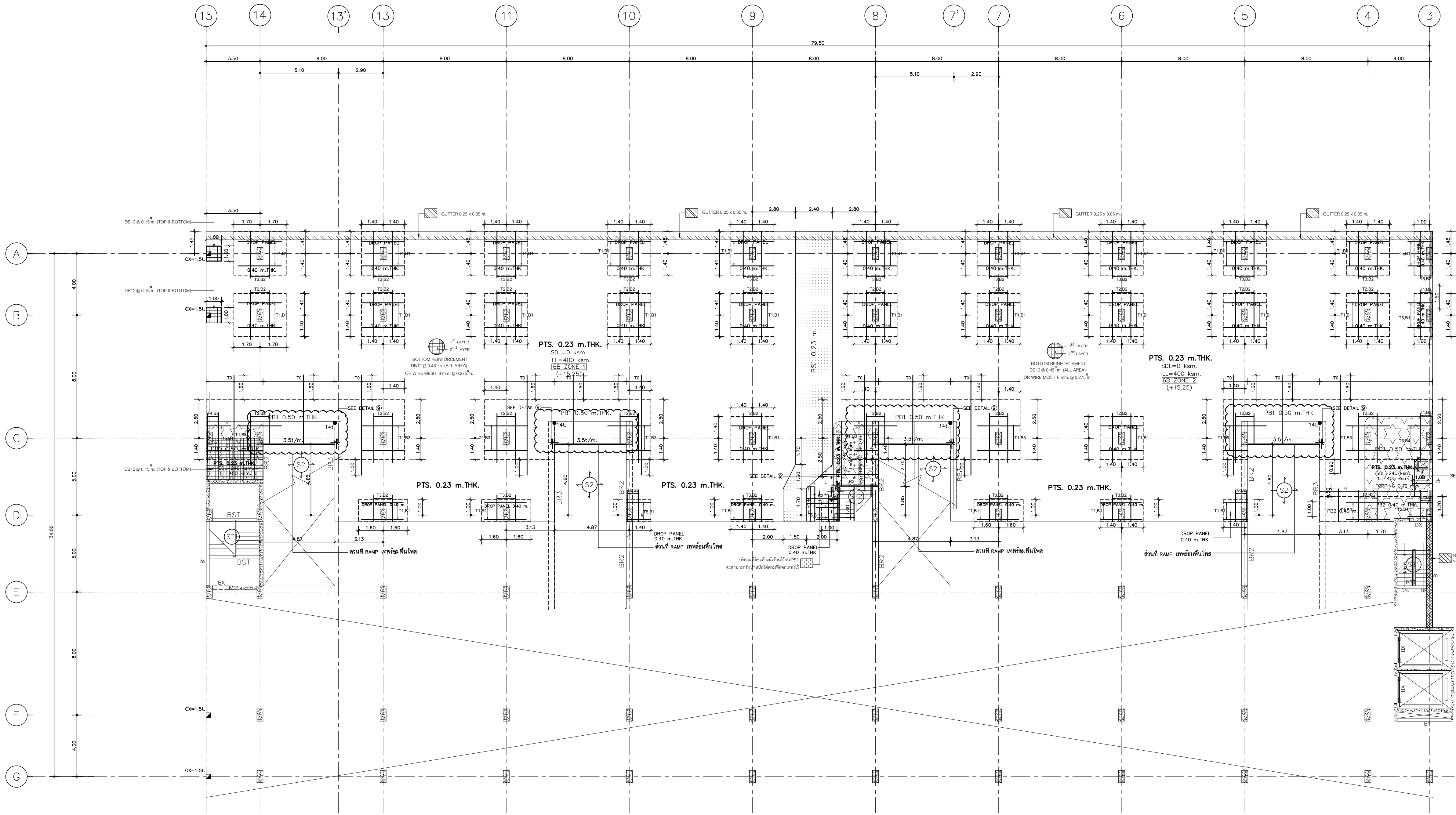
 SDL=240 ksm.  
LL=400 ksm.

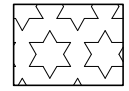
TOPPING 0.10 m.

B-: RC BEAM

6A FLOOR PLAN  
(MILDSTEELS LAYOUT) 1:125



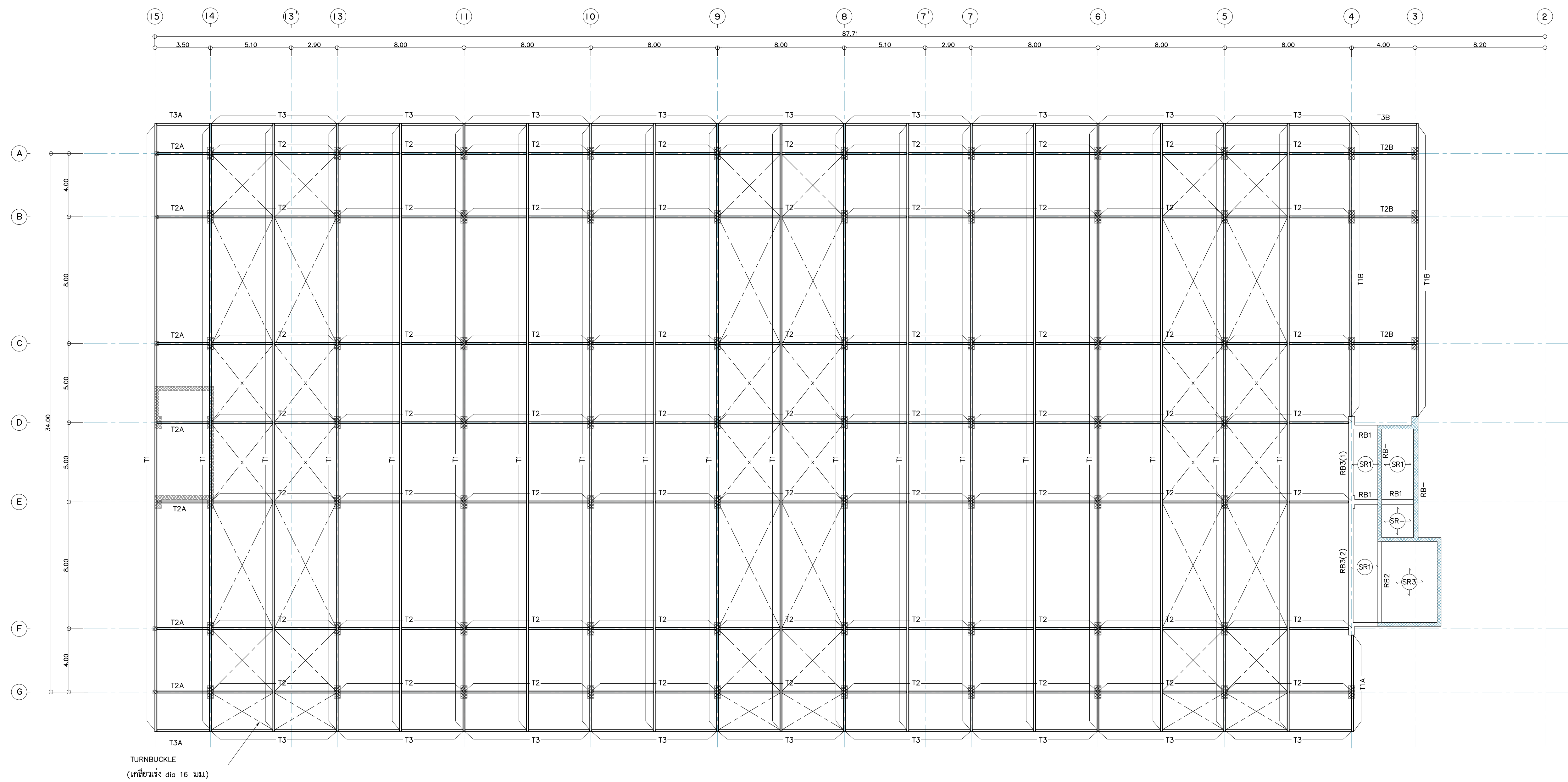


 SD=240 ksm.  
LL=400 ksm.

TOPPING 0.10 m.

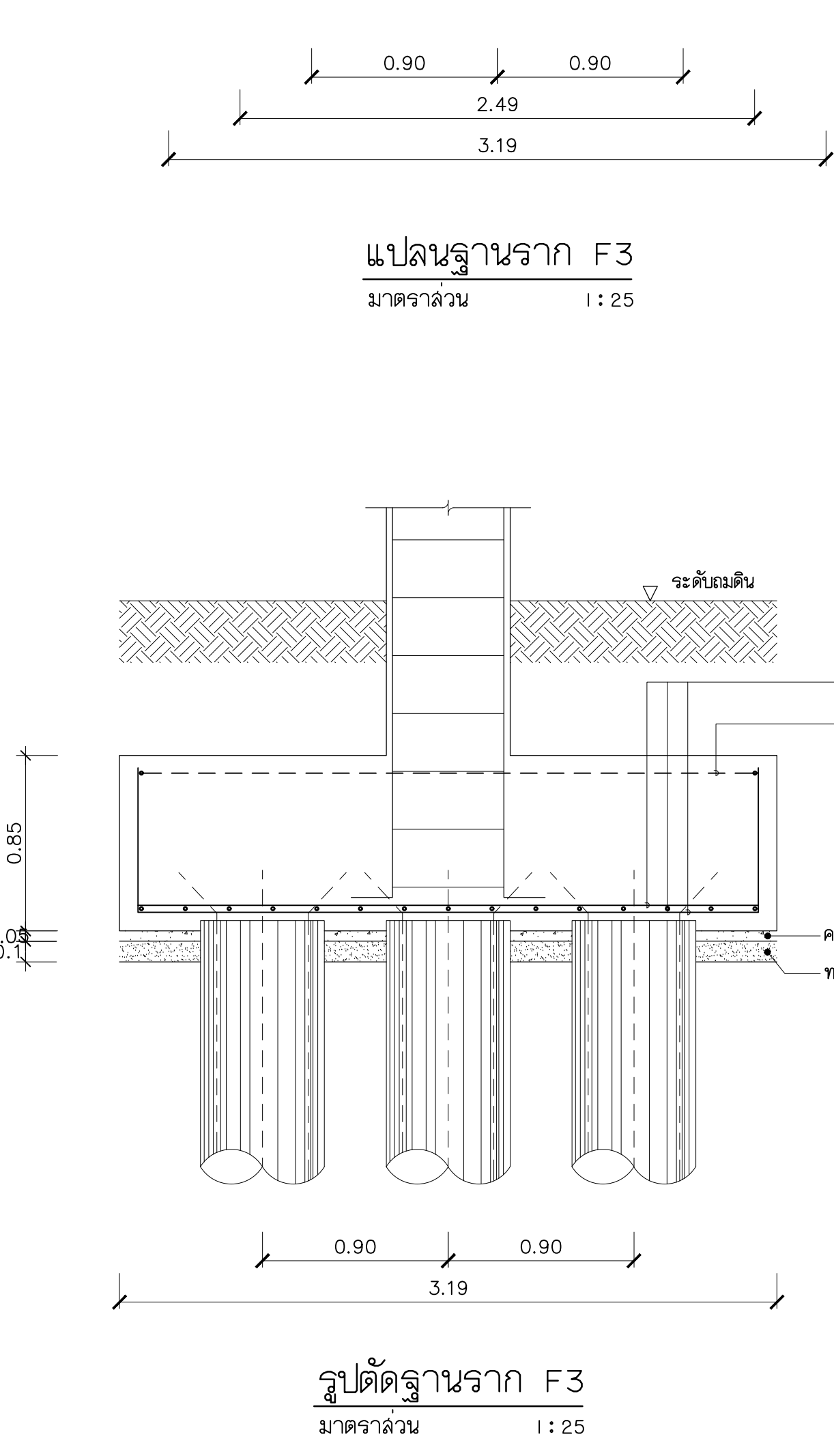
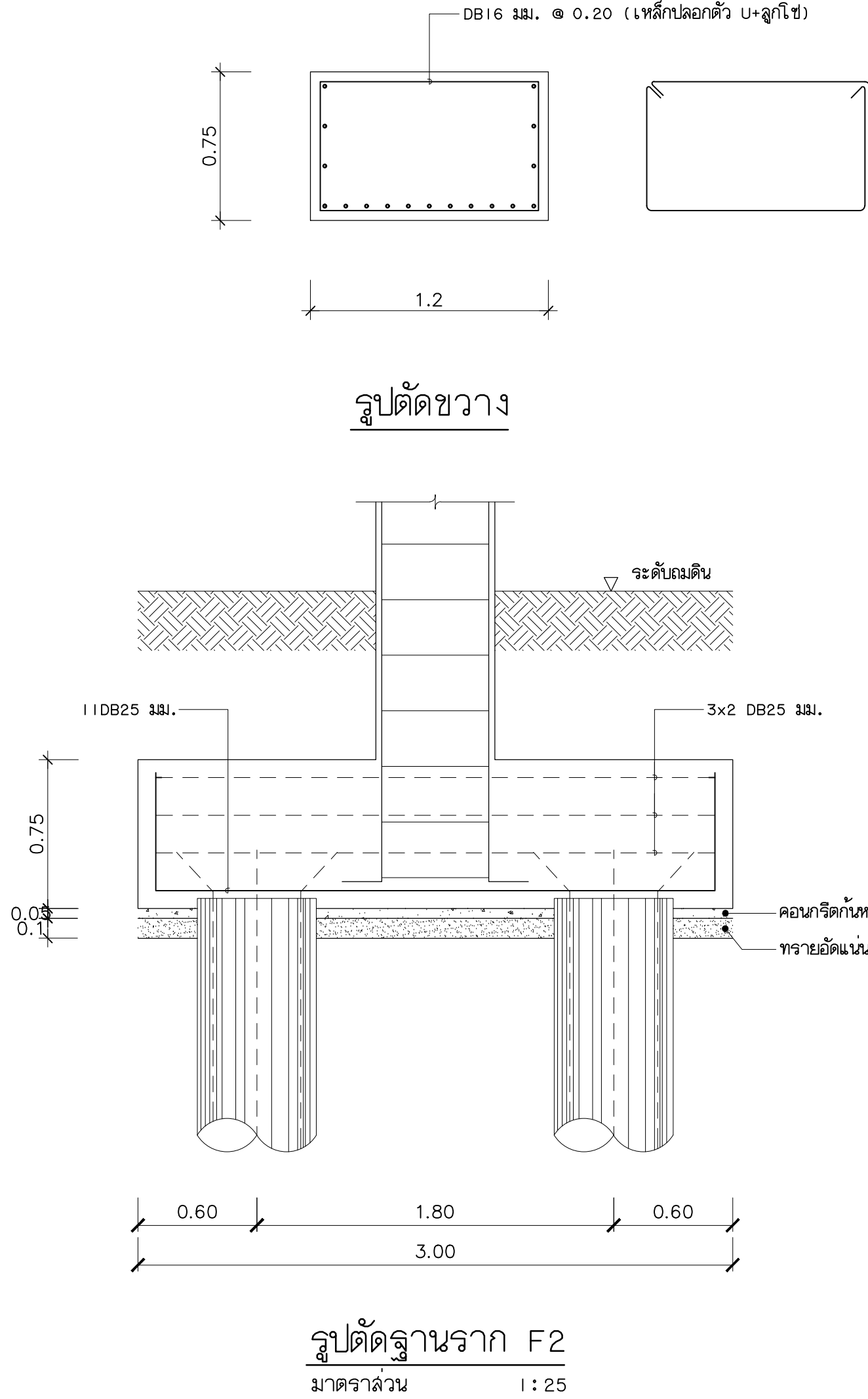
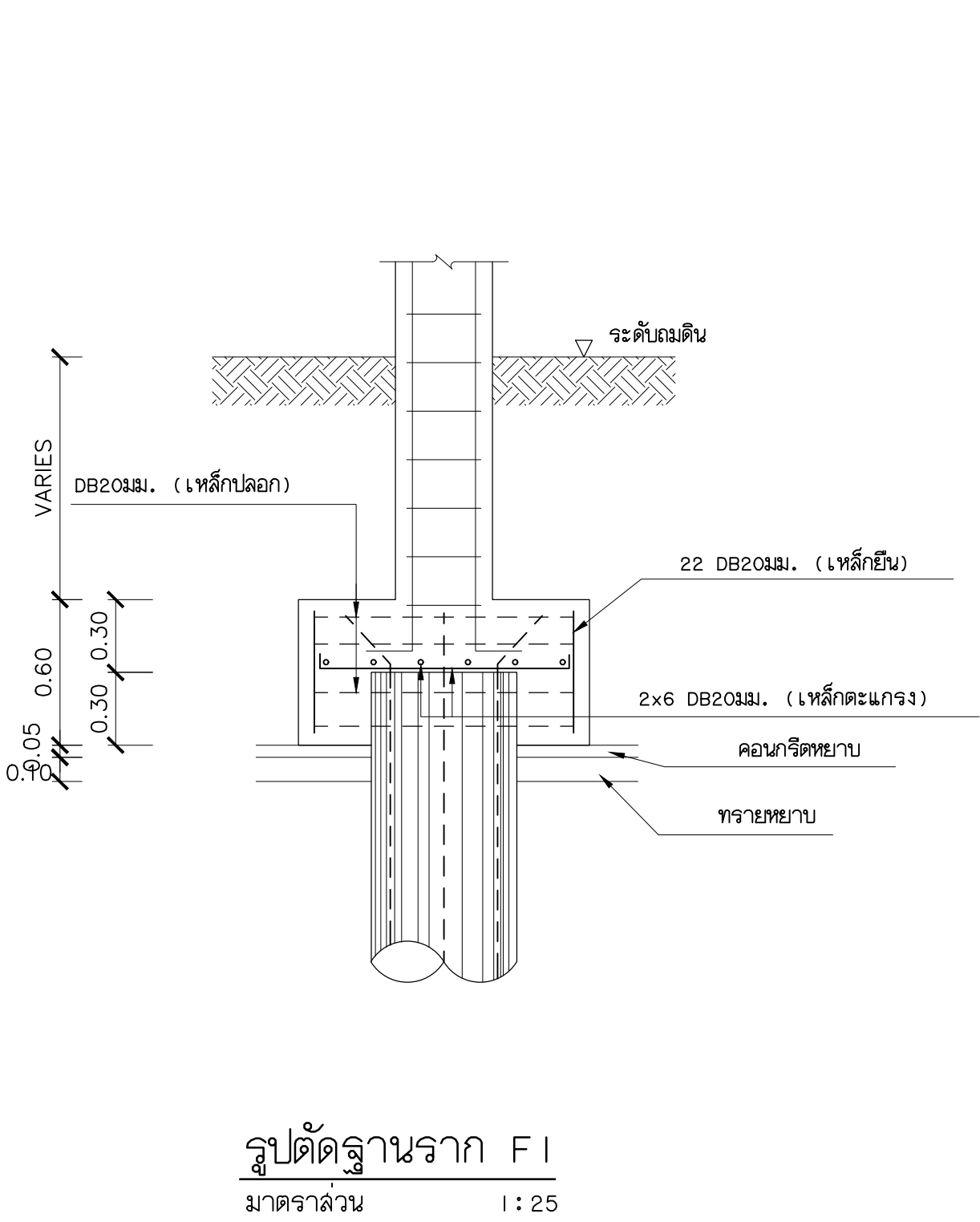
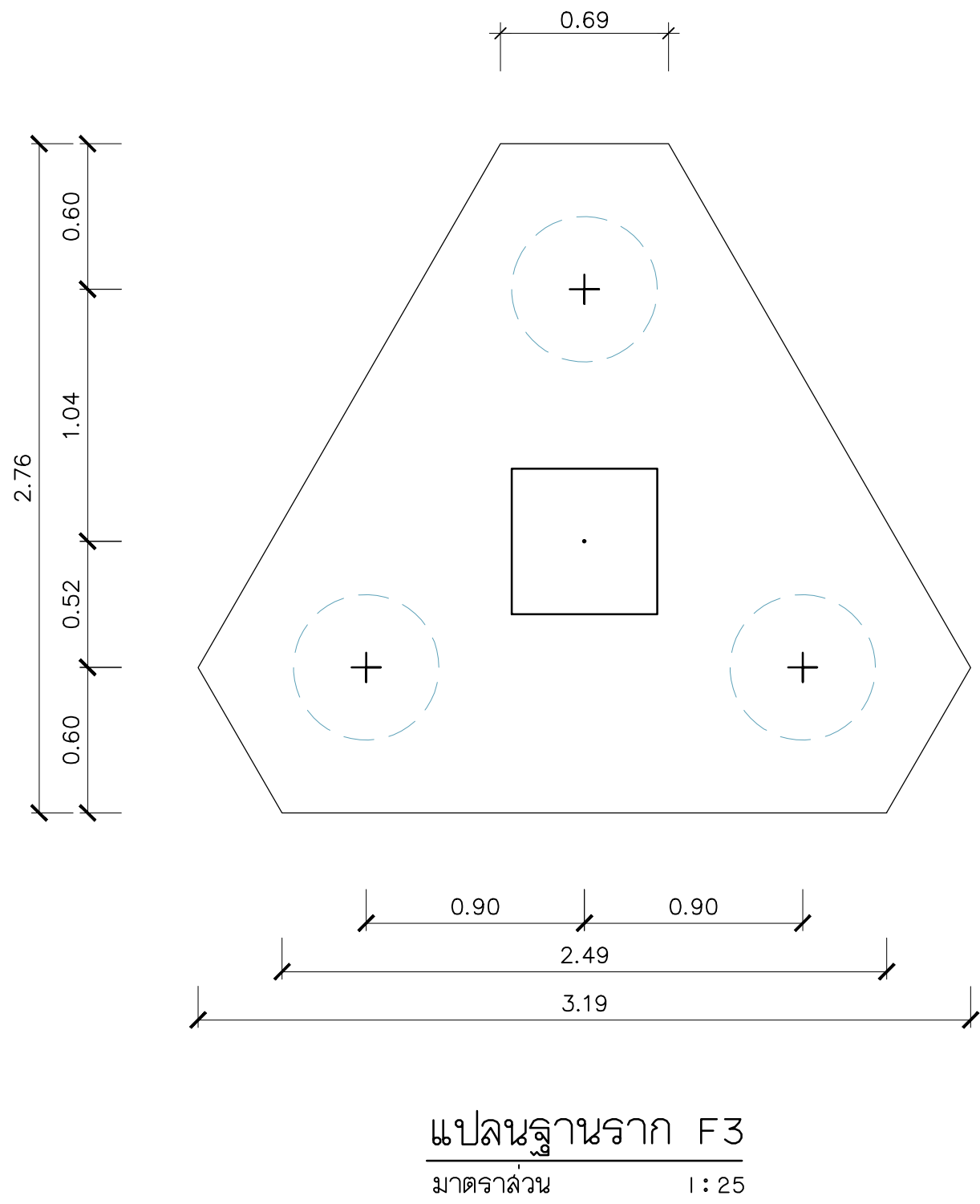
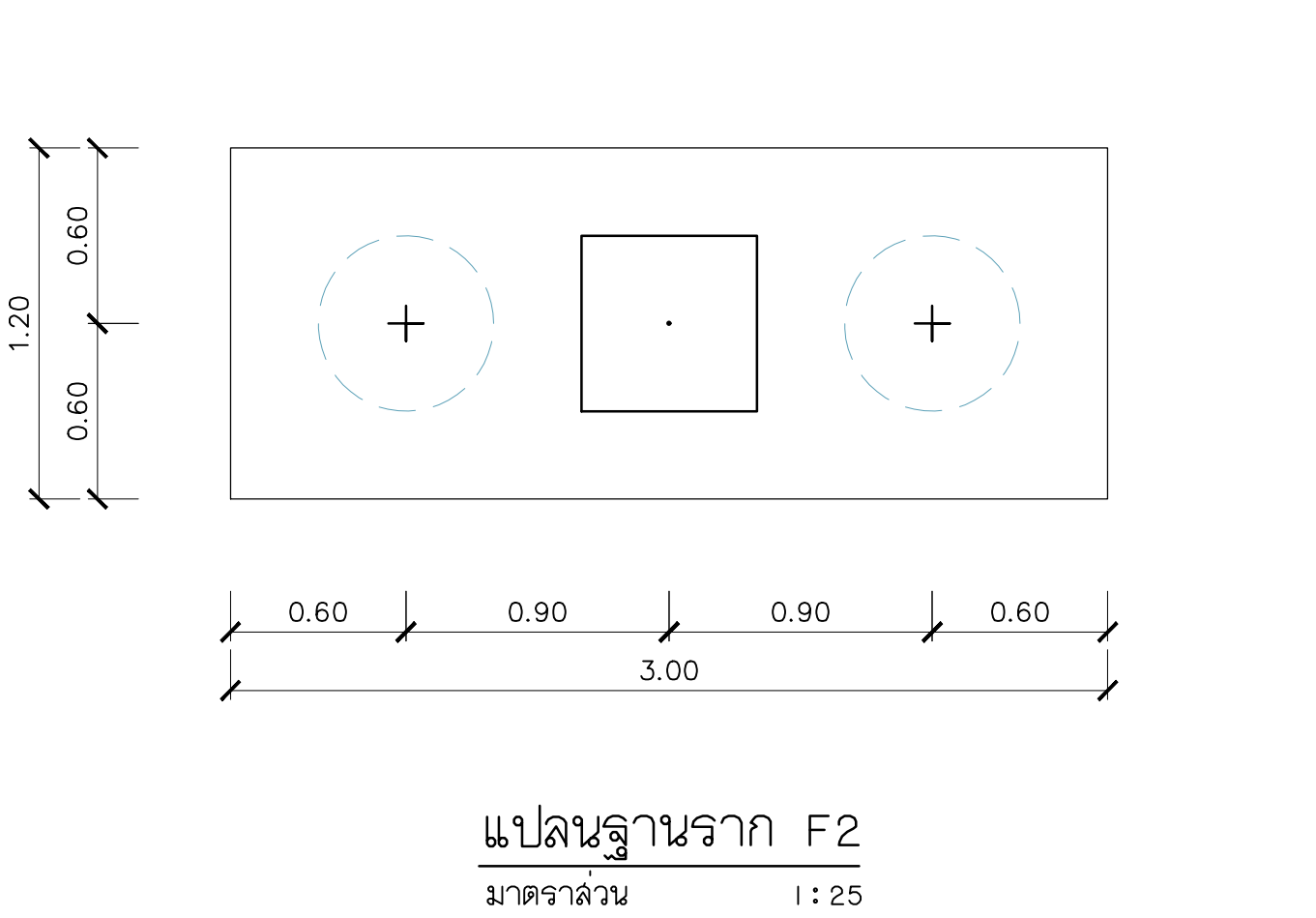
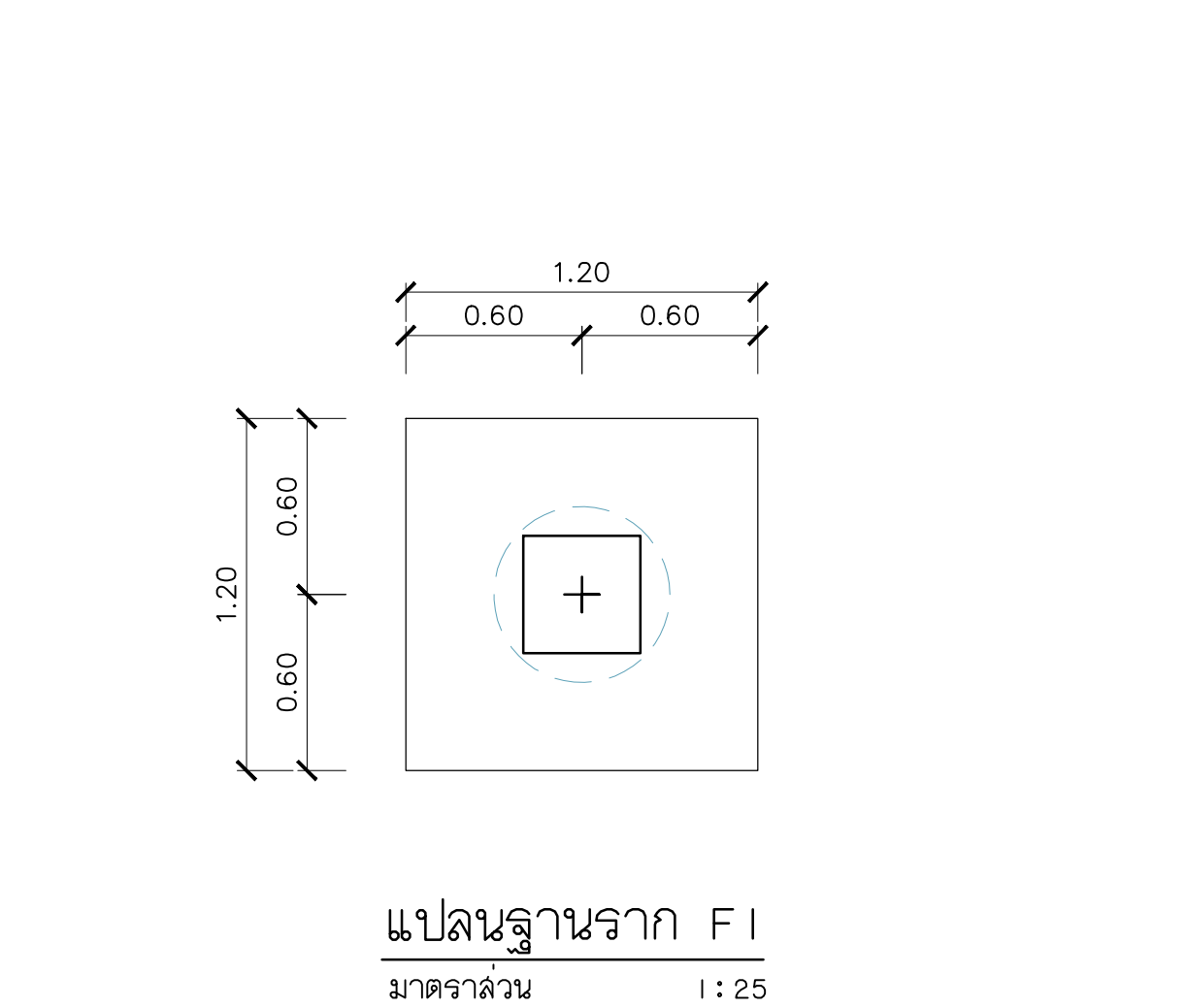
B-: RC BEAM

6B FLOOR PLAN  
(MILDSTEELS LAYOUT) 1:125

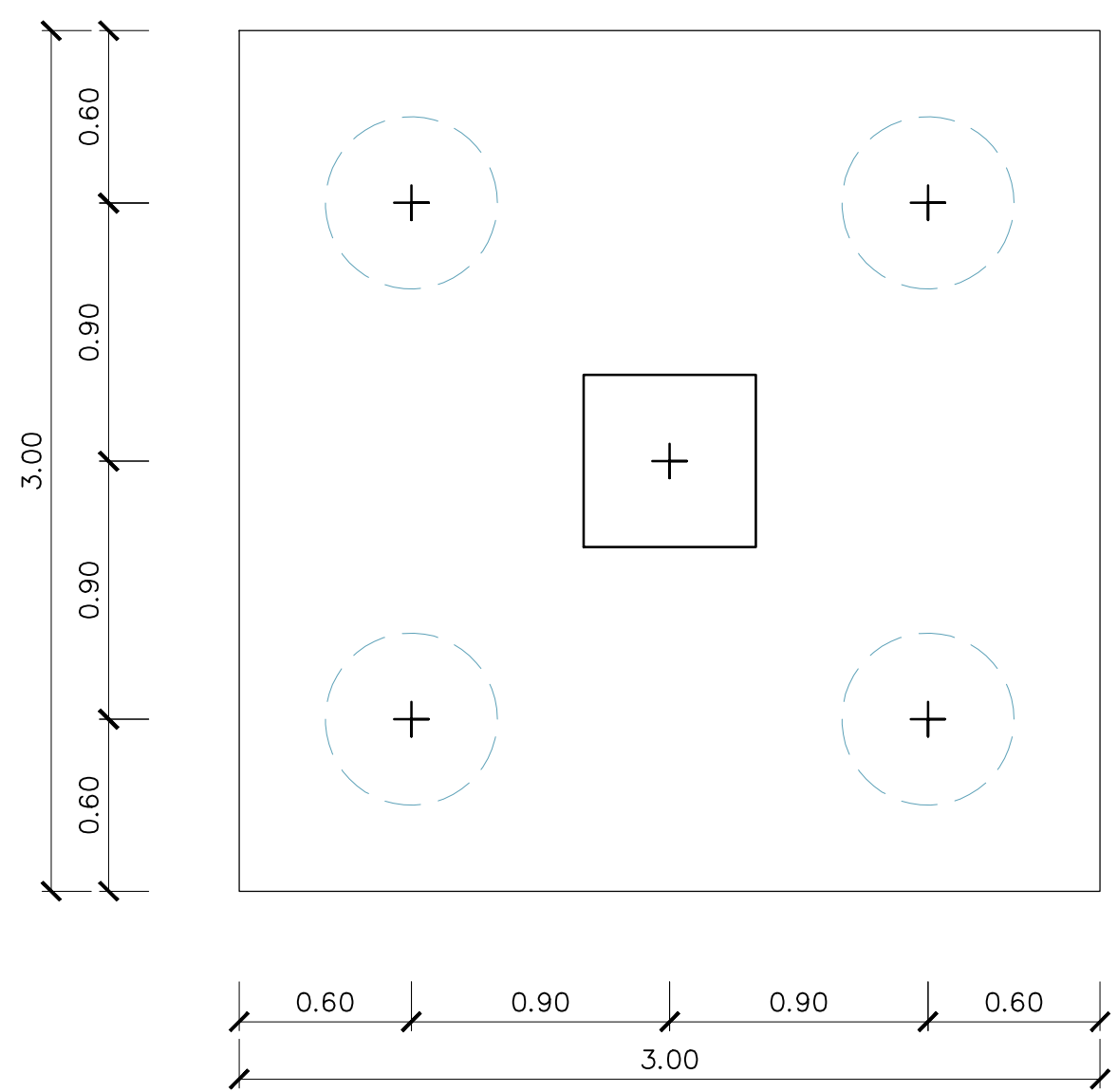


แปลนโครงสร้างเหล็ก ชั้นหลังคา

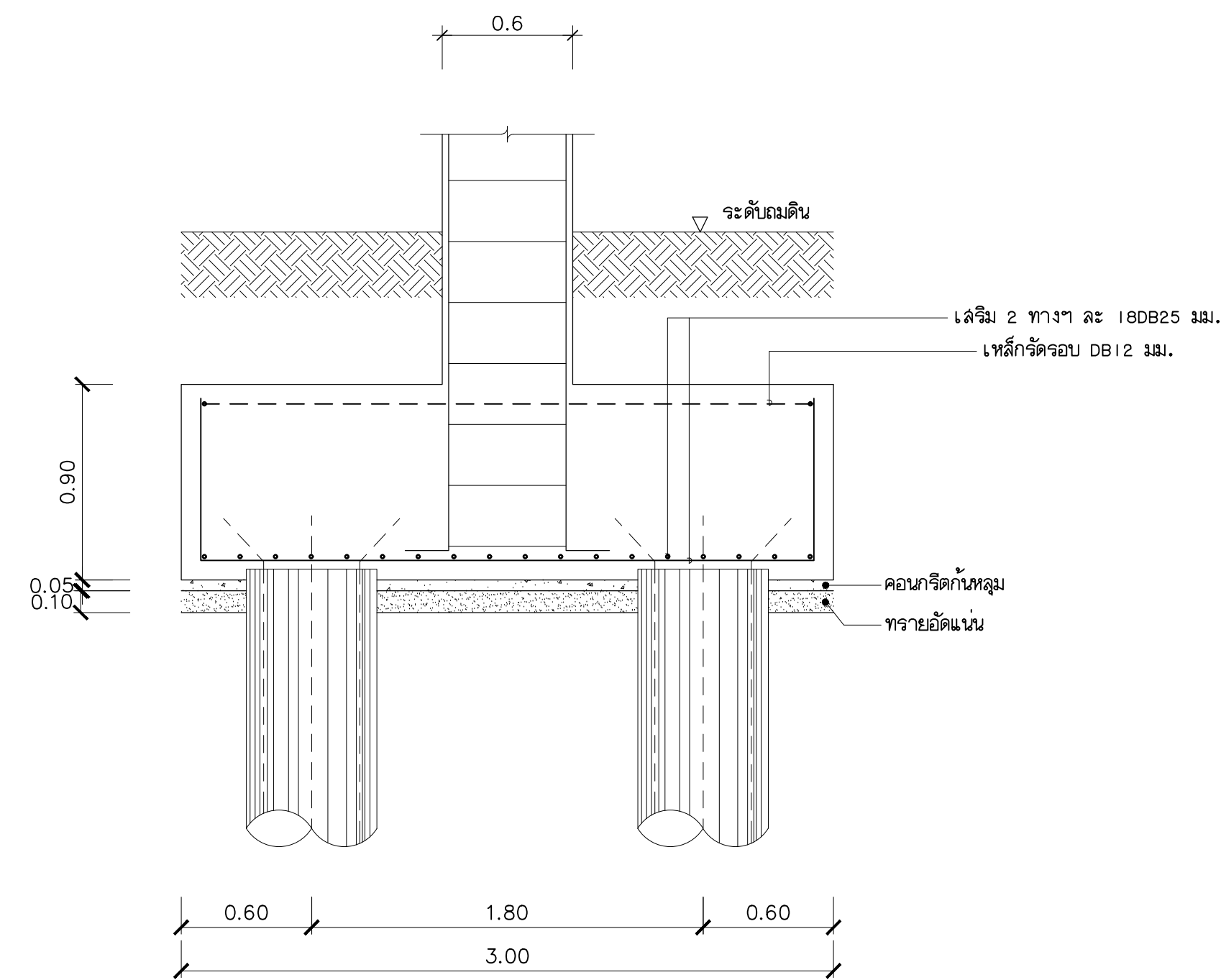
มาตราส่วน 1 : 150



หมายเหตุ ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ Wet PROCESS ขนาด ๑ 0.60ม. รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 85 ตัน/ต้น อัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5  
เสาเข็มต้องมีเหล็กขึ้นค้ำไว้ใน Pile Cap ไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กขึ้น หรือ ไม่น้อยกว่า 80 ซม.

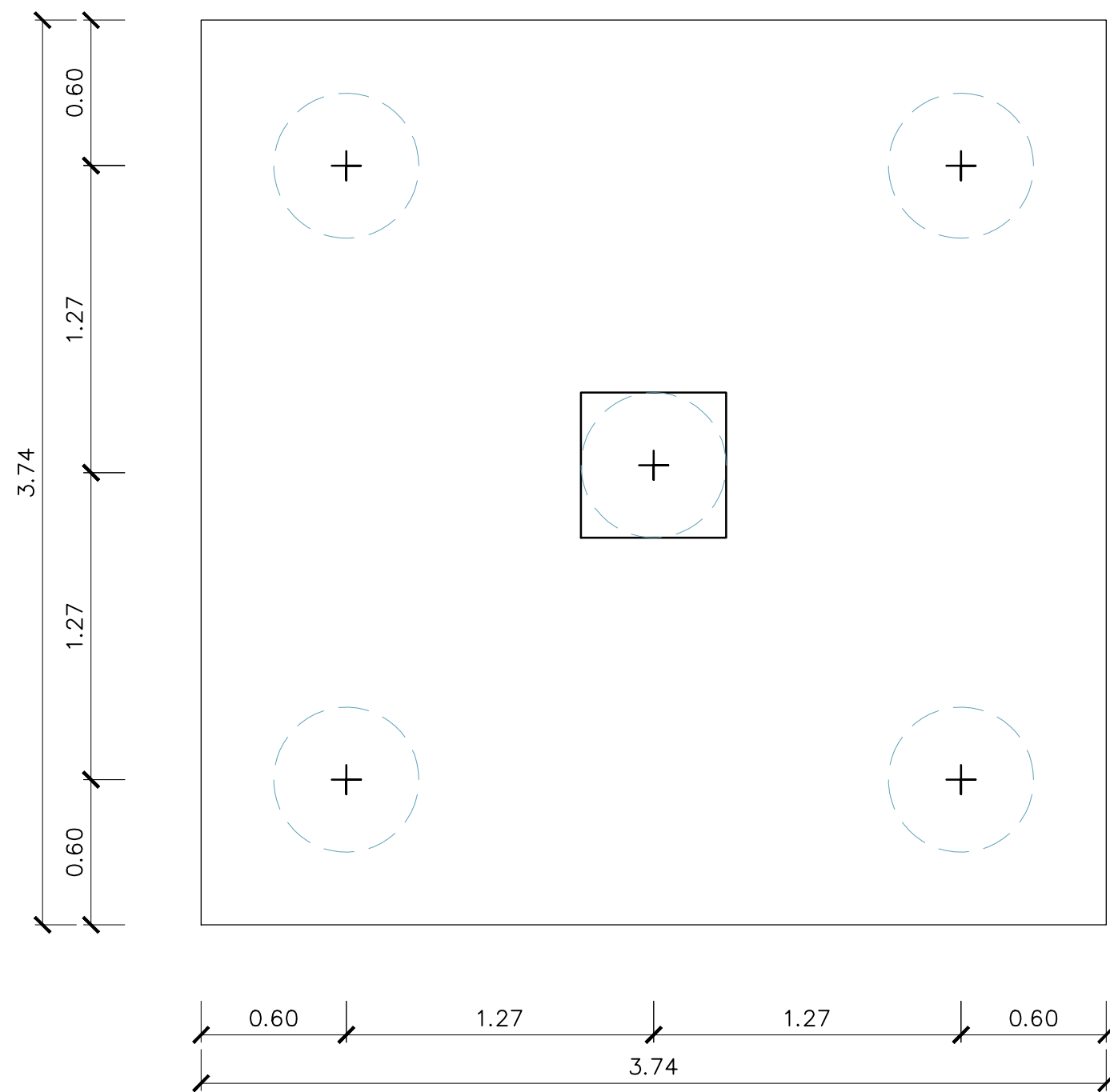


แปลนฐานราก F4  
มาตราส่วน 1 : 25

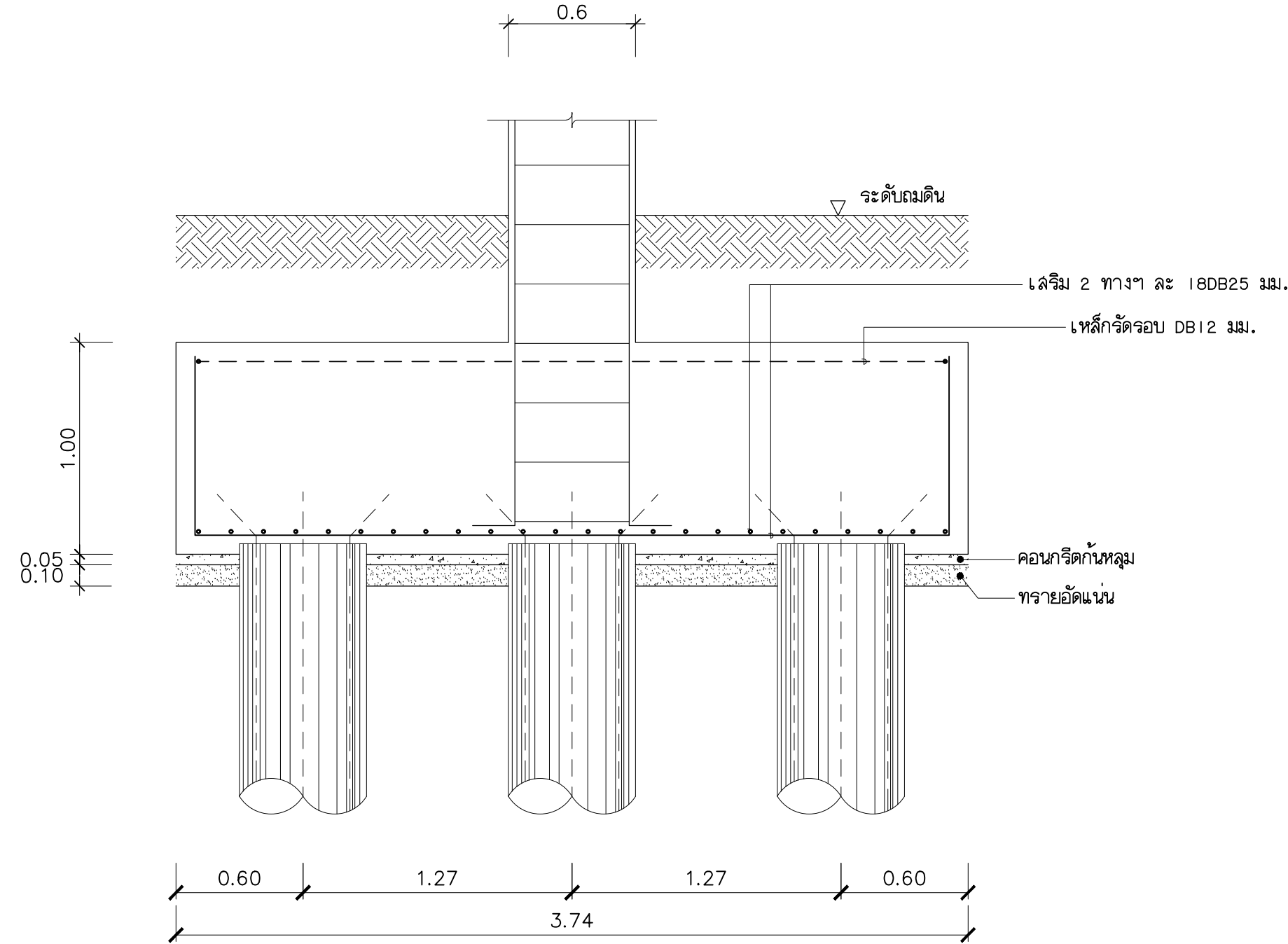


รูปตัดฐานราก F4  
มาตราส่วน 1 : 25

F4



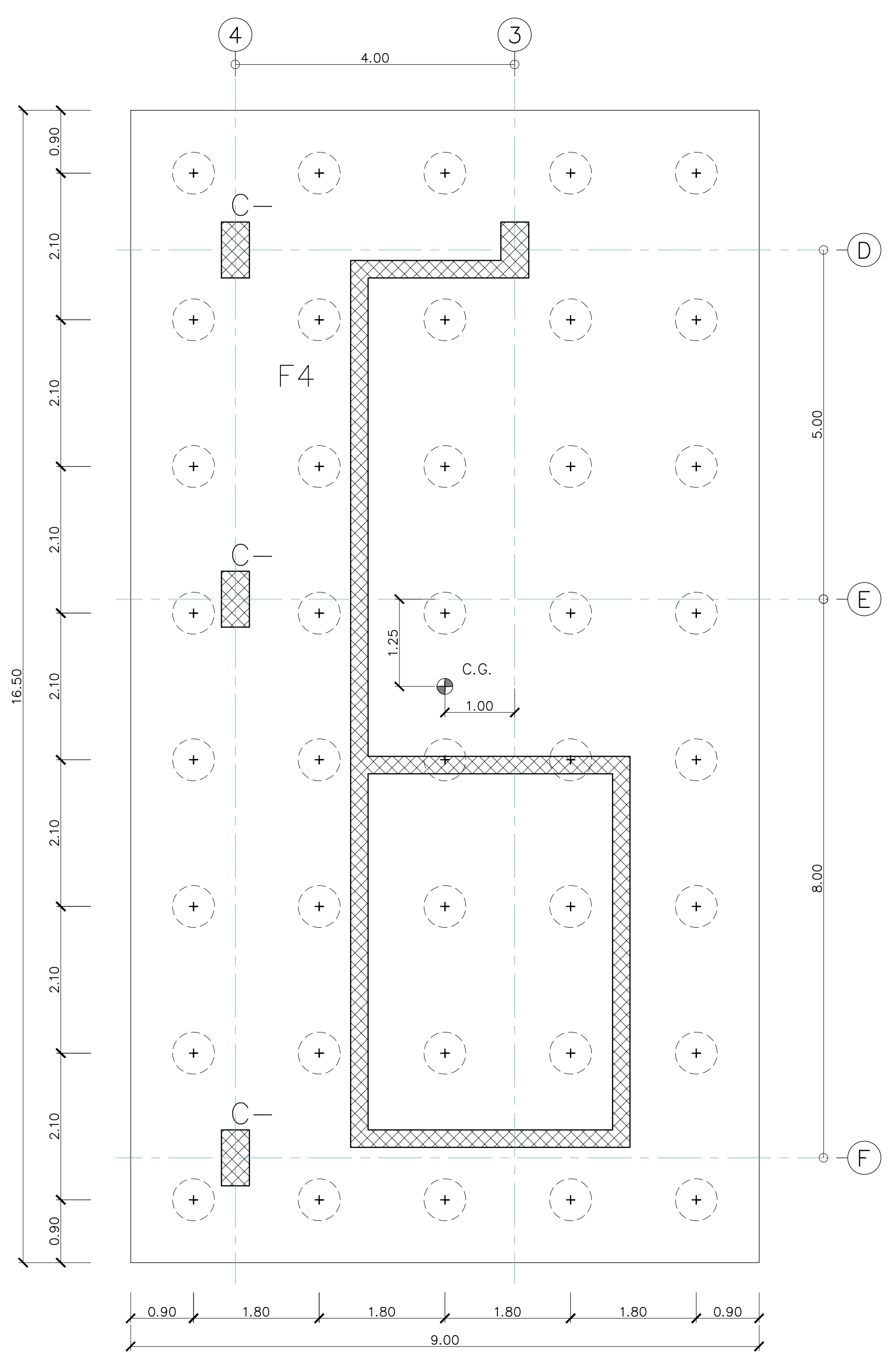
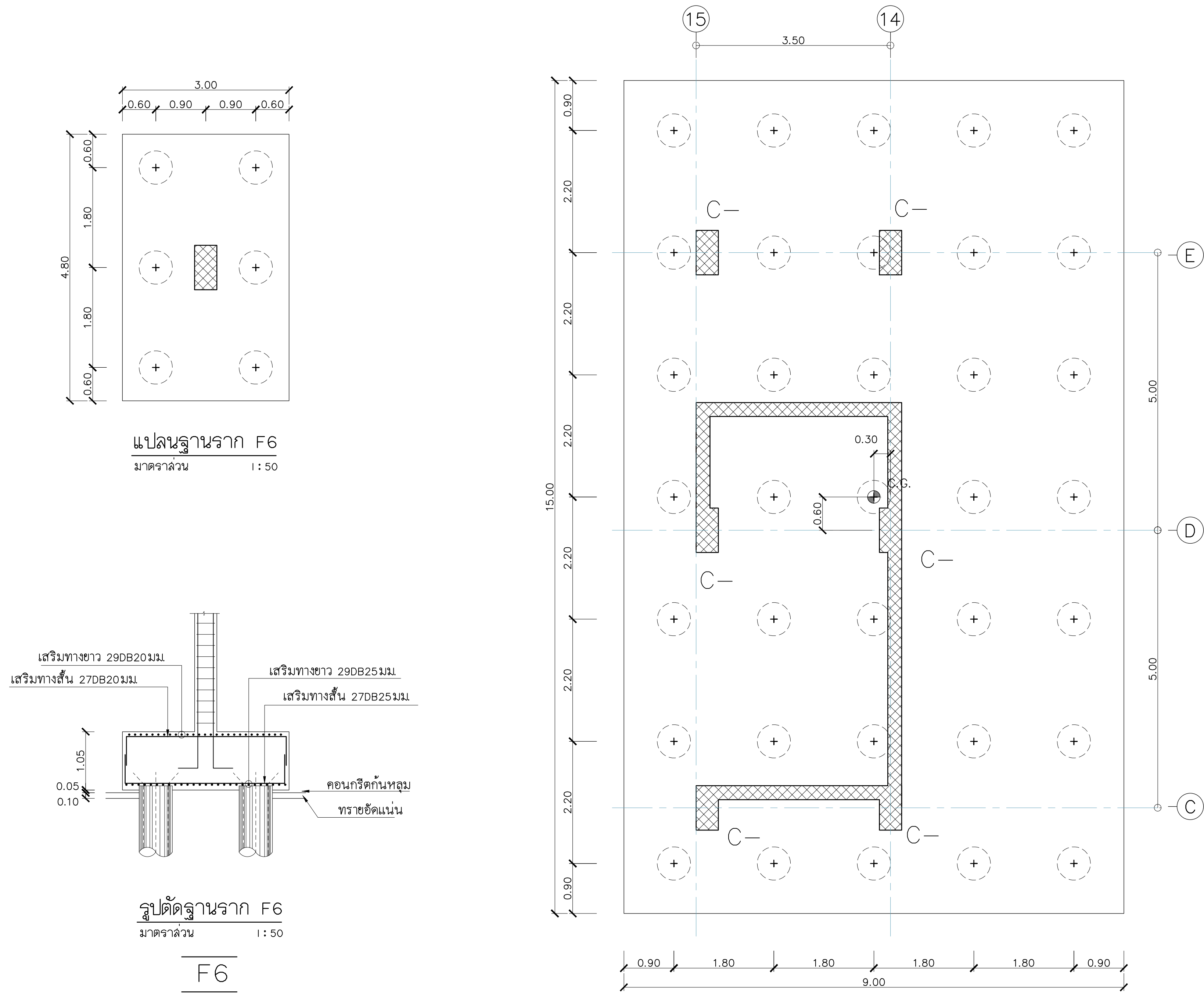
แปลนฐานราก F5  
มาตราส่วน 1 : 25



รูปตัดฐานราก F5  
มาตราส่วน 1 : 25

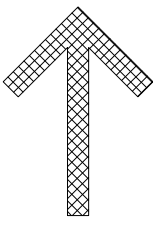
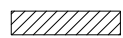
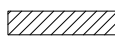
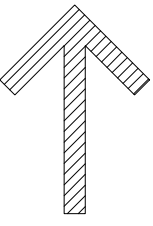
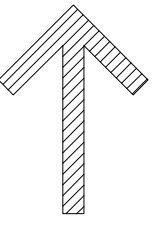
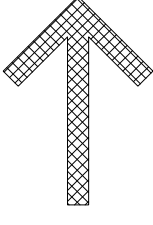
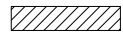
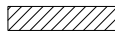
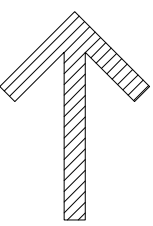
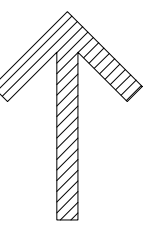
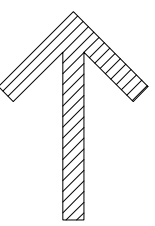
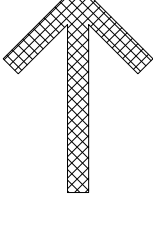
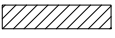
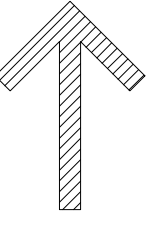
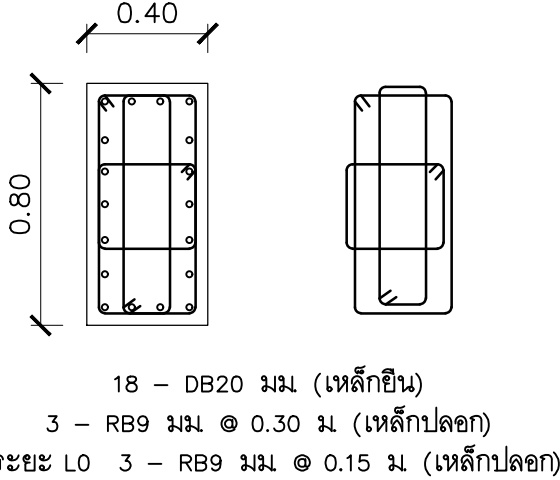
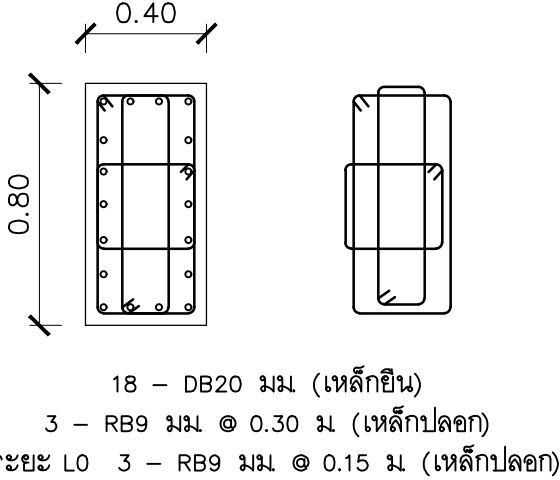
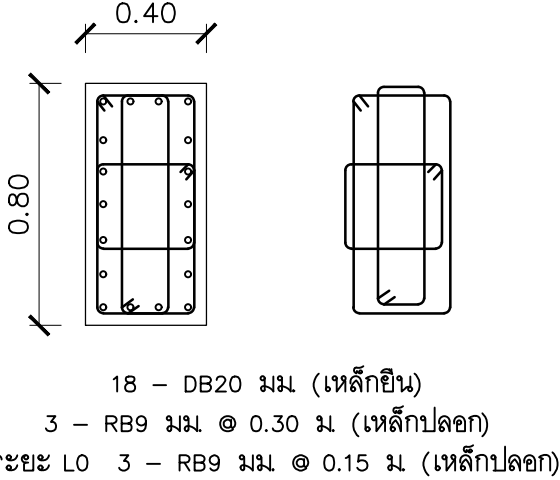
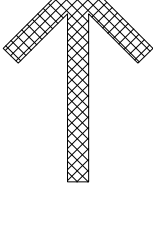
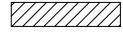
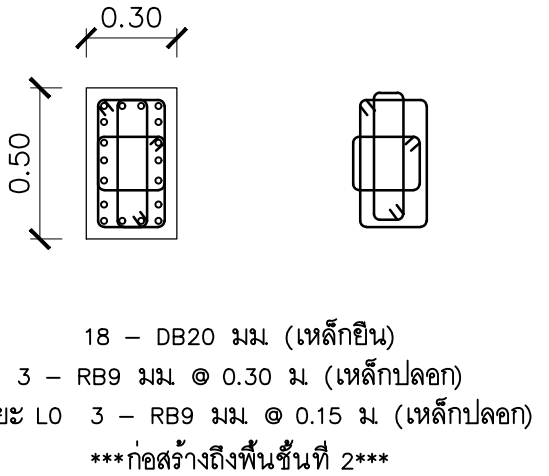
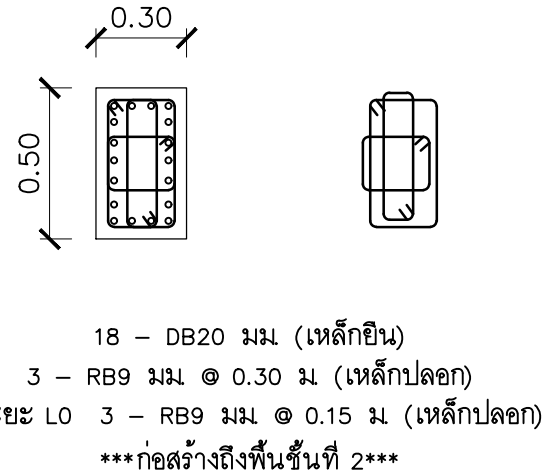
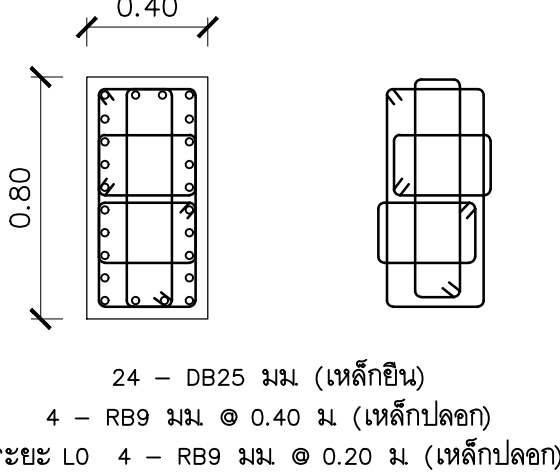
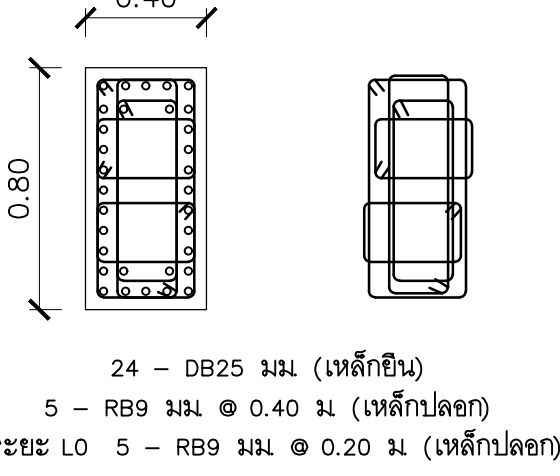
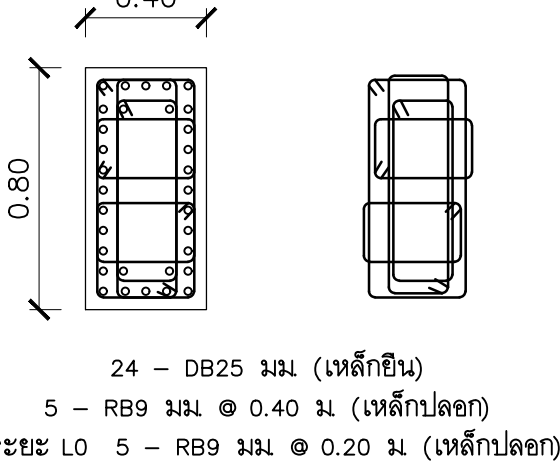
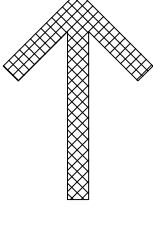
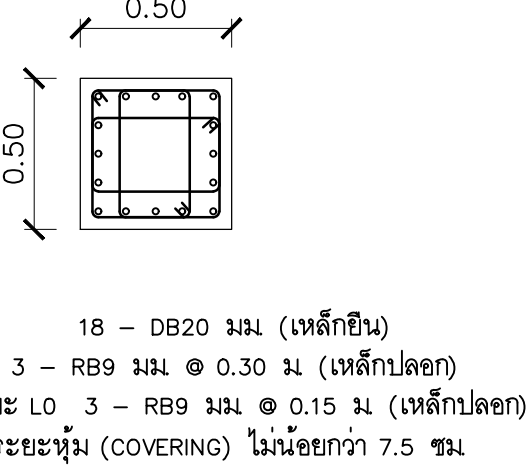
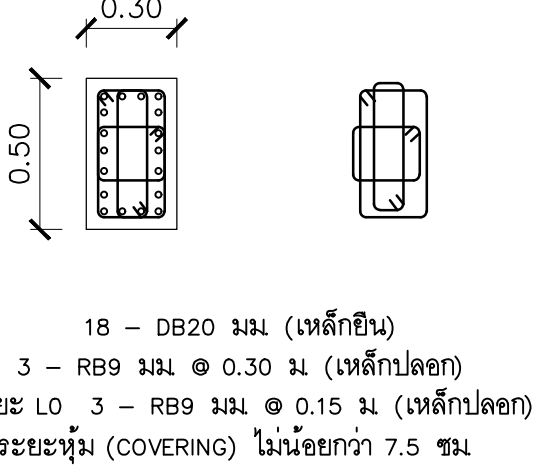
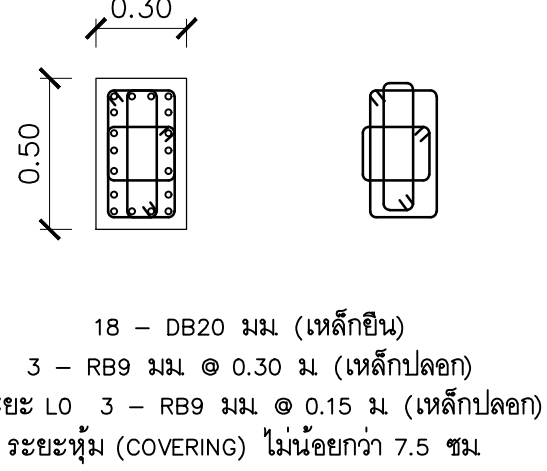
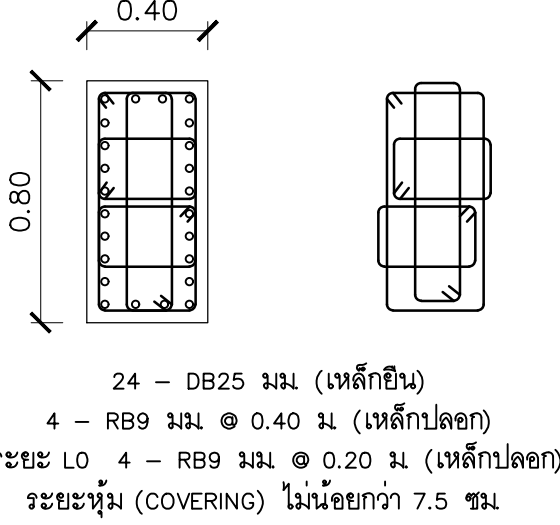
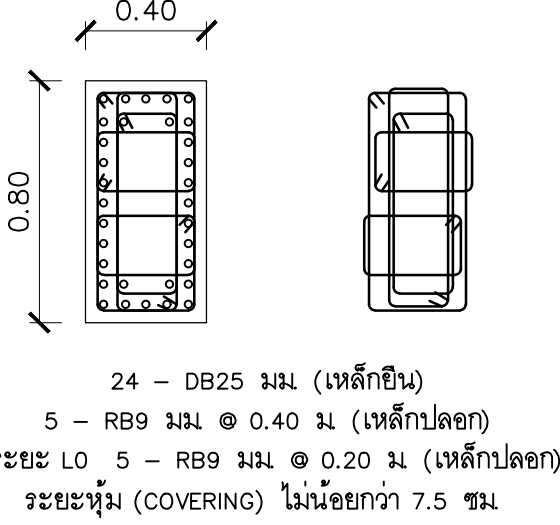
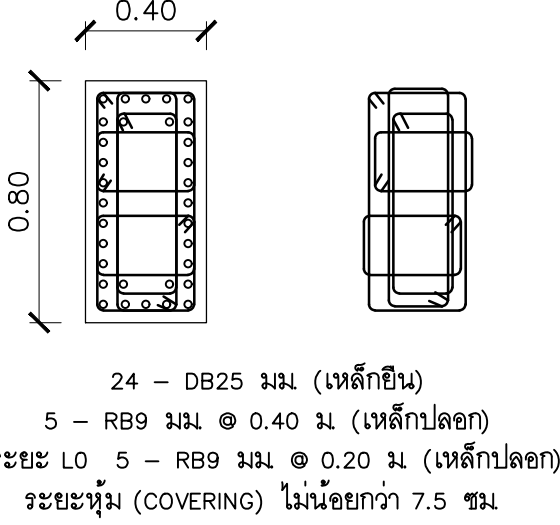
F5

หมายเหตุ ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ Wet PROCESS ขนาด ๑ 0.60ม. รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 85 ตัน/ต้น อัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5  
เสาเข็มต้องมีเหล็กขึ้นค้ำไว้ใ้ใน Pile Cap ไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กขึ้น หรือ ไม่น้อยกว่า 80 ซม.

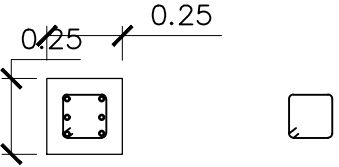


หมายเหตุ ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็มเจาะ Wet PROCESS ขนาด ๑ 0.60 ม. รับน้ำหนักปลอดภัยได้ไม่น้อยกว่า 85 ตัน/ต้น อัตราส่วนความปลอดภัยไม่น้อยกว่า 2.5 เสาเข็มต้องมีเหล็กขึ้นค้ำไว้ใน Pile Cap ไม่น้อยกว่า 40 เท่าของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กขึ้น หรือ ไม่น้อยกว่า 80 ซม.

แบบขยายโครงสร้างเสา

| ชั้น / เสา                                                                                                                   | C0                                                                                  | COA                                                                                  | COB                                                                                   | C1                                                                                    | C2                                                                                    | C2A                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| รับพื้นชั้นหลังคาหลุม<br><br>พื้นชั้นหลังคา |    |     |    |    |    |    |
| รับพื้นชั้นที่ หลังคา<br><br>พื้นชั้นที่ 6  |    |     |    |    |    |    |
| รับพื้นชั้นที่ 6<br><br>พื้นชั้นที่ 4       |    |     |    |   |   |   |
| รับพื้นชั้นที่ 4<br><br>พื้นชั้น 1        |  |  |  |  |  |  |
| รับพื้นชั้น 1<br><br>หลังฐานราก           |  |  |  |  |  |  |

CX

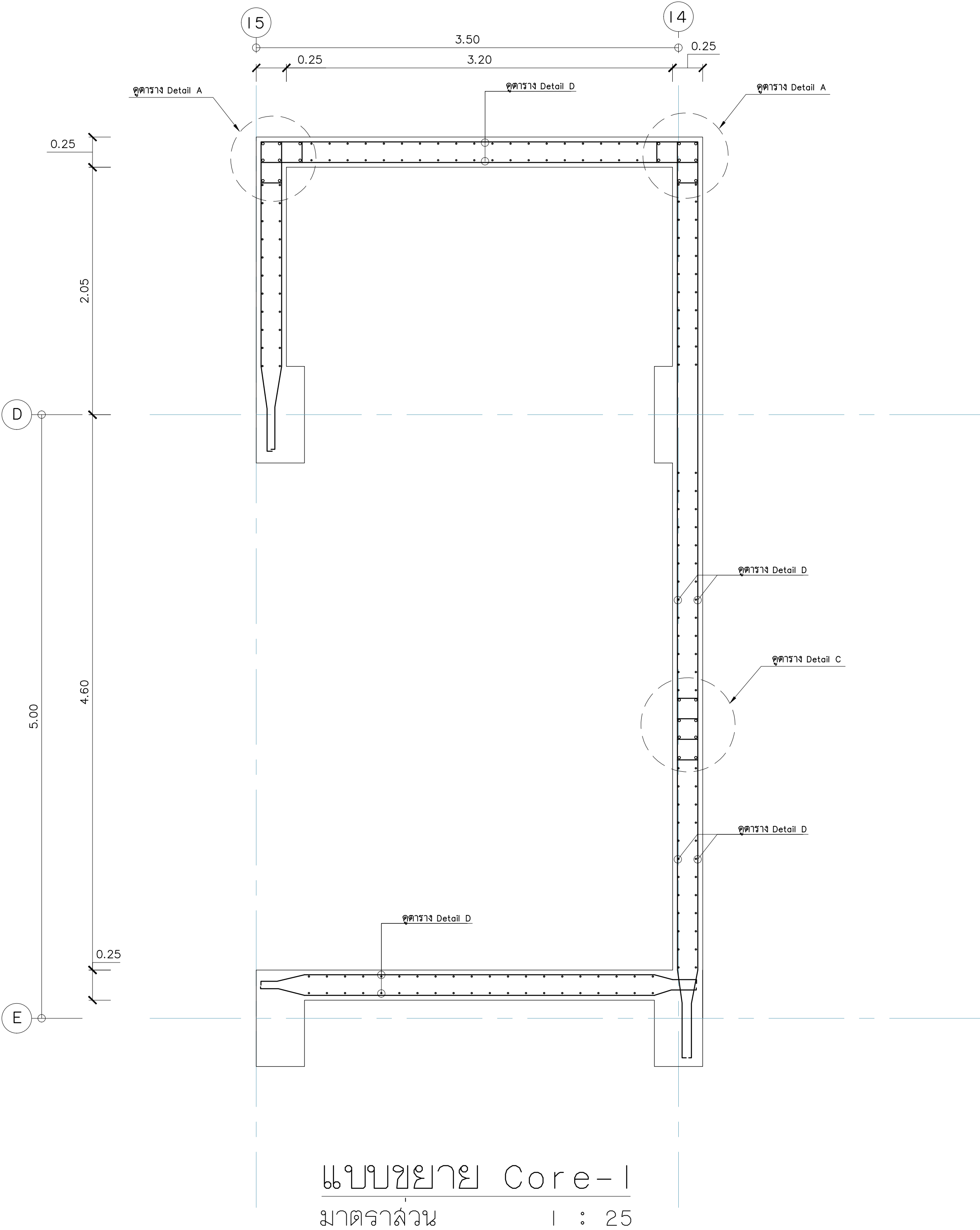


6 - DB16 มม (เหล็กขึ้น)  
1 - RB6 มม @ 0.15 m (เหล็กปลอก)

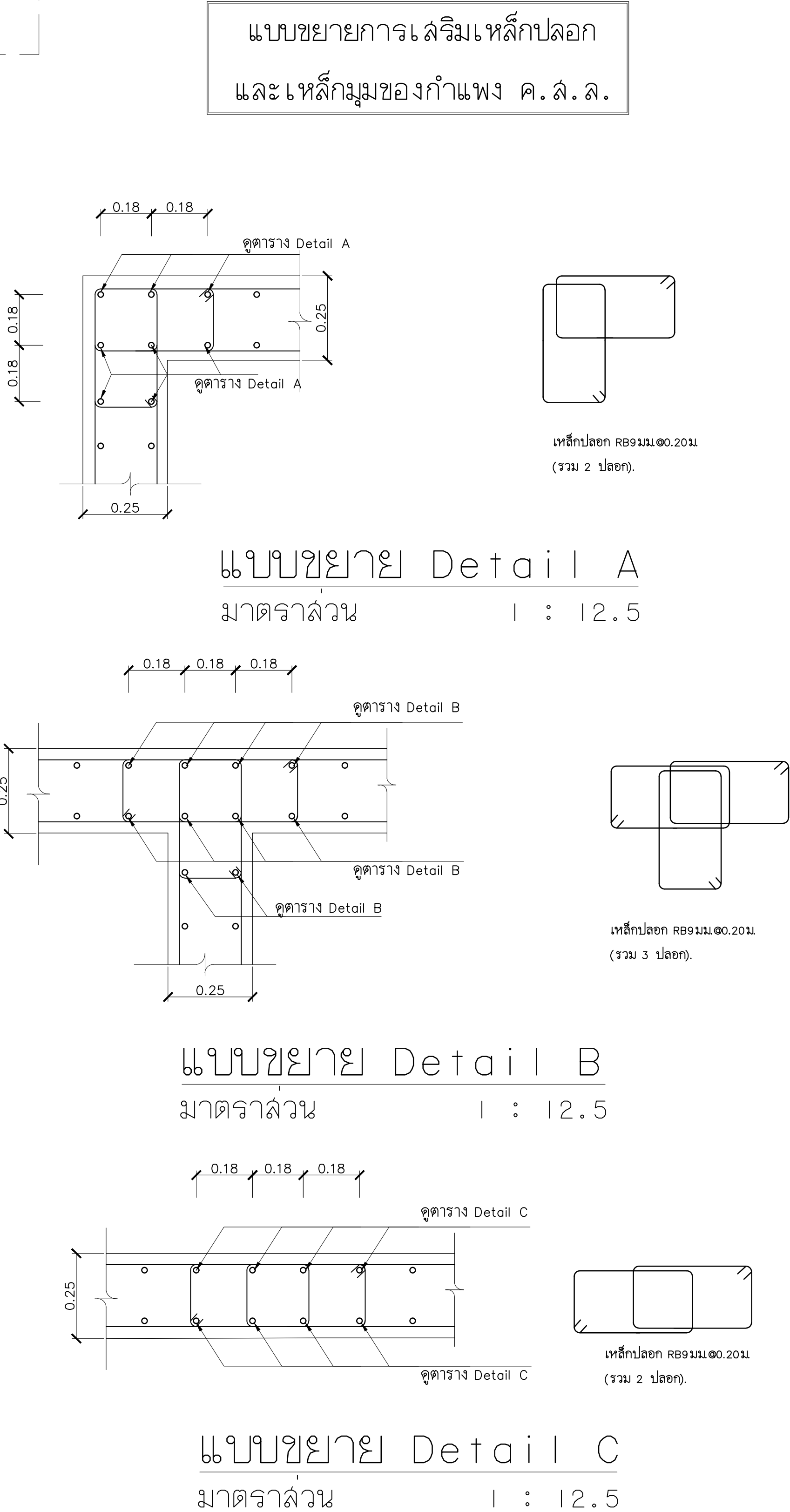
แสดงรูปตัดการเสริมเหล็กผนังลิฟท์ (Rebar Schedule)

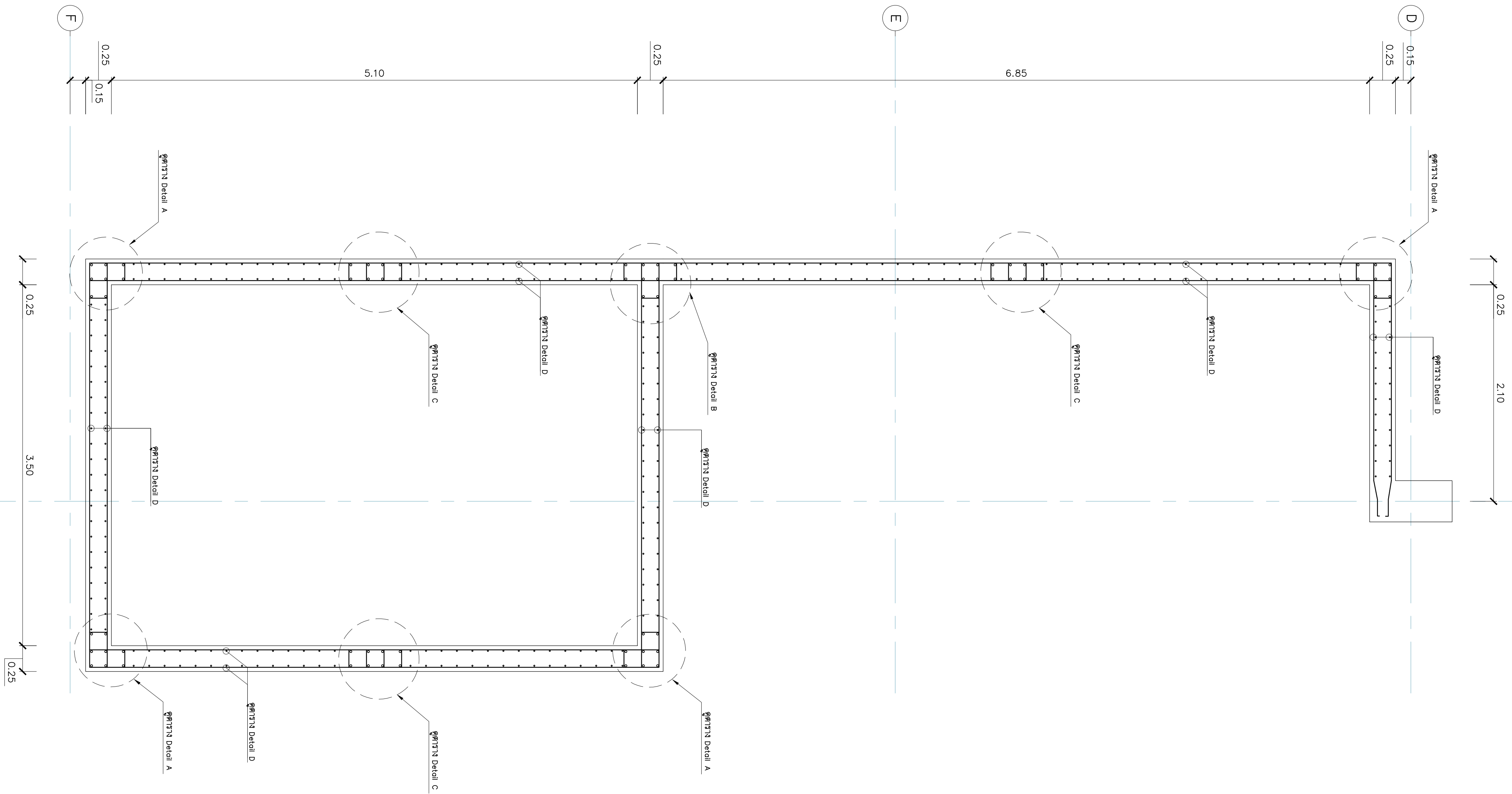
เอกสารเลขที่ 04-40875-976769-69    แผ่นที่ ST-25/33

|                  | Rebar Detail "A"<br>Vertical | Rebar Detail "B"<br>Vertical | Rebar Detail "C"<br>Vertical | Rebar Detail "D"<br>Vertical | Horizontal Rebar    |
|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| ชั้นที่ 5-หลังคา | 8 DB 16 มม.                  | 10 DB 16 มม.                 | 8 DB 16 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.20 ม.          | DB 12 มม. @ 0.20 ม. |
| ชั้นที่ 3-4      | 8 DB 20 มม.                  | 10 DB 20 มม.                 | 8 DB 20 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.15 ม.          | DB 12 มม. @ 0.15 ม. |
| ชั้นที่ G-2      | 8 DB 20 มม.                  | 10 DB 20 มม.                 | 8 DB 20 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.15 ม.          | DB 12 มม. @ 0.15 ม. |



แบบขยาย Core-1  
มาตราส่วน 1 : 25

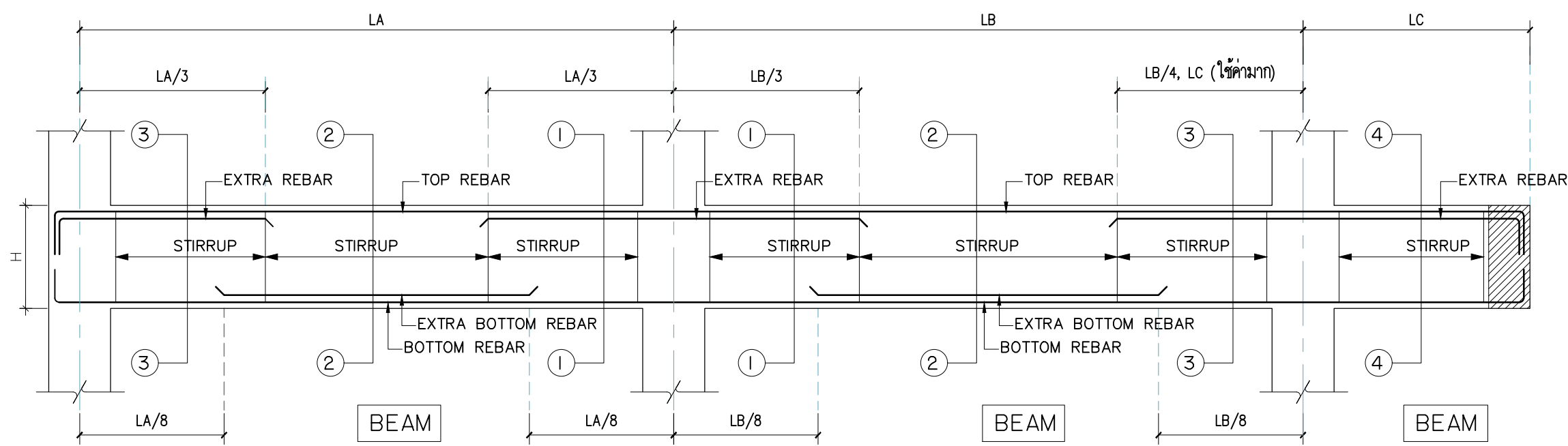




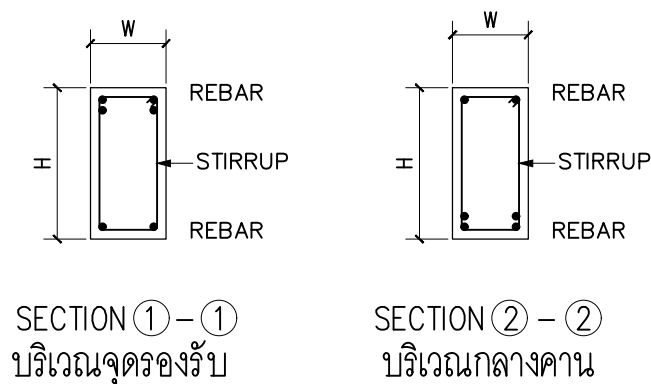
แบบขยาย Core-2  
มาตราส่วน 1 : 25

แสดงรูปตัดการเสริมเหล็กผนังลิฟท์ (Rebar Schedule)

|                  | Rebar Detail "A"<br>Vertical | Rebar Detail "B"<br>Vertical | Rebar Detail "C"<br>Vertical | Rebar Detail "D"<br>Vertical | Horizontal Rebar    |
|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| ชั้นที่ 5-หลังคา | 8 DB 16 มม.                  | 10 DB 16 มม.                 | 8 DB 16 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.20 ม.          | DB 12 มม. @ 0.20 ม. |
| ชั้นที่ 3-4      | 8 DB 20 มม.                  | 10 DB 20 มม.                 | 8 DB 20 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.15 ม.          | DB 12 มม. @ 0.15 ม. |
| ชั้นที่ G-2      | 8 DB 20 มม.                  | 10 DB 20 มม.                 | 8 DB 20 มม.                  | DB 12 มม. @ 0.15 ม.          | DB 12 มม. @ 0.15 ม. |



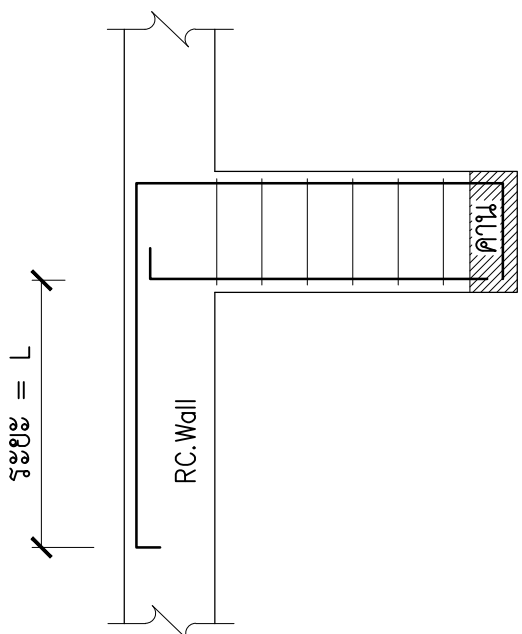
TYPICAL REINFORCEMENT FOR CONCRETE BEAM



เอกสารเลขที่ 04-40875-976769-69 แผ่นที่ ST-27/33

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>BR1</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.40x0.65ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>5 DB 20 มม</div><div></div><div>3 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>BR2</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.40x0.40ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>3 DB 20 มม</div><div></div><div>3 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>BR3</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.40x0.40ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>5 DB 20 มม</div><div></div><div>5 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B1</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>3 DB 20 มม</div><div></div><div>3 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B2</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>2 DB 20 มม</div><div></div><div>2 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B3</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>4 DB 20 มม</div><div></div><div>4 DB 20 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B4</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>บริเวณจุดรองรับ</div><div>6 DB 20 มม</div><div></div><div>3 DB 20 มม</div><div>2-ป RB9@0.15 ม</div><div>บริเวณกลางคาน</div><div>3 DB 20 มม</div><div></div><div>6 DB 20 มม</div><div>2-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B5</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.20x0.50ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>3 DB 16 มม</div><div></div><div>3 DB 16 มม</div><div>1-ป RB9@0.15 ม</div></div> | <div><div>B6</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>บริเวณจุดรองรับ</div><div>4 DB 25 มม</div><div></div><div>2 DB 25 มม</div><div>1-ป RB9@0.125 ม</div><div>บริเวณกลางคาน</div><div>2 DB 25 มม</div><div></div><div>4 DB 25 มม</div><div>1-ป RB9@0.125 ม</div></div> | <div><div>B7</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.30x0.70ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>6 DB 25 มม</div><div></div><div>6 DB 25 มม</div><div>2-ป RB9@0.15 ม</div></div> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

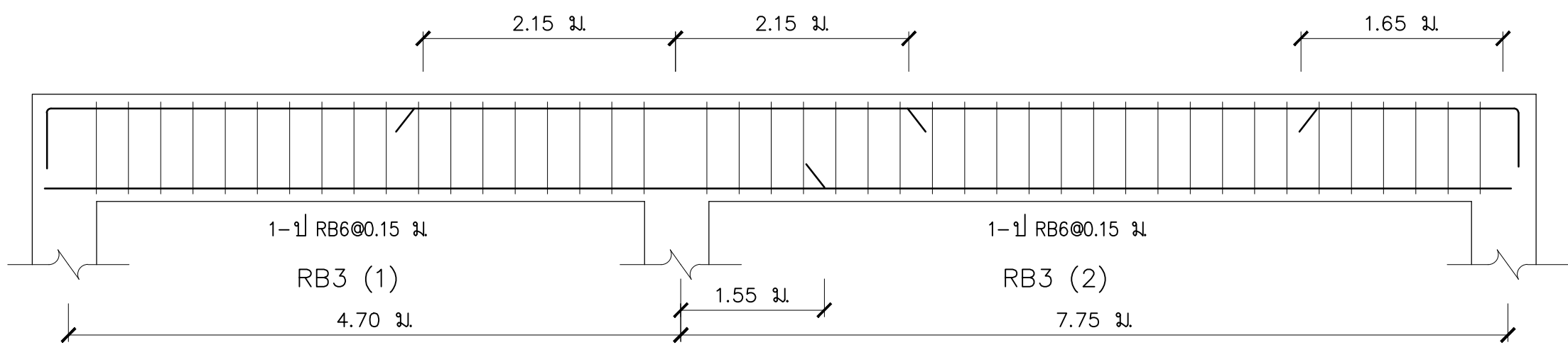
กรณีคานยื่นออกมาจากเสาหรือกำแพง ค.ส.ล.



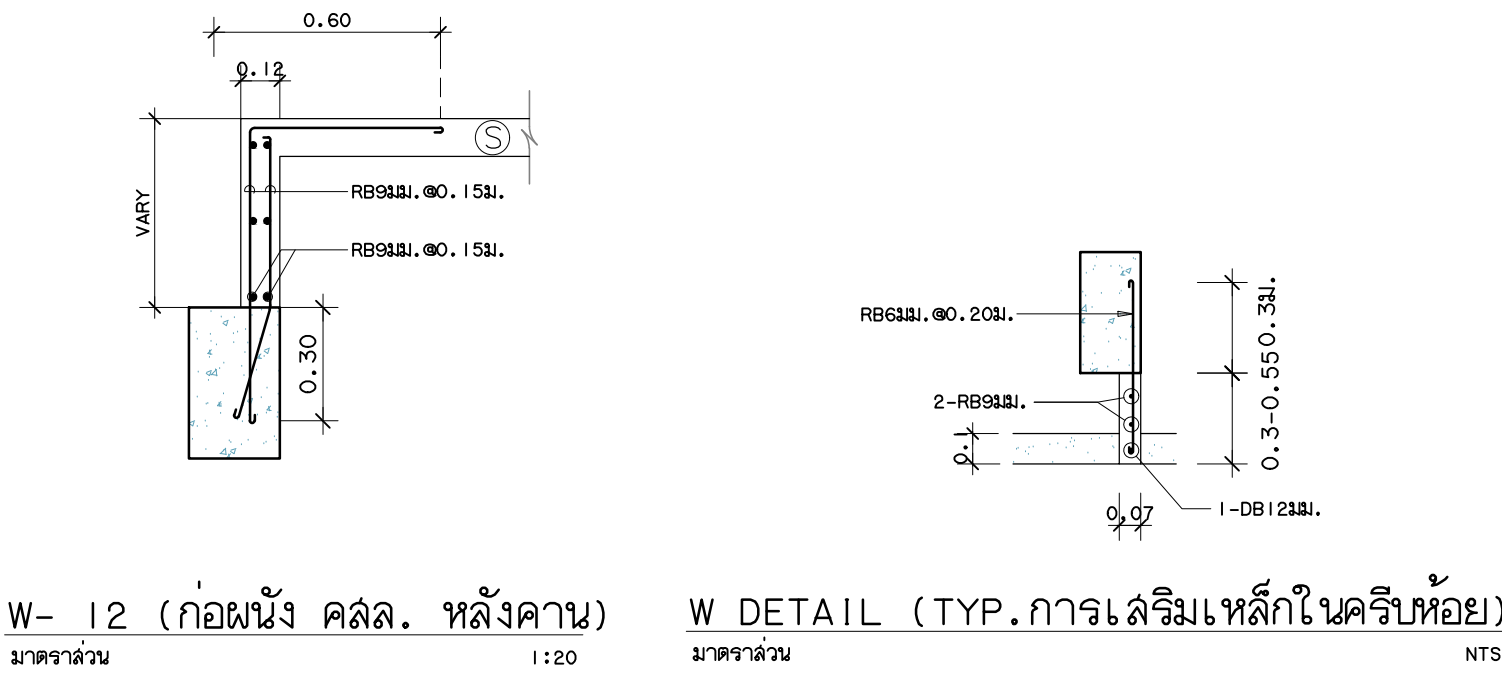
หมายเหตุ ระยะตั้งเหล็กบน L ต้องมาก 50 เท่า ของเส้นผ่านศูนย์กลางเหล็กเสริม

|                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>RB1</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.20x0.40ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>3 DB 12 มม</div><div></div><div>3 DB 12 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div></div> | <div><div>RB2</div><div>ขนาดหน้าตัดคาน 0.20x0.50ม</div><div>ตลอดความยาวคาน</div><div>2 DB 16 มม</div><div></div><div>4 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div></div> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

แบบขยายคาน RB3



|                                                                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                    |                                                                                                                   |                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <div><div>รูปตัดด้านซ้าย</div><div></div><div>2 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div><div>2 DB 16 มม</div></div> | <div><div>รูปตัดด้านขวา</div><div></div><div>3 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div><div>2 DB 16 มม</div></div> | <div><div>รูปตัดด้านซ้าย</div><div></div><div>3 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div><div>2 DB 16 มม</div></div> | <div><div>รูปตัดกลางคาน</div><div></div><div>2 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div><div>3 DB 16 มม</div></div> | <div><div>รูปตัดด้านขวา</div><div></div><div>3 DB 16 มม</div><div>1-ป RB6@0.15 ม</div><div>2 DB 16 มม</div></div> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

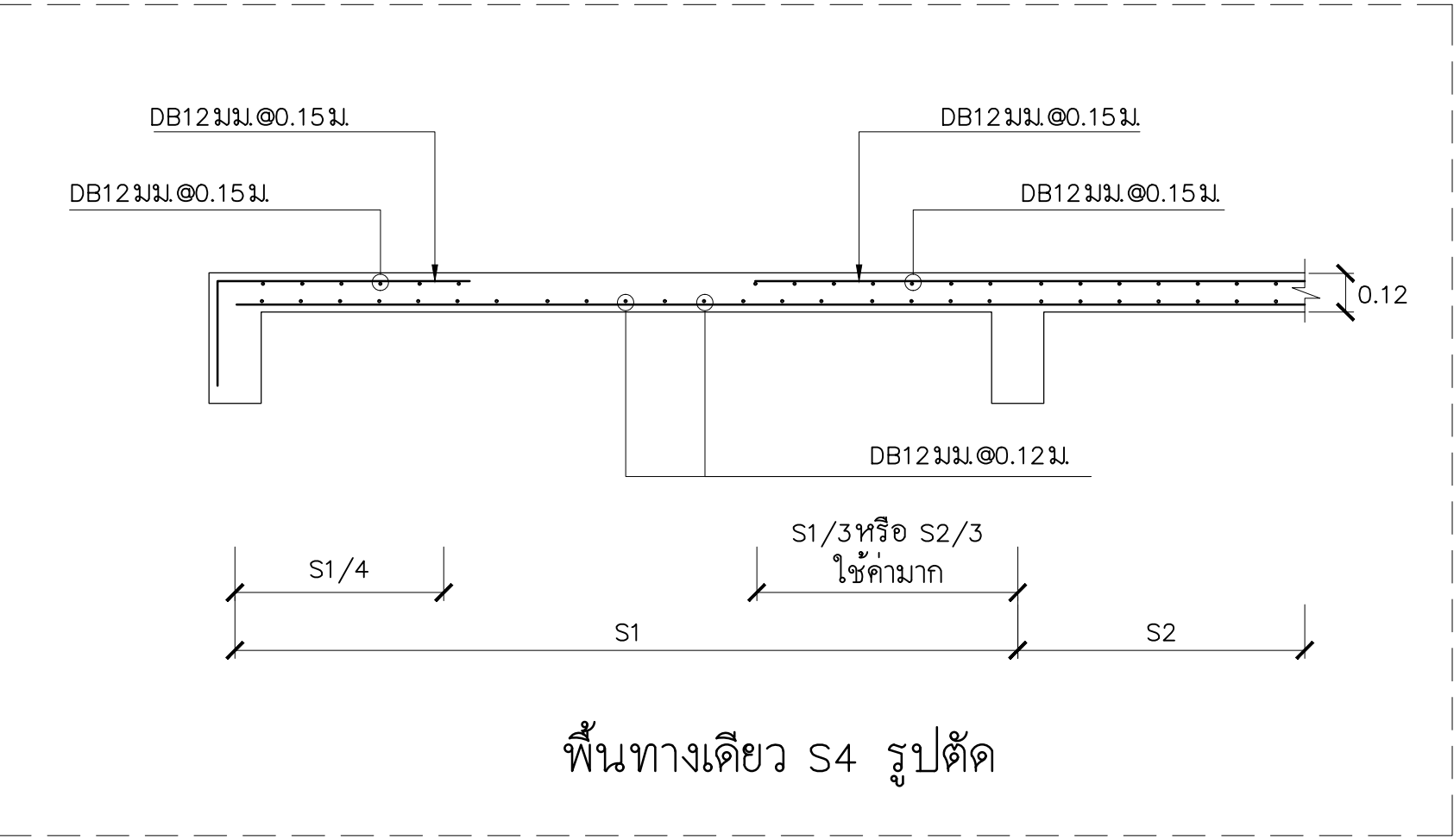
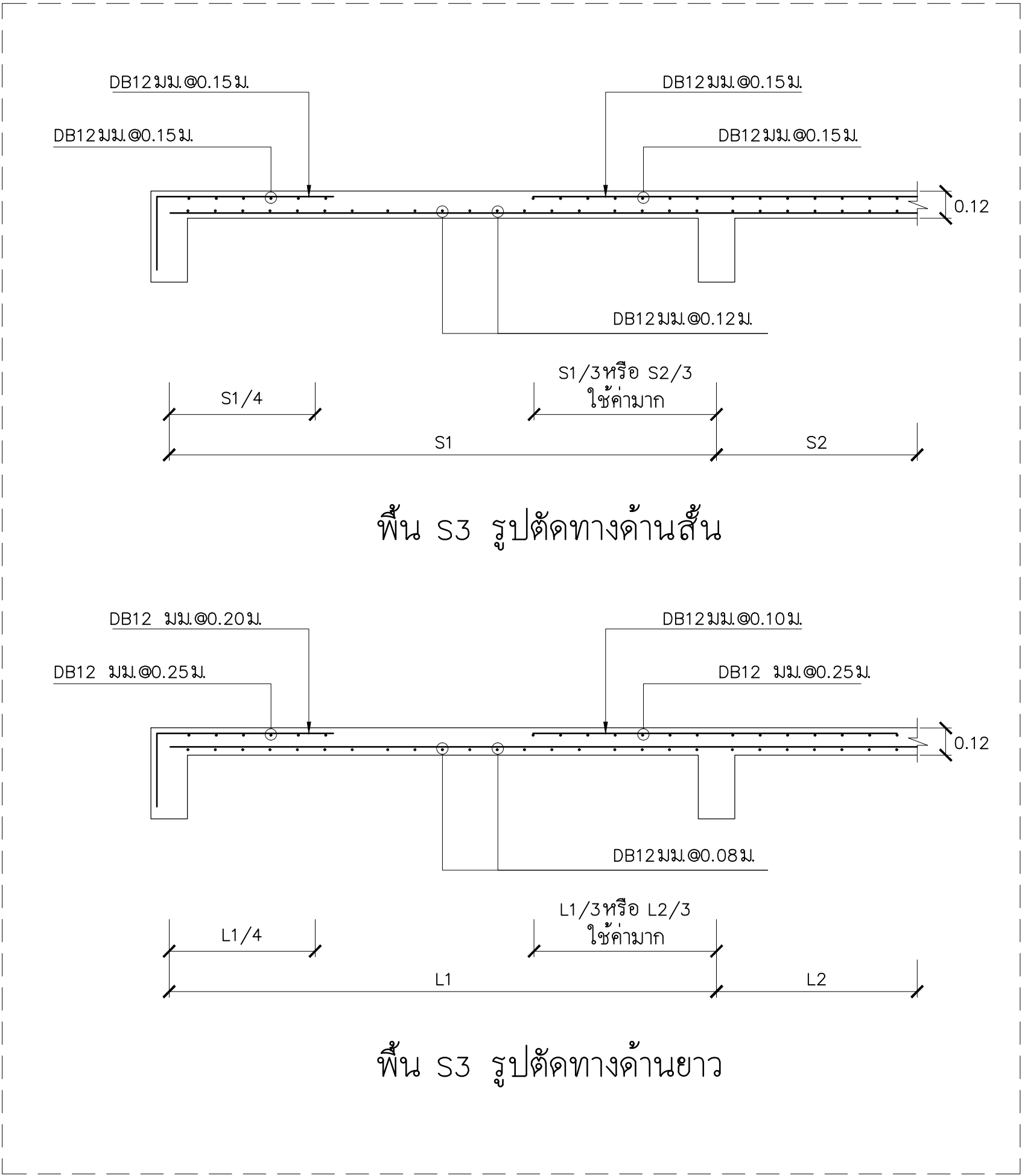
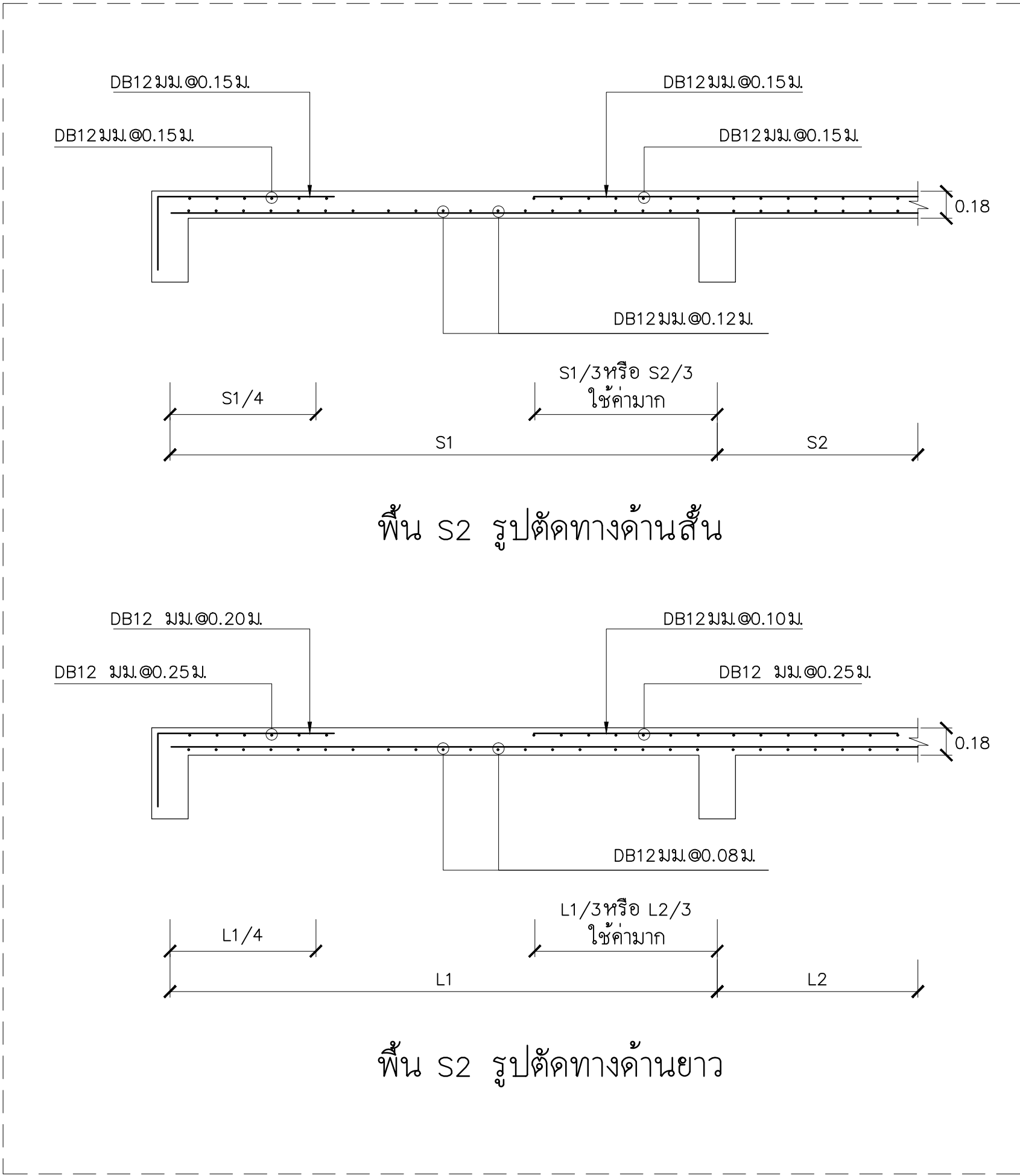
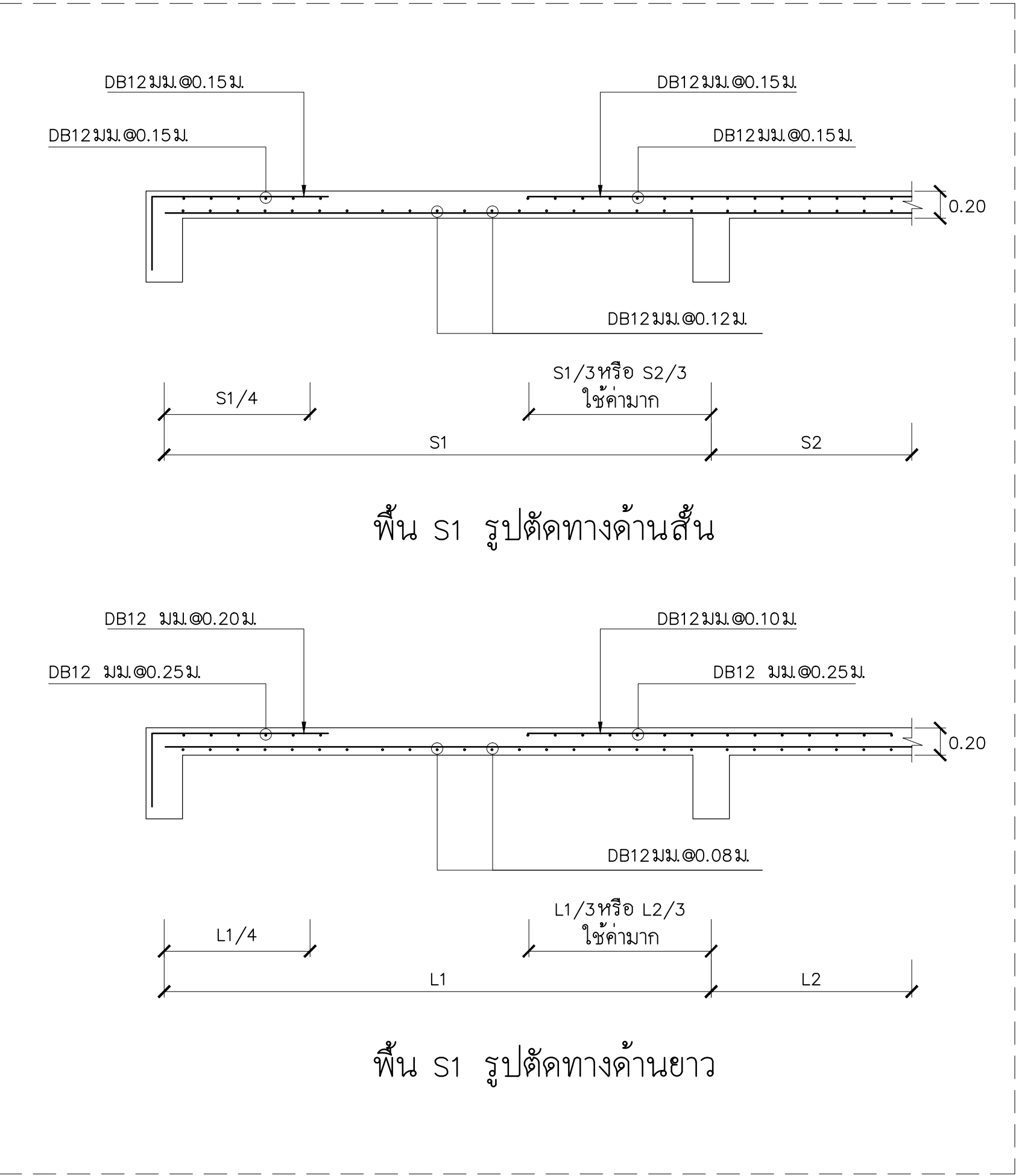
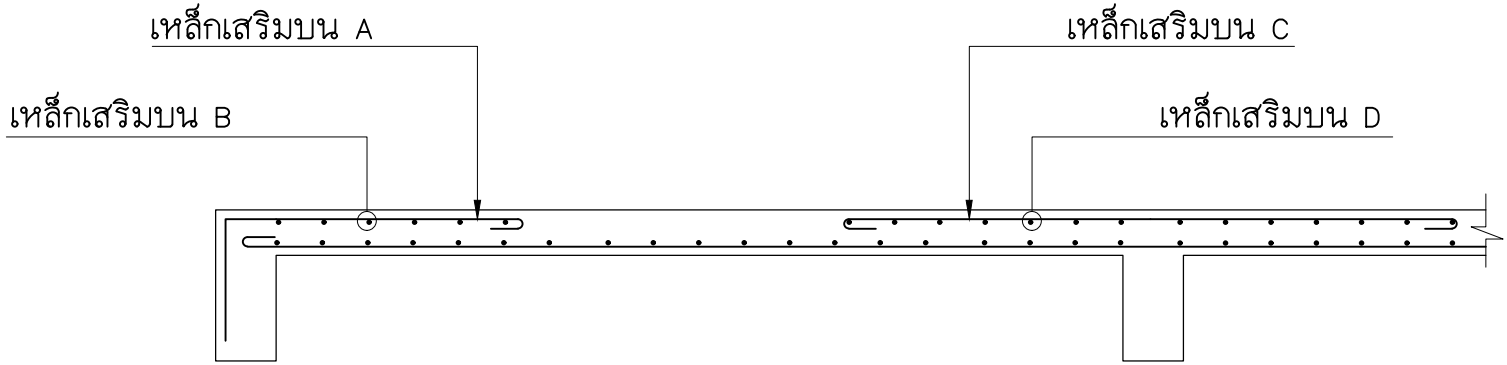


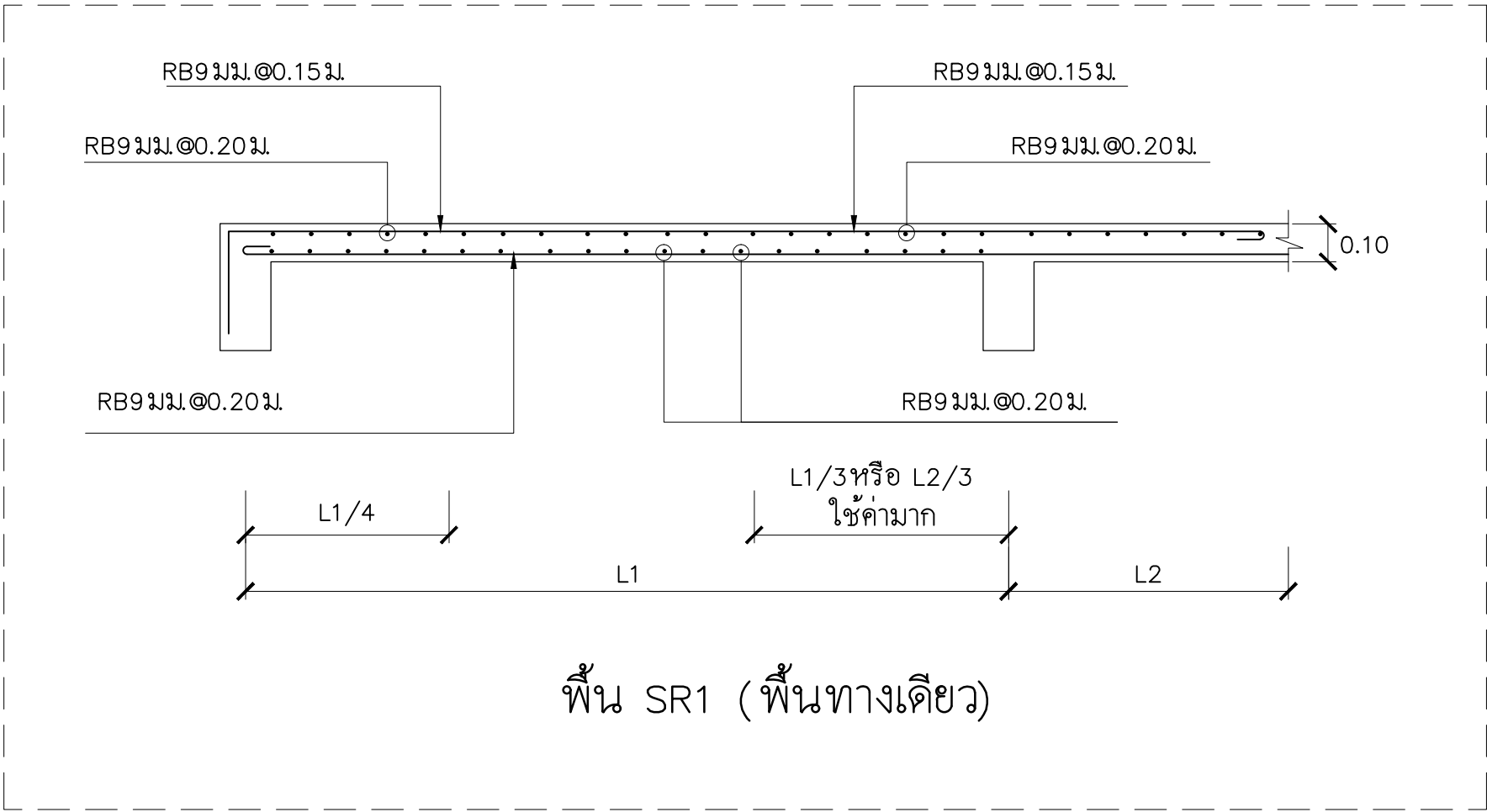
W- 12 (ก่อนนั่ง คสล. หลังคาน)

W DETAIL (TYP. การเสริมเหล็กในคานรับห้อย)

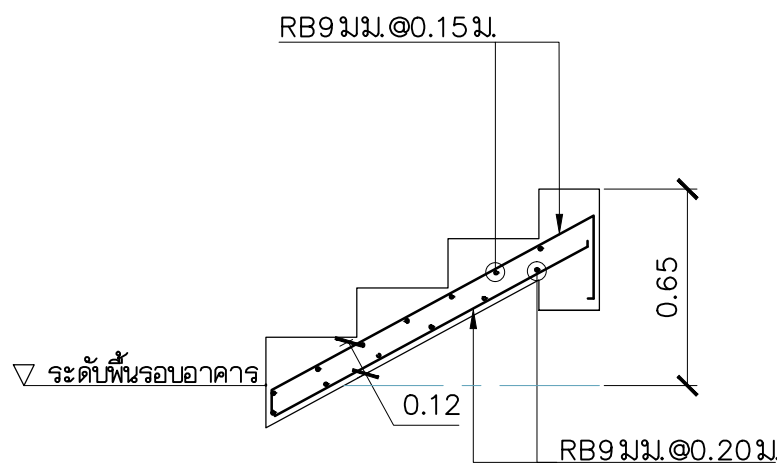
ข้อกำหนดสำหรับงานพื้นคอนกรีต

- 1.สัญลักษณ์ที่ใช้แสดงในแบบ
- S = ช่วงพื้นทางด้านสั้น (Short Span)
- L = ช่วงพื้นทางด้านยาว (Long Span)
- 2.เหล็กเสริมบน A กรณีที่ slab ซึ่งต่อเนื่องกันเป็นเบอร์เดียวกันให้เสริมเหล็กตาม C แต่ถ้าเป็น slab คนละเบอร์กันให้เสริมเหล็กตาม ที่มีปริมาณเหล็กเสริมมากกว่า
- 3.เหล็กเสริมบน B กรณีที่ slab ซึ่งต่อเนื่องกันเป็นเบอร์เดียวกันให้เสริมเหล็กตาม D แต่ถ้าเป็น slab คนละเบอร์กันให้เสริมเหล็กตาม ที่มีปริมาณเหล็กเสริมมากกว่า

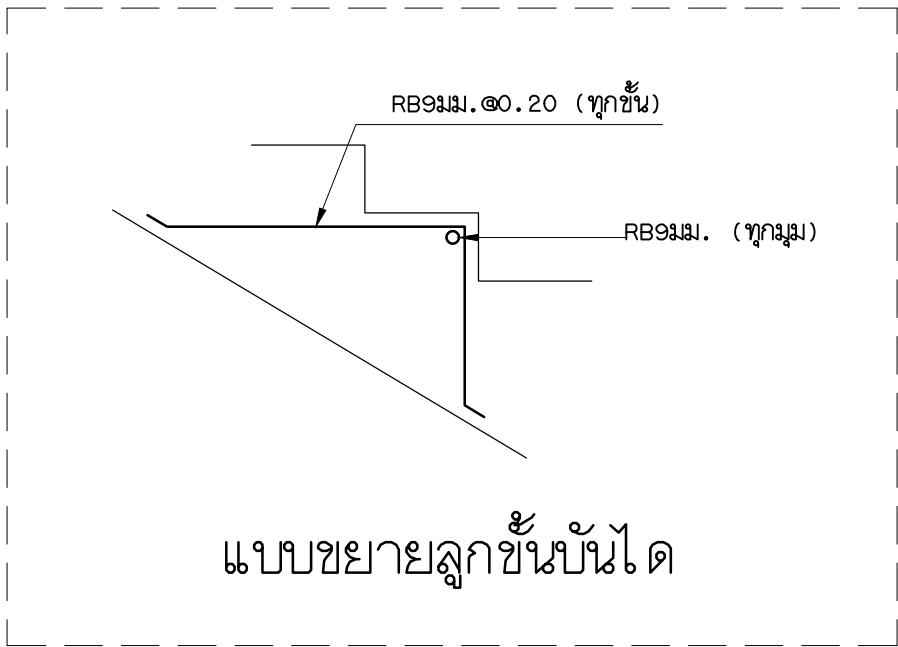
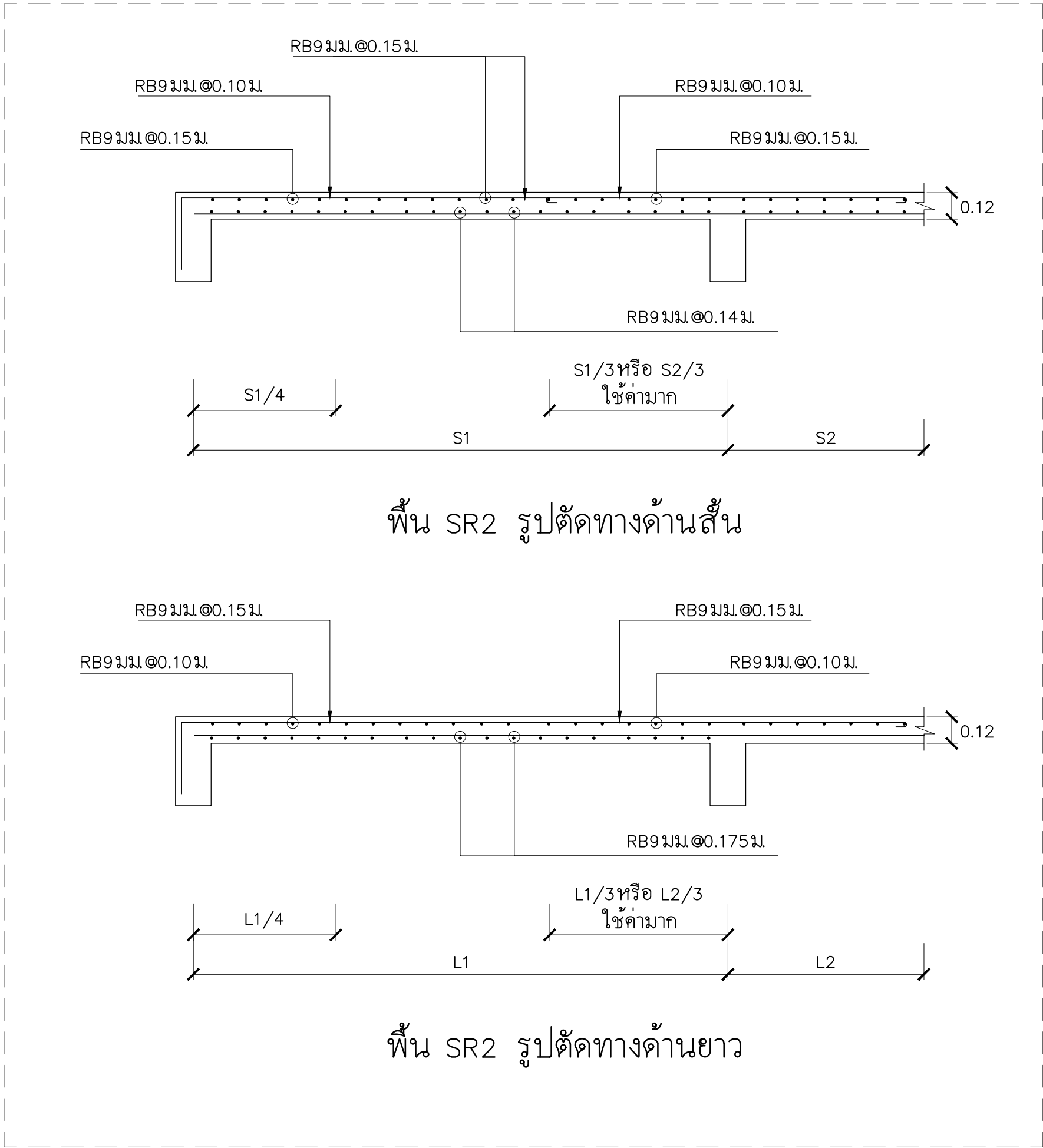
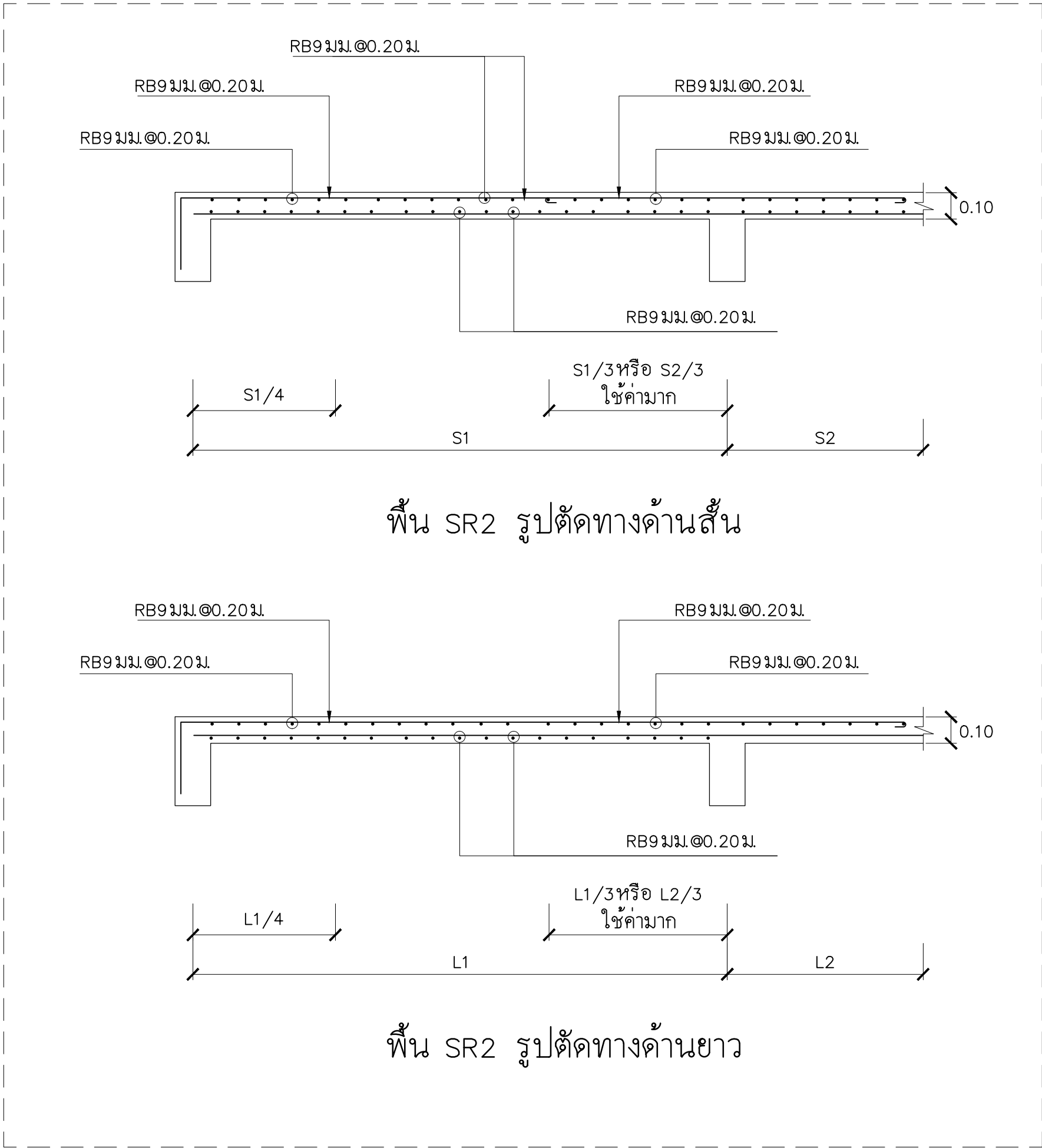
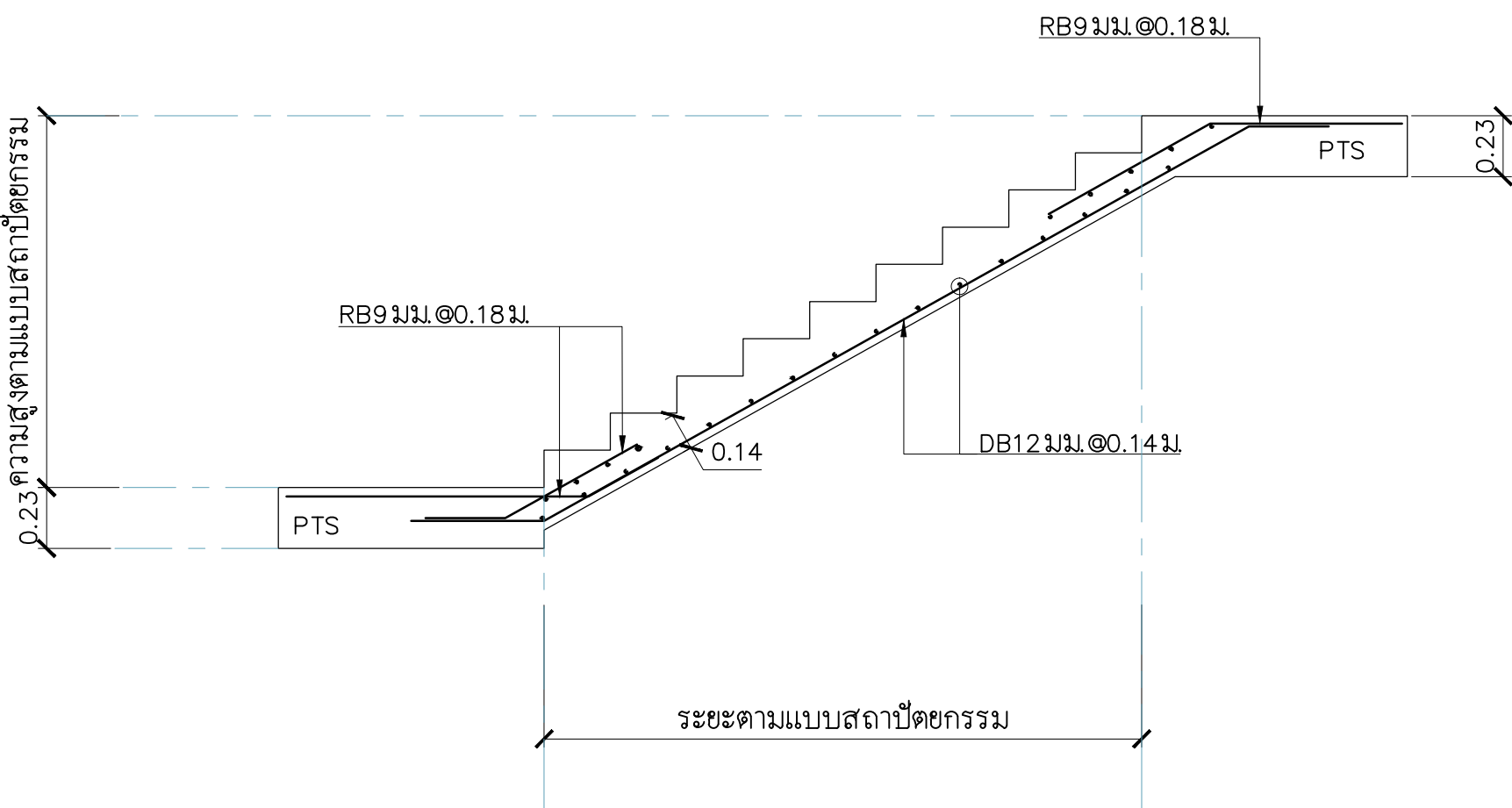




แบบขยายบันได ST3

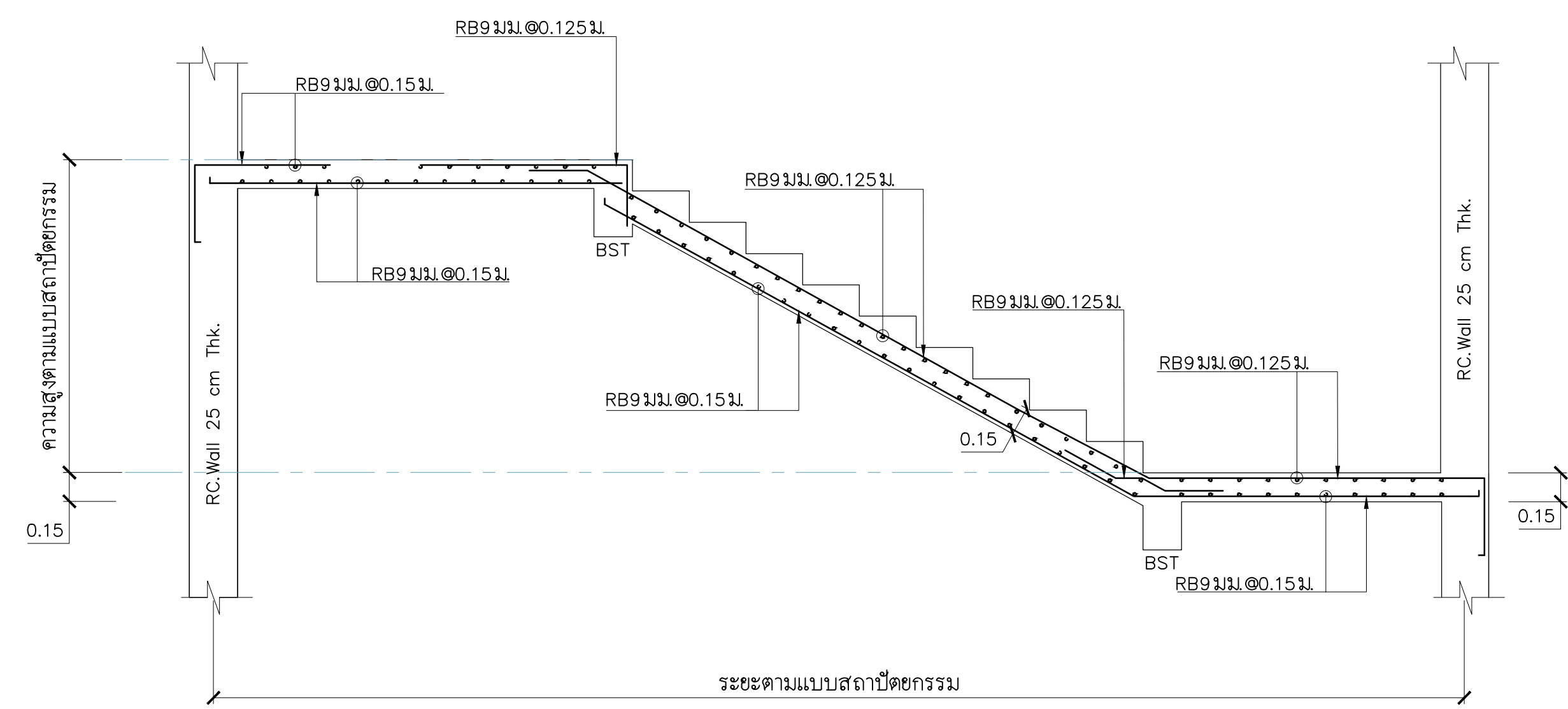


แบบขยายบันได ST2

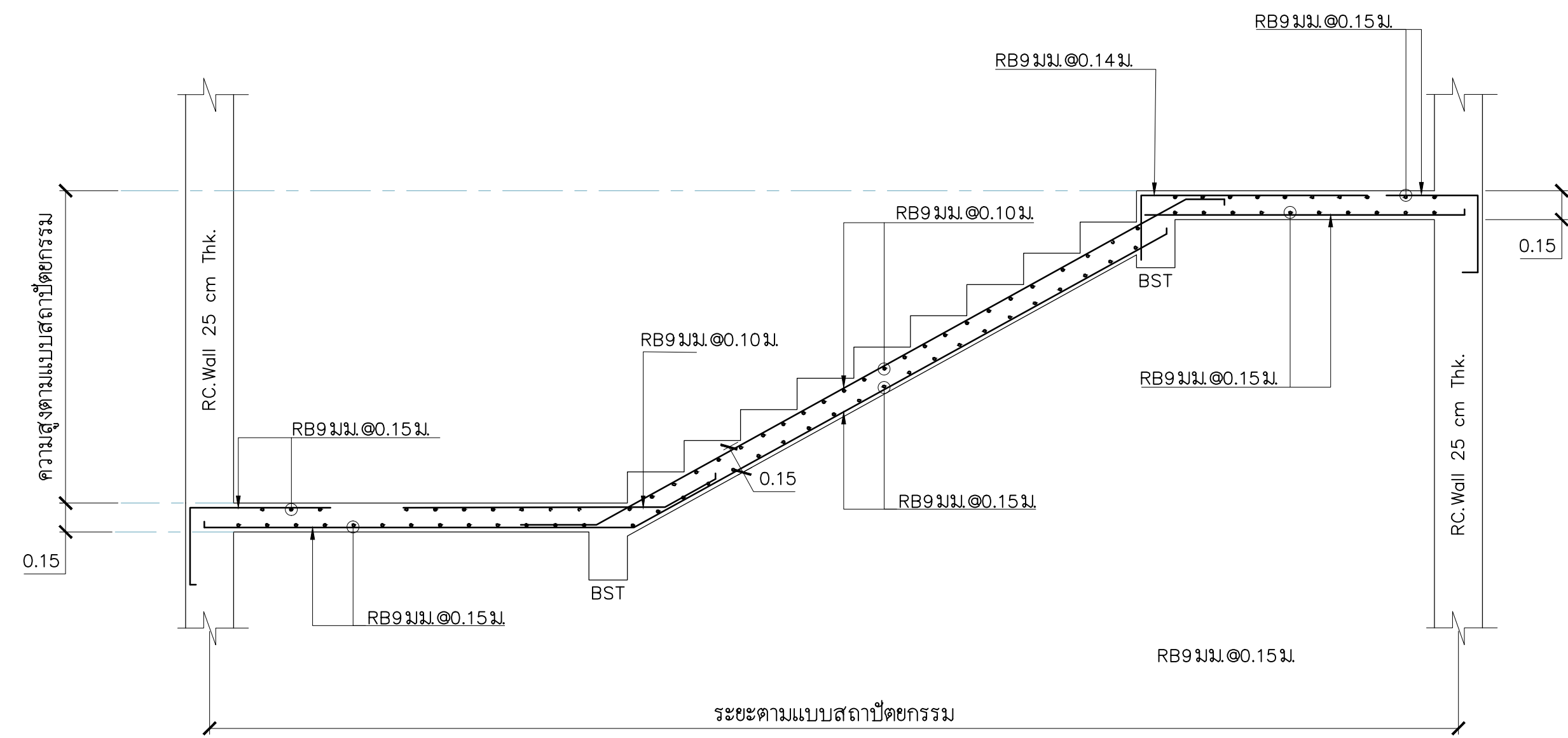


หมายเหตุ ลูกชั้นบันไดที่แสดงในแบบงานวิศวกรรมโครงสร้างไม่ถือเป็นจำนวนที่ถูกต้องที่สุด  
ให้ใช้แบบสถาปัตย์กรรมเป็นแนวทางที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับงานก่อสร้าง

แบบขยายบันได ST I

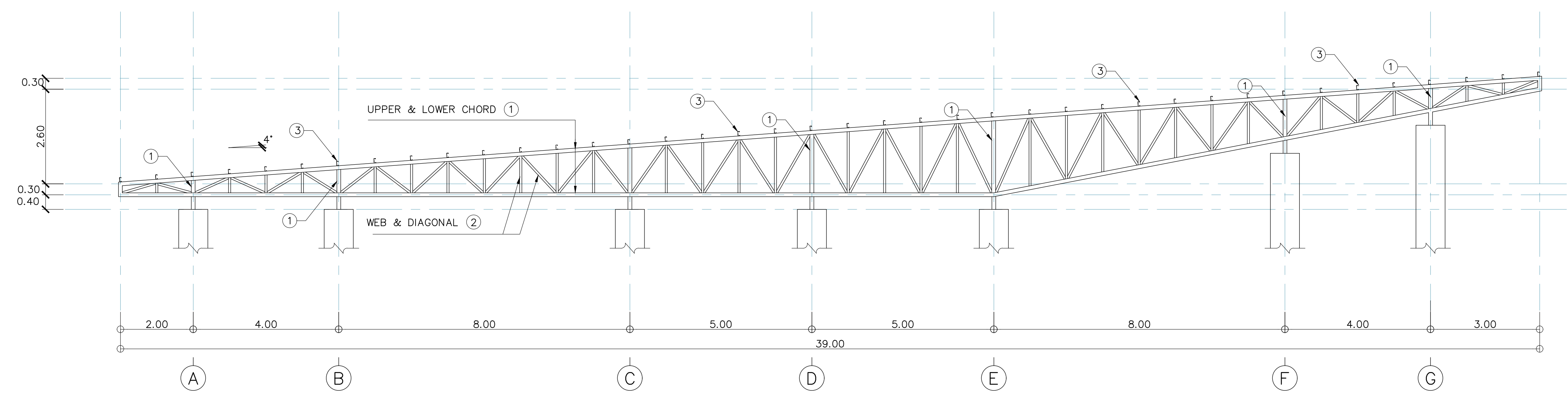


ระดับชานพัก-ขึ้นบน (ช่วงบน)

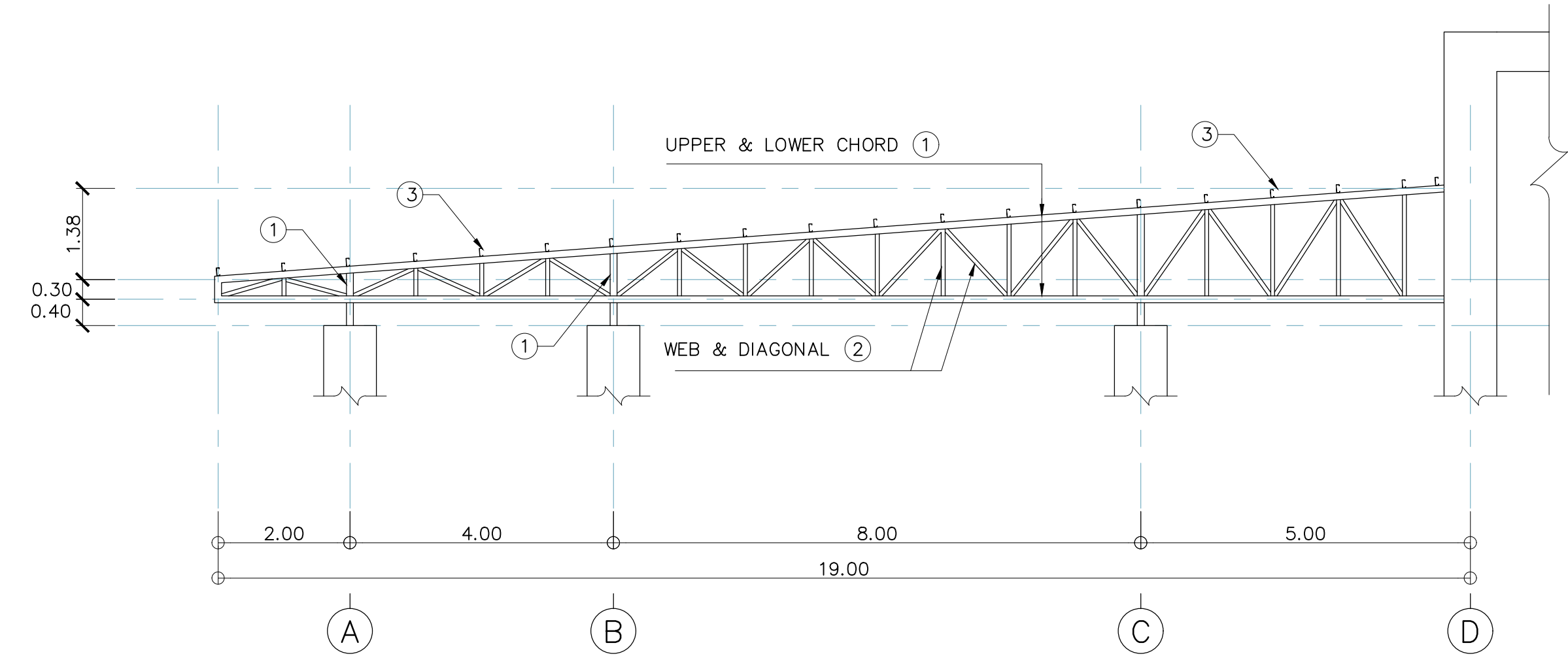


ระดับชั้นล่าง-ชานพัก (ช่วงล่าง)

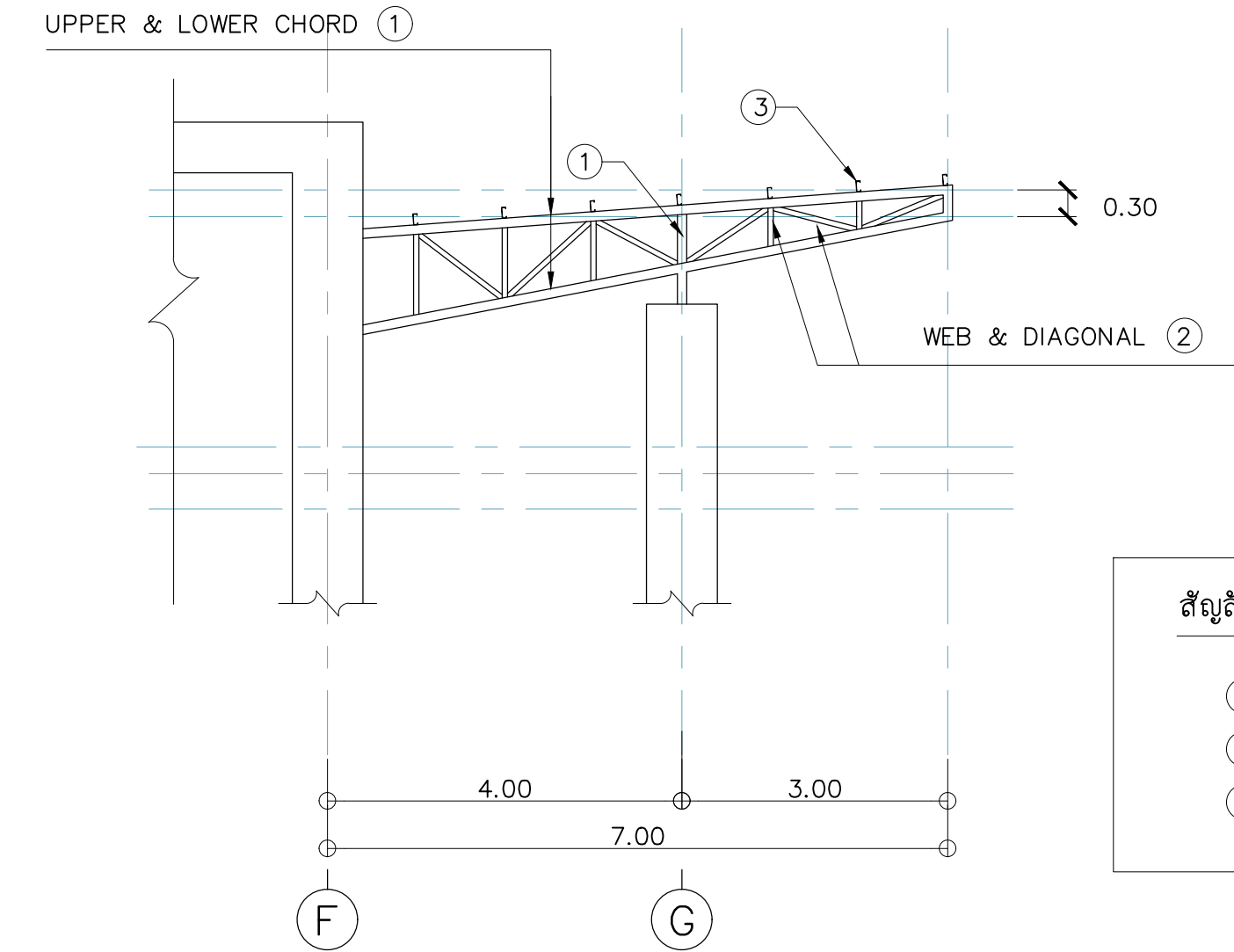
หมายเหตุ ลูกชิ้นบันไดที่แสดงในแบบงานวิศวกรรมโครงสร้างไม่ถือเป็นจำนวนที่ถูกต้องที่สุด  
ให้ใช้แบบสถาปัตย์กรรมเป็นแนวทางที่ใช้ในการอ้างอิงสำหรับงานก่อสร้าง



รูปขยายโครงถัก TRUSS T1  
มาตราส่วน 1 : 75

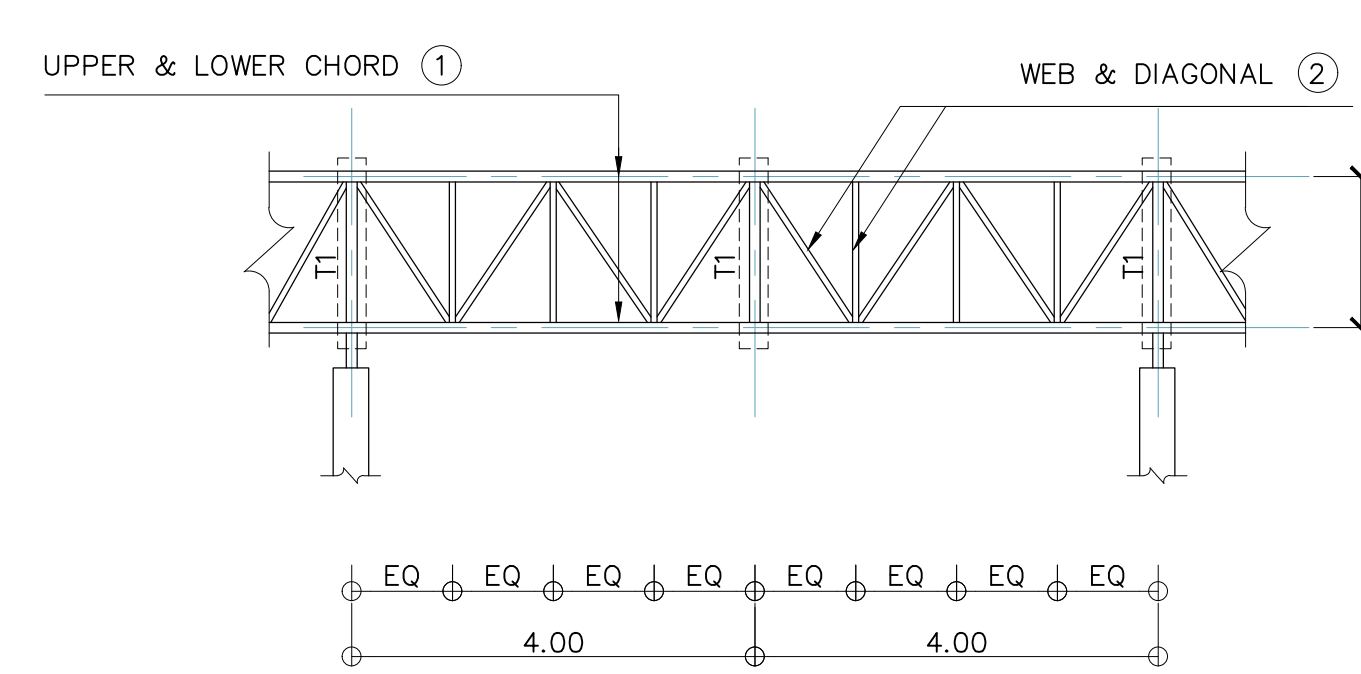


รูปขยายโครงถัก TRUSS T1B  
มาตราส่วน 1 : 75

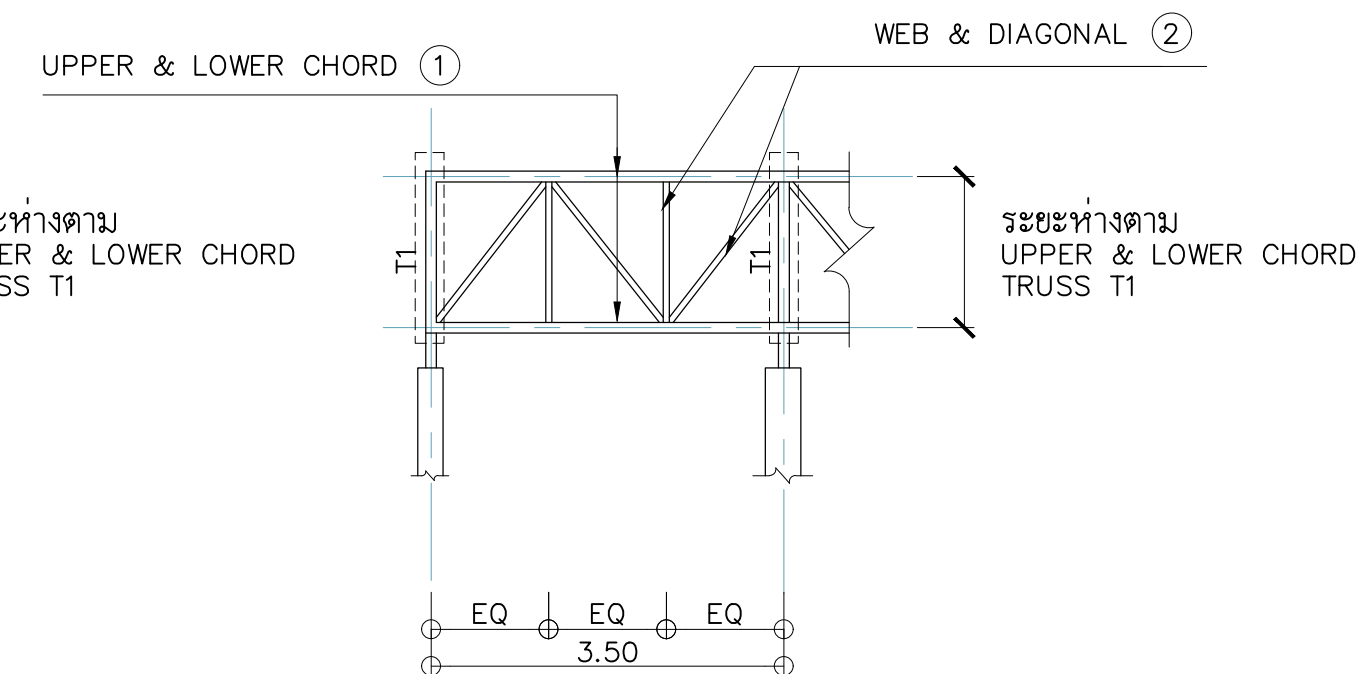


รูปขยายโครงถัก TRUSS T1A  
มาตราส่วน 1 : 75

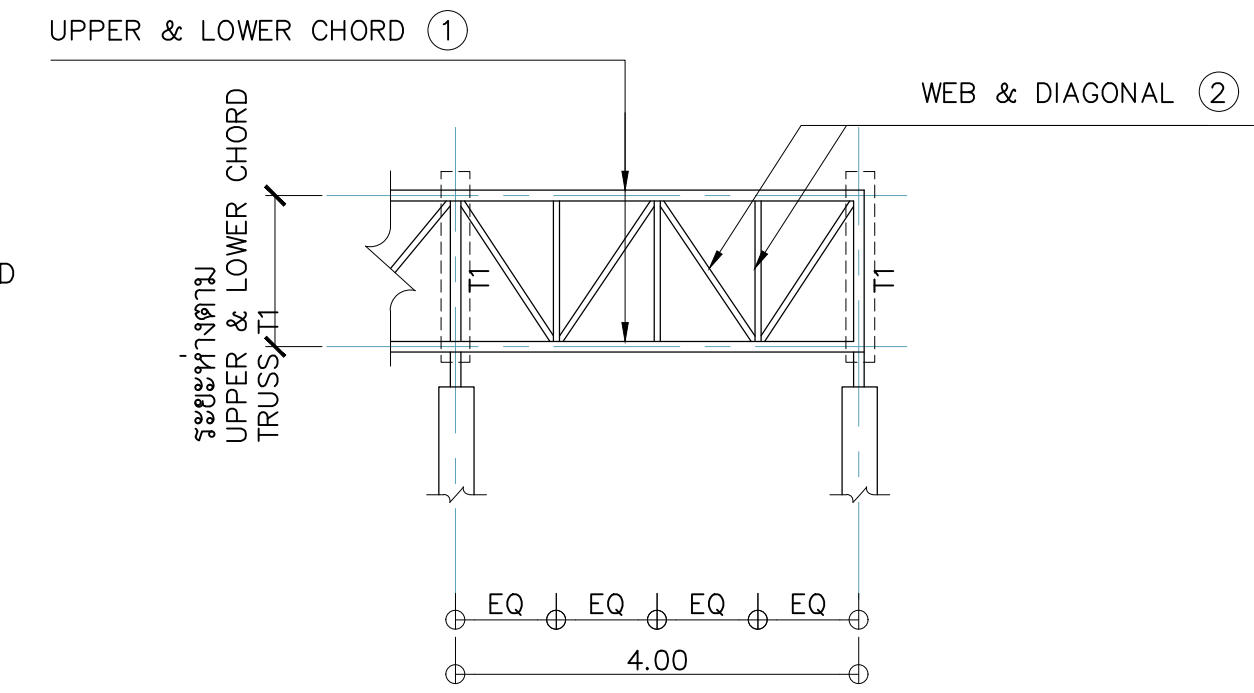
| สัญลักษณ์ | ความหมาย                                             |
|-----------|------------------------------------------------------|
| ①         | เหล็กท่อนกลม 101.6x3.2 มม น้ำหนัก 7.76 กก./ม         |
| ②         | เหล็กท่อนกลม 60.5x2.3 มม น้ำหนัก 3.29 กก./ม          |
| ③         | แปเหล็ก 125x50x20x2.3 มม ๑1.00 มม น้ำหนัก 4.51 กก./ม |



รูปขยายโครงถัก TRUSS T2  
มาตราส่วน 1 : 75

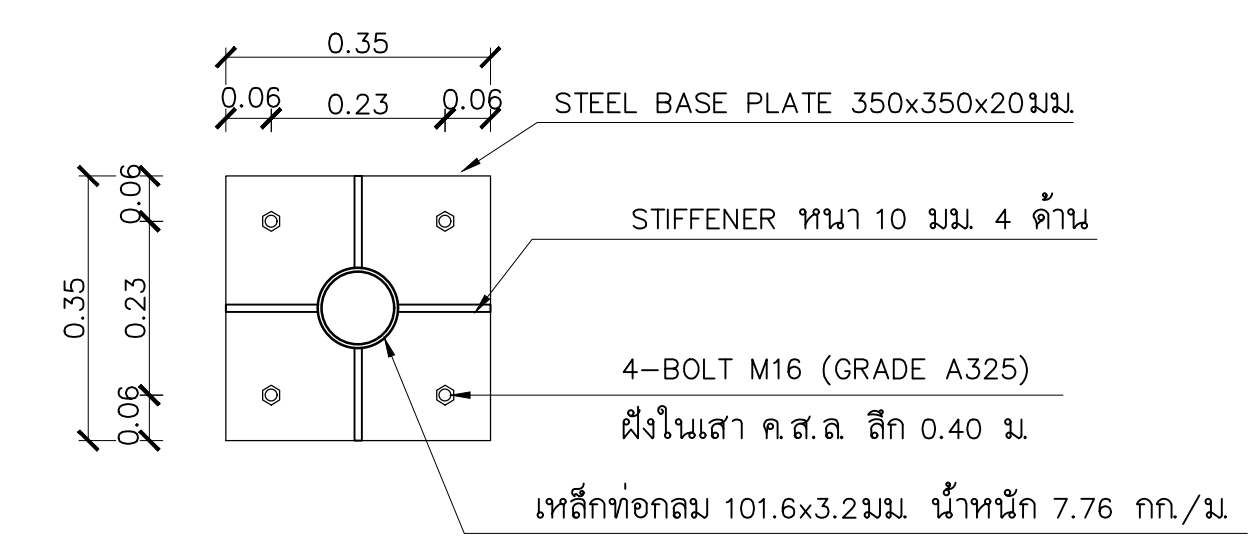


รูปขยายโครงถัก TRUSS T2A  
มาตราส่วน 1 : 75

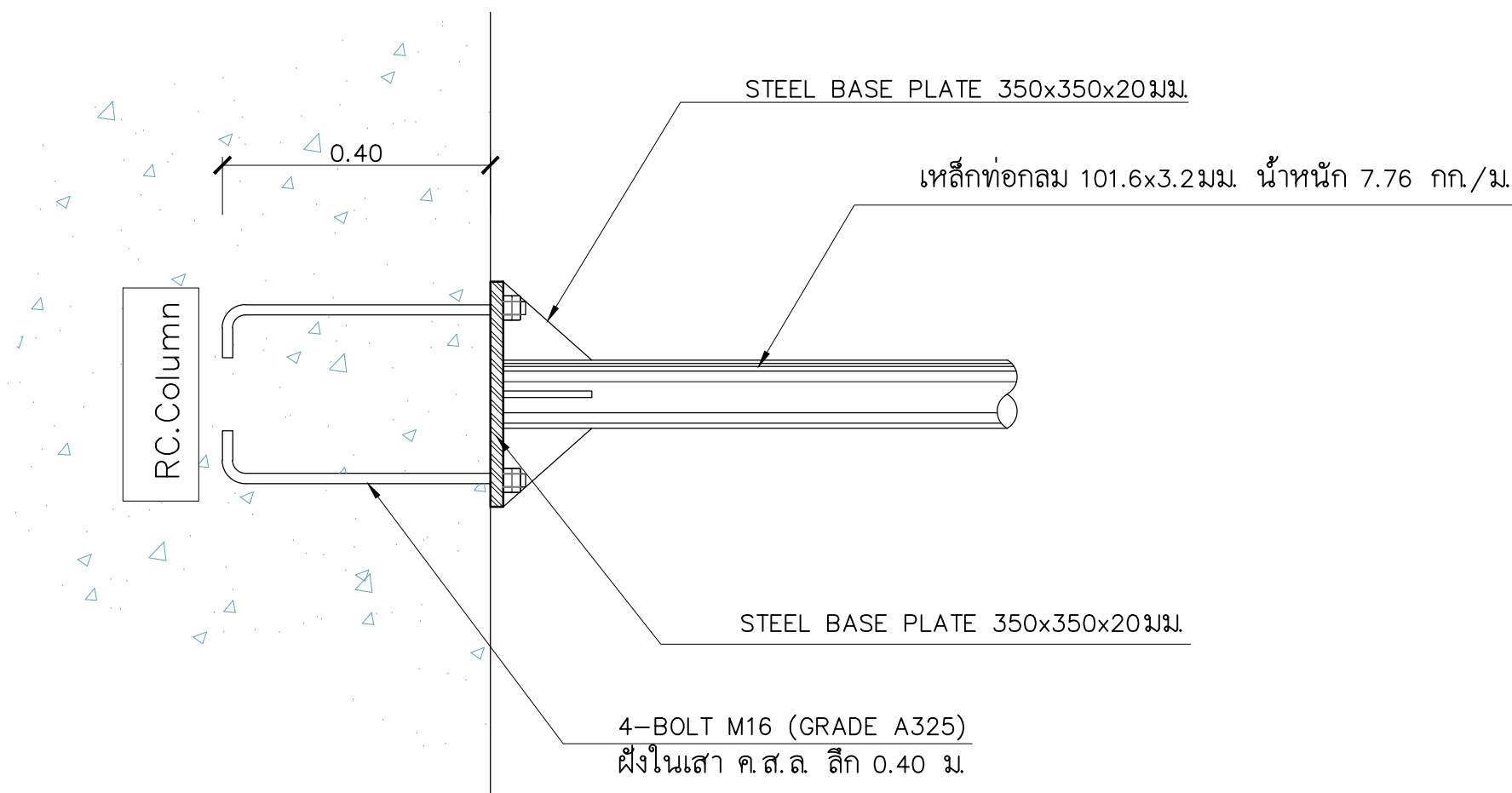


รูปขยายโครงถัก TRUSS T2B  
มาตราส่วน 1 : 75

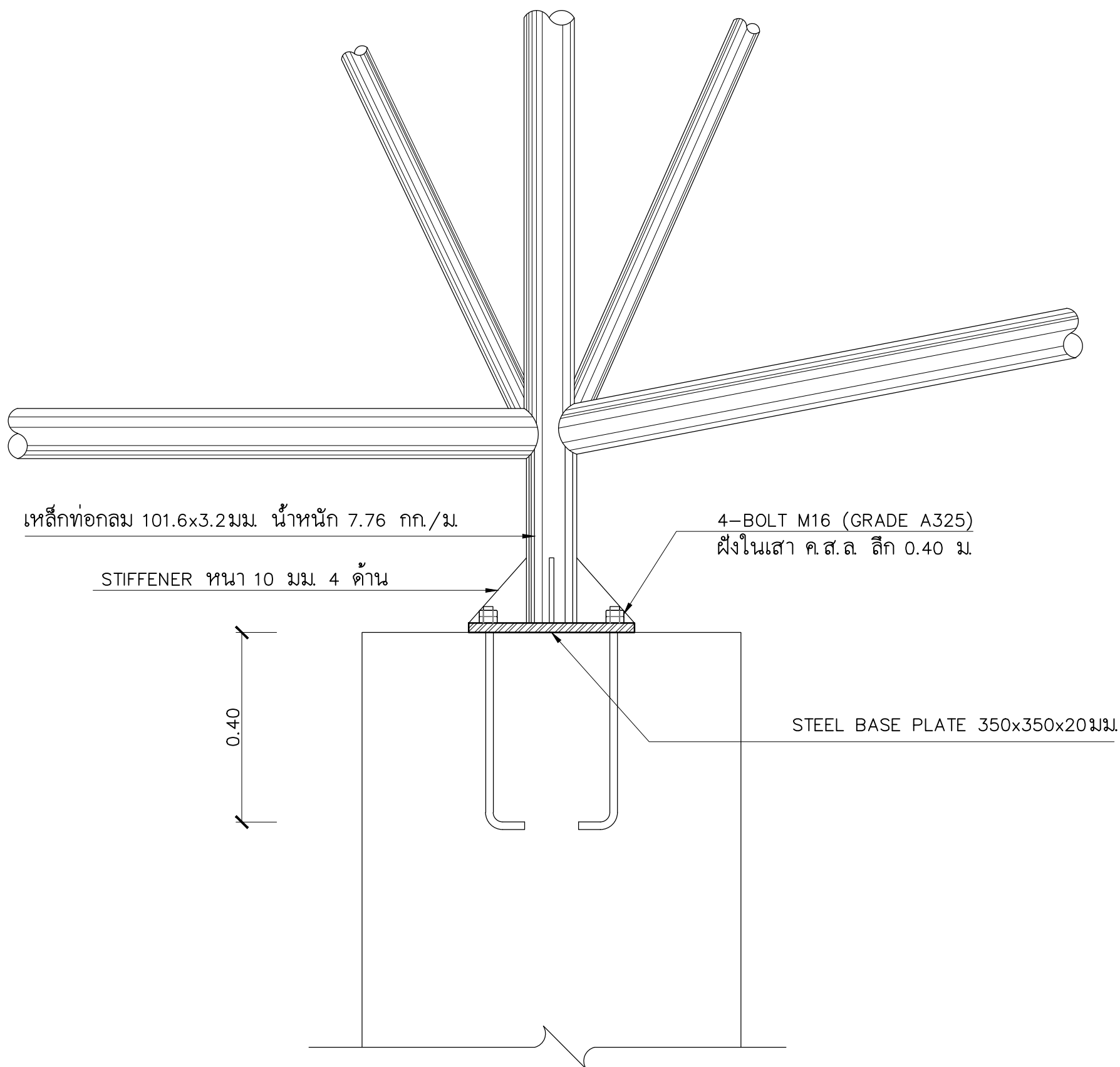
- ข้อกำหนดงานเหล็กโครงสร้าง
- 1.เหล็กรูปพรรณที่นำมาใช้ต้องได้รับมาตรฐานอุตสาหกรรม (มอก)
  - 2.ทาสีกันสนิม 1 ครั้ง สีนํ้ามันทับหน้า 1 ครั้ง
  - 3.เหล็กตัวซีที่ประกบ(คู่) 2-[]ใหม่รอยเชื่อม 10 ซม. ทุกระยะ 0.50 ม
  - 4.เหล็กกล่อง (มาตรฐาน มอก) ให้ทำการชุบสีให้ทั่วทั้งภายในและภายนอก
  - 5.ให้ทำการทาสีกันไฟตามมาตรฐานที่กำหนดไว้ในกฎกระทรวงฉบับที่ 48 และ 60 ออกตามพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522
  - 6.การเชื่อมต่อต่อเหล็กรูปพรรณ ใช้วิธีการเชื่อมไฟฟ้าโดยรอบ ความกว้าง รอยเชื่อมไม่น้อยกว่า 5 มม. เกร็ดลวดเชื่อมไม่ต่ำกว่า E60
  - 7.บริเวณปลายท่อโครงสร้าง ปิดด้วยเหล็กแผ่นเชื่อม หนาไม่น้อยกว่า 3 มม.



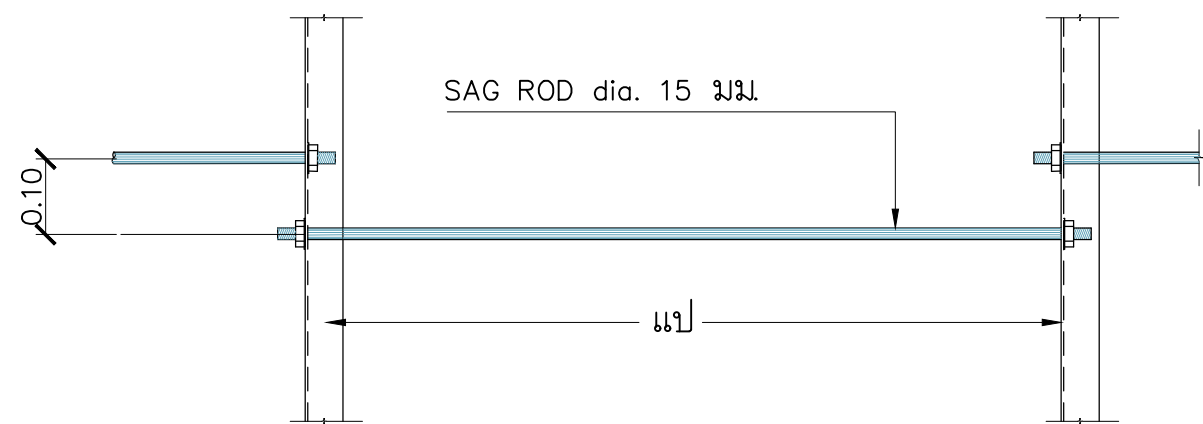
แปลนขยายจุดต่อเสาโครงถัก T I  
มาตราส่วน 1 : 10



แบบขยายจุดต่อโครงถัก กับคาน ค.ส.ล.  
มาตราส่วน 1 : 10

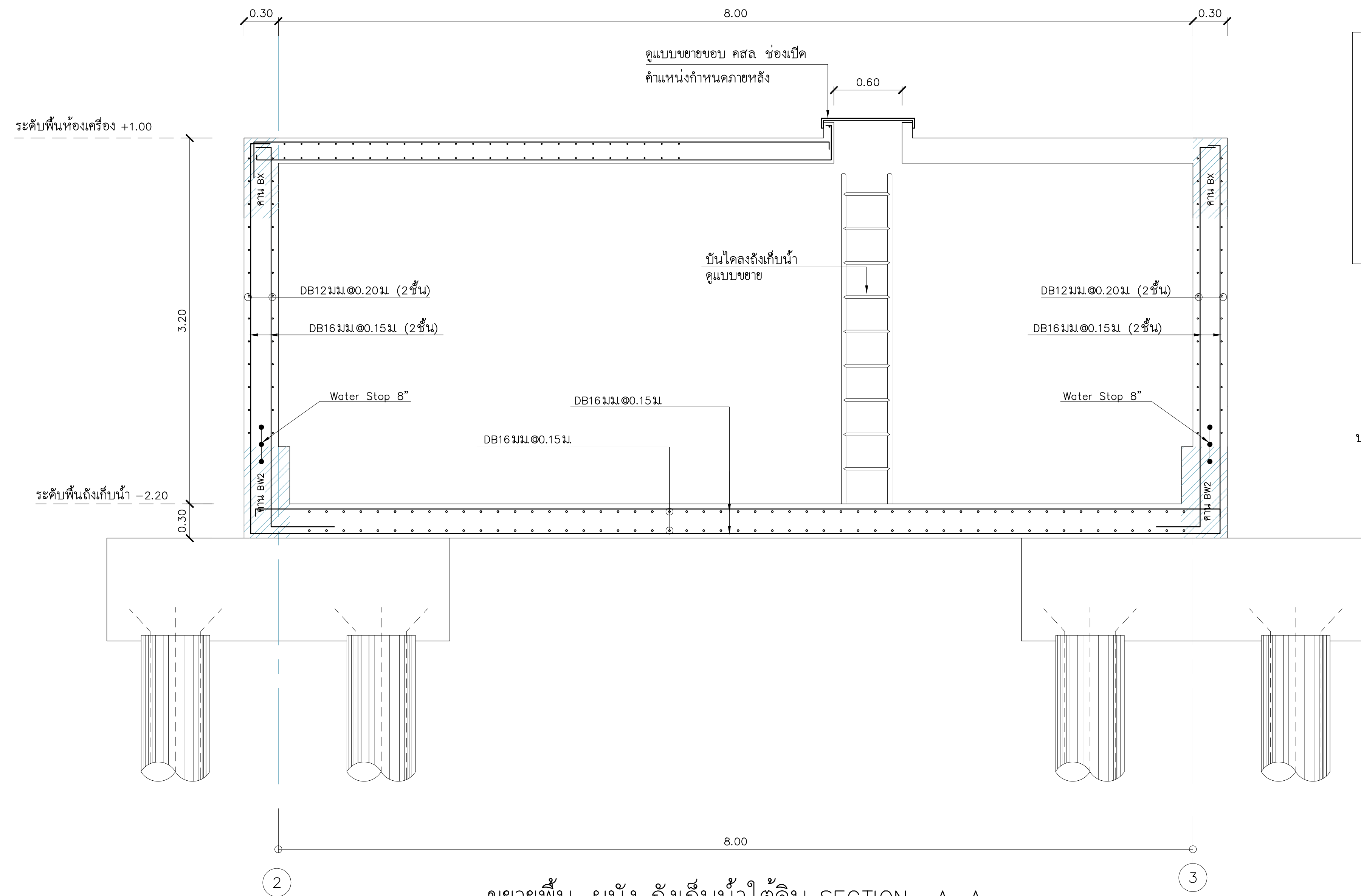


แบบขยายจุดต่อเสาโครงถัก T I  
มาตราส่วน 1 : 10

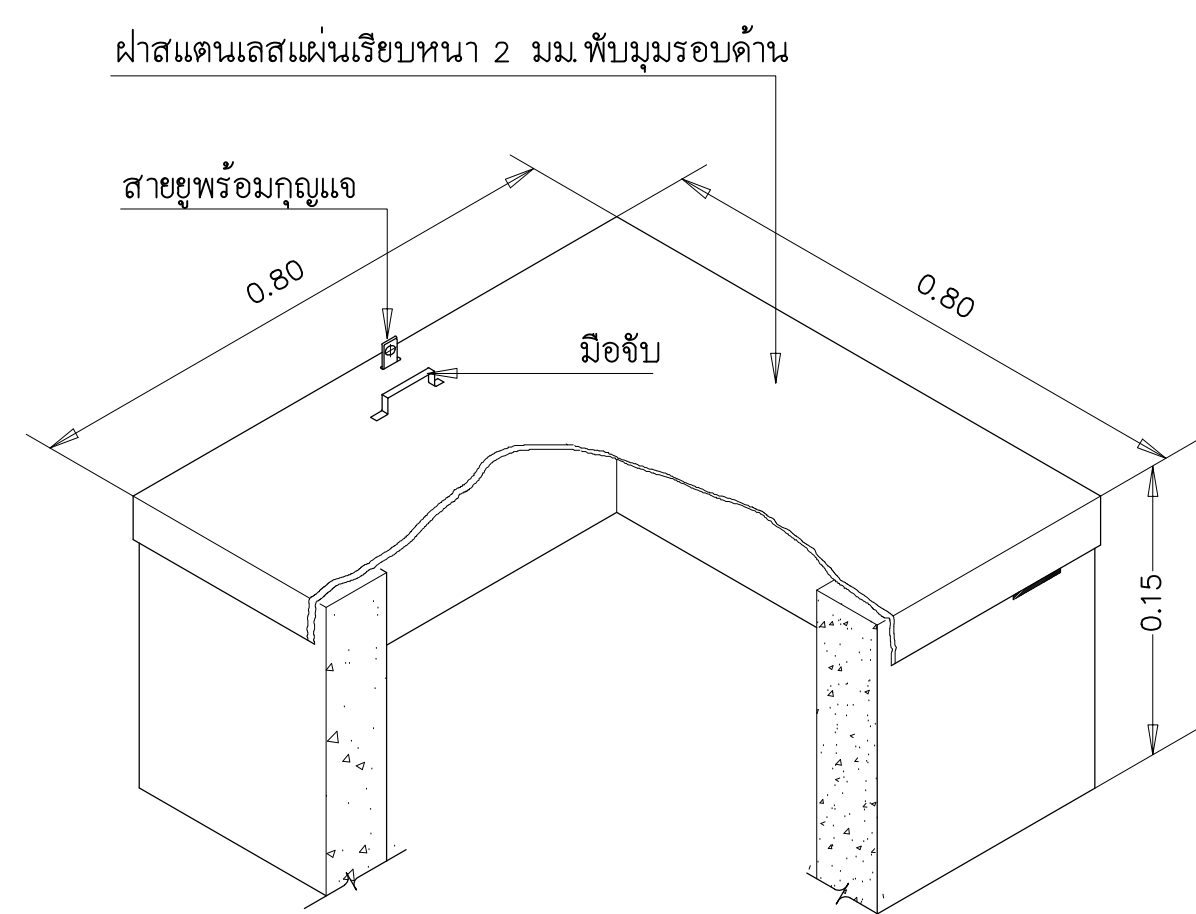


แปลนการติดตั้ง SAG ROD  
(ห้ามเชื่อมโดยเด็ดขาด)

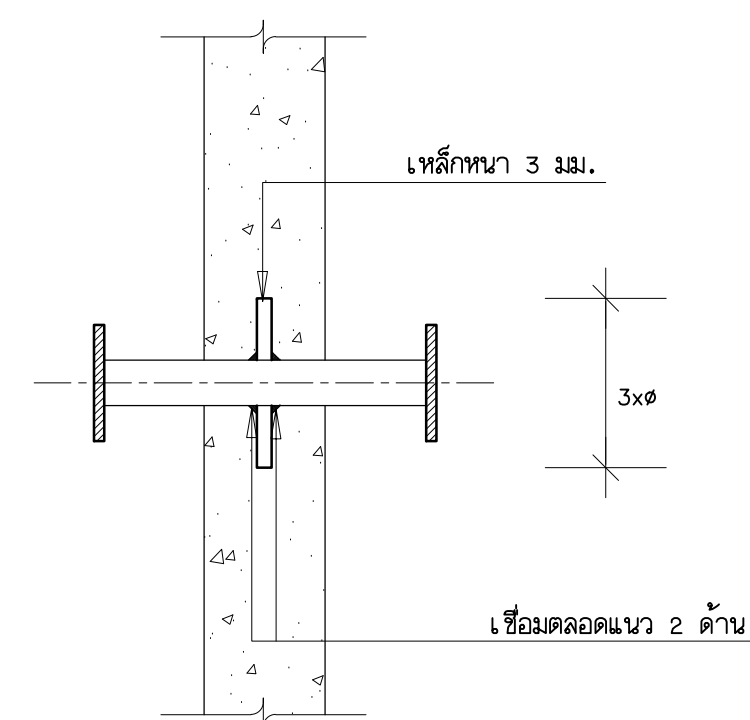
หมายเหตุ : การติดตั้ง SAG ROD ห้ามติดตั้งโดยวิธีเชื่อมเด็ดขาด จะต้องติดตั้งโดยการขันนอตพร้อมแหวนรองยึดแน่นเท่านั้น



ขยายพื้น-ผนัง ถังเก็บน้ำใต้ดิน SECTION A-A  
มาตราส่วน 1 : 25



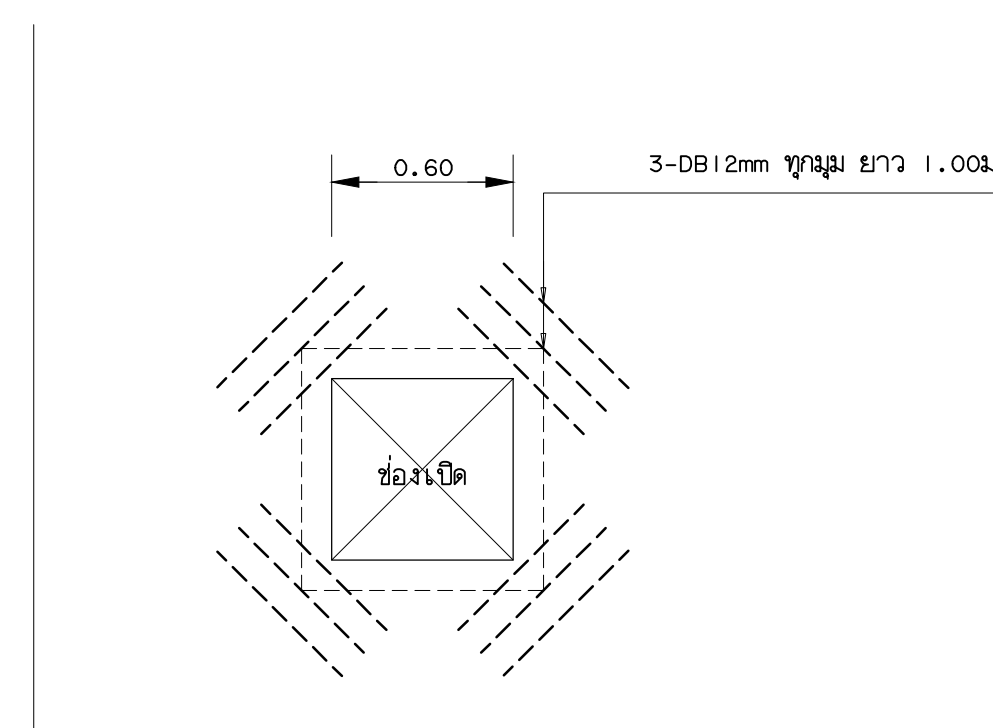
ขยายฟาดส์แดน ๒ ลส  
มาตรา ๑๖๖ | : 10



ขยายการเดินท่อผ่านผนัง

---

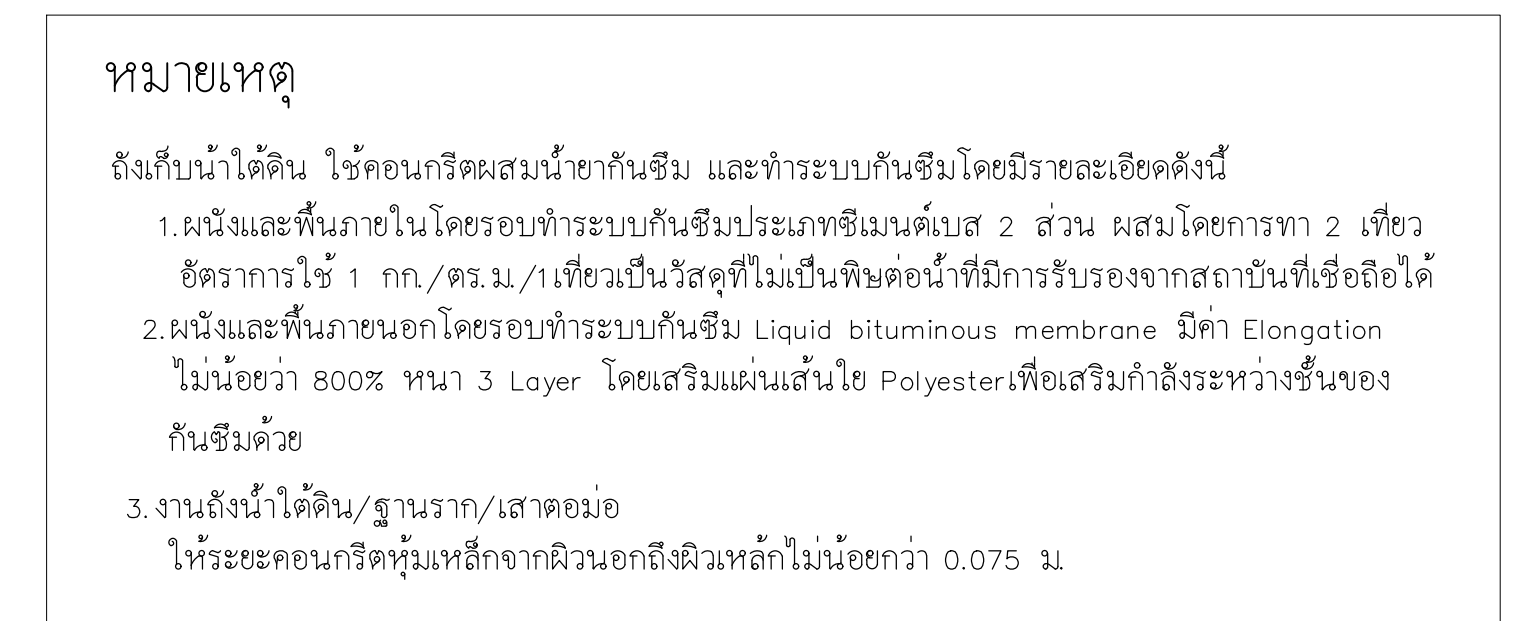
มาตราส่วน 1 : 10



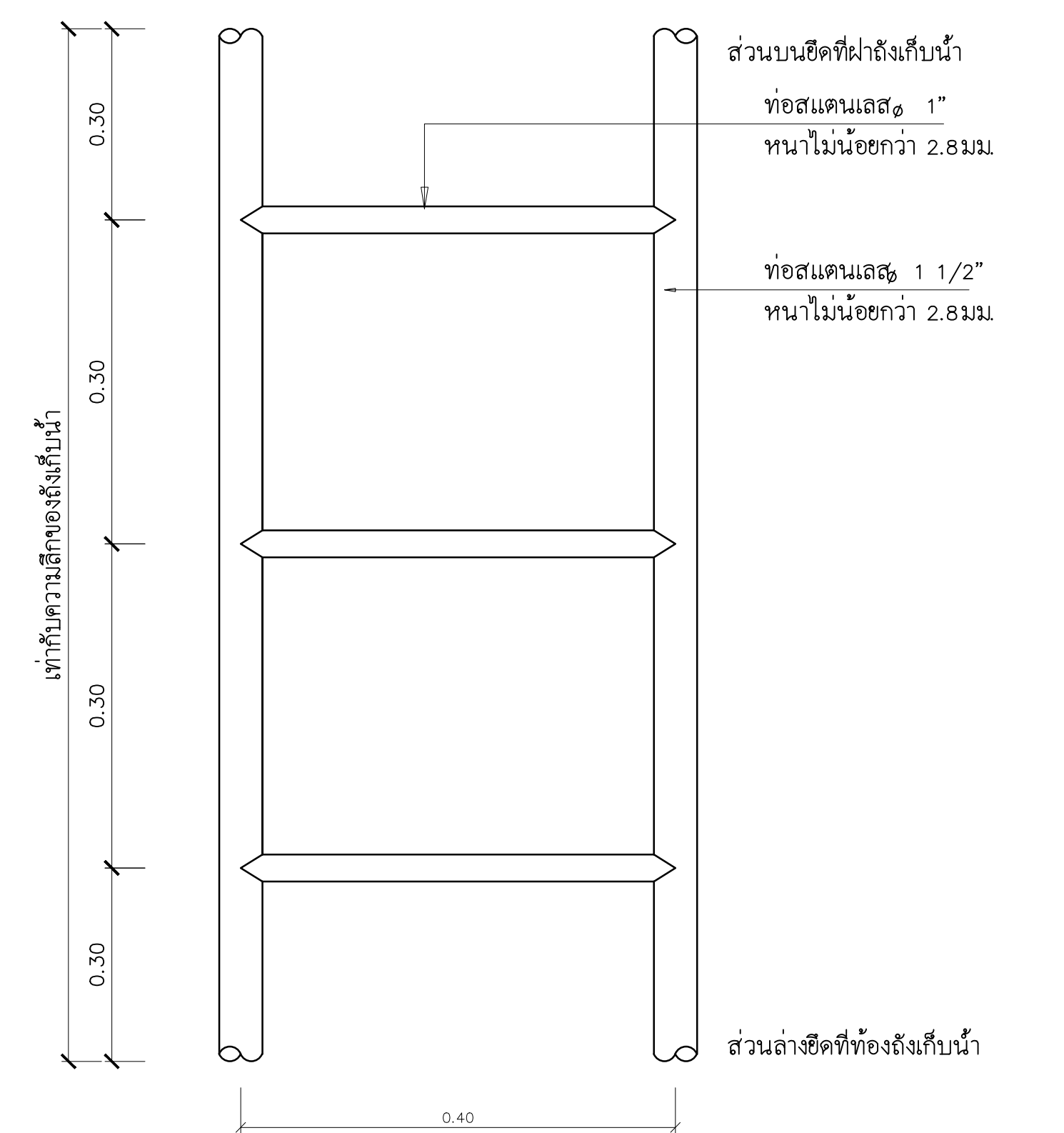
การผสมสีกันแต่ฝาผนัง

---

มาตราส่วน Not to Scale



แบบขยายขอบ คสล. ช่องเปิด  
มาตราส่วน Not to Scale



ขยายพันธุ์ได้ลงถึง 6 ก็บ้น้ำ

---

มาตราล้น | : 10