

2.2 การเจาะเสาเข็ม

2.2.1 การเจาะเสาเข็มจะต้องทำโดยรอบจนผู้ที่อยู่ข้างเคียงได้ยินน้อยที่สุด

2.2.2 การเจาะเสาเข็มจะต้องอยู่ภายใต้การควบคุมงานของวิศวกรหรือคณบดีแผนกโยธาโยคิต

เสาเข็มเจาะที่ดำเนินไปโดยปราศจากผู้ควบคุมงานจะถือว่าเป็นเสาเข็มเสีย ผู้รับจ้างจะต้องตอกแหมหรือเจาะแหมตามค่าแนะนำของวิศวกรผู้ควบคุมงาน โดยผู้รับจ้างจะเรียกกองค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมไม่ได้

2.2.3 เสาเข็มทุกต้นจะต้องทำการเจาะและทดสอบหรืออย่างต่อนึ่งกันโดยไม่มีการหยุดขงัก ตั้งแต่เริ่มทำการเจาะจนถึง

ตำแหน่งสุดท้ายของเสาเข็มนั้นๆ

2.2.4 การเจาะเสาเข็มจะต้องให้ได้คงศูนย์และได้ตั้ง ระยะหนีศูนย์กลางในแนวราบต้องไม่เกิน

- ระยะหนีศูนย์กลางในแนวตั้งต้องไม่เกิน 3/4 % ของขนาดยาวของเสาเข็ม

- 5 ซม. หรือ หนึ่งในสิบ ของขนาดเสาเข็ม แต่ไม่เกิน 5 ซม.

- หากระยะหนีศูนย์กลางกว่านี้ ให้อถือว่าเป็นเสาเข็มเสีย จะต้องมีการคัดแแปลงฐานรากใหม่

2.2.5 หากมีการควบคุมทดสอบเสาเข็มในแบบ ผู้รับจ้างจะต้องทำการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักของเสาเข็ม โดยต้องเสนอ

รายละเอียดของเครื่องมือที่ใช้และวิธีการทดสอบต่อวิศวกรผู้ออกแบบ ตามข้อกำหนดประกอบแบบงานเสาเข็ม

2.2.6 หลังจากทำการทดสอบการบรรทุกน้ำหนักได้เสร็จสิ้นแล้ว ผู้รับจ้างจะต้องส่งรายงานผลการทดสอบเสาเข็มนั้น จำนวน 3 ชุดต่อผู้ว่าจ้าง

2.2.7 ในกรณีที่ต้องมีการแก้ไขฐานรากเนื่องจากการเอียงศูนย์ของเสาเข็ม และเจาะเสาเข็มเพิ่ม เนื่องจากความไม่สมบูรณ์ของเสาเข็ม ค่าใช้จ่ายทั้งหมดผู้รับเหมาคงเป็นผู้รับผิดชอบ

3. งานคอนกรีตหล่อในที่

3.1 คุณสมบัติของคอนกรีต

3.1.1 กำลังอัดประลัยทรงกระบอก ขนาด Ø 0.15m.x0.30m ที่ 28 วัน มีค่าไม่น้อยกว่าดังนี้

โครงสร้าง เสาเข็มเจาะ f'c = 280 ksc.

โครงสร้าง ฐานราก, คาน, พื้น,บันได ที่สัมผัสดินและเหนือพื้นดิน f'c = 280 ksc.

โครงสร้าง พื้นคอนกรีตยึดตึง (POST-TENSIONED SLAB) f'c = 320 ksc.

โครงสร้าง เสา, กำแพงรับแรงเฉือน (SHEAR WALL), TRANSFER BEAM f'c = 280 ksc.

- ปูนซีเมนต์ปอร์ตแลนด์ ASTM C-150 ประเภทที่ 1

- ทรายแม่น้ำ และกรวดแม่น้ำตาม ASTM C-33

- ขนาดใหญ่สุดของมวลรวมไม่เกิน 40 มม. สำหรับฐานรากและไม่เกิน 20 มม. สำหรับ คาน เสาและพื้น

- งานคอนกรีตเป็นไปตามมาตรฐานของสำนักงานมาตรฐานอาคารสหกรณ์ไทย สำหรับงานก่อสร้างอาคารคอนกรีตเสริมเหล็ก (EIT STANDARD 1001-16) และ THE BUILDING CODE REQUIREMENT FOR REINFORCED CONCRETE (ACI 318-95) และ ACI DETAILING MANUAL ฉบับล่าสุด ในกรณีที่ต้องขัดแย้งกันให้ใช้ข้อกำหนดที่ทำให้แข็งแรงที่สุดเป็นต้นว่าขนาด

- ขอยต้อคอนกรีตต้องอยู่ในตำแหน่งใกล้ช่วงกลางของพื้นและคาน และต้องตั้งตรงยกเว้นกำหนดเป็นอย่างอื่น

3.1.2 โครงสร้างคอนกรีตที่ต้องใช้ ผลมัยยากก็เช่น

- โครงสร้างผนัง พื้น บ่อบำบัดน้ำเสีย, ถังเก็บน้ำใต้ดิน

- โครงสร้างผนัง พื้น ของสะพานน้ำ

- โครงสร้างผนัง พื้นชั้นลาดฟ้า, ถังเก็บน้ำ ชั้นห้องเครื่องลิฟท์

3.2 งานแบบหล่อคอนกรีต

3.2.1 ความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้	(mm.)
- ความคลาดเคลื่อนจากแนวตั้งในแต่ละชั้น	10
- ความคลาดเคลื่อนจากระดับหรือจากความคลาดเคลื่อนที่ระบุในแบบในช่วง 10 เมตร	15
- ความคลาดเคลื่อนของแนวอาคารจากแนวที่กำหนดในแบบและตำแหน่งของเสา ผนังและฝ้า ในช่วง 10 เมตร	20
- ความคลาดเคลื่อนของขนาดหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของพื้นและผนัง ลด	5
- ความคลาดเคลื่อนของขนาดหน้าตัดเสาและคาน และความหนาของพื้นและผนัง เพิ่ม	10
- ความคลาดเคลื่อนของฐานรากจากที่กำหนดในแบบ ลด	20
- ความคลาดเคลื่อนของฐานรากจากที่กำหนดในแบบ เพิ่ม	50

3.3 การถอดแบบหล่อ

- การถอดแบบหล่อและที่รองรับหลังจากคอนกรีตเริ่มแล้ว จะต้องทิ้งรองรับไว้กับที่เป็นเวลาไม่น้อยกว่าที่กำหนดไว้ข้างต้น

ในกรณีที่ใช้ปูนซีเมนต์ชนิดให้กำลังสูงเร็ว อาจลดระยะดังกล่าวได้ตามความเห็นของ วิศวกร

แบบได้พื้นและคาน 14 วัน

แต่ให้คัดย่นต่อจนครบ 28 วัน

แบบข้างเสา 3 วัน

แบบข้างผนัง, คาน และส่วนอื่นๆ 2 วัน

อย่างไรก็ดี วิศวกรอาจสั่งให้ยึดเวลารอกถอดแบบไปอีกได้ หากเห็นเป็นการสมควร ถ้าปรากฏว่าส่วนหนึ่งส่วนของงานเกิดชำรุดเนื่องจากถอดแบบเร็วกว่ากำหนด ผู้รับจ้างจะต้องทูลงส่วนนั้น และสร้างชิ้นใหม่แทนทั้งหมด

- ให้ปากมุม 2x2 ซม. สำหรับคานและเสาที่ไม่มีกำแพงคอน

3.4 คอนกรีตที่ชุ่มเหล็กเสริม

- ระยะชุ่มน้ำจนถึงระยะที่วัดจากผิวคอนกรีตถึงผิวนอกสุดของเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กปลอกเกลียวหรือเหล็กถักตั้ง

ในกรณีที่ไม่มีเหล็กดังกล่าว ให้วัดถึงผิวนอกของเหล็กเสริมที่อยู่อกสุด

ถ้าระยะชุ่มเหล็กเสริมสำหรับกันไฟมากกว่า ให้ใช้ค่าที่มากกว่า

ระยะชุ่มค่าสุดสำหรับเหล็กเสริมให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้	ระยะชุ่มค่าสุด (mm.)
3.4.1 คอนกรีตที่หล่อติดกับดิน และมีคอนกรีตสัมผัสกับดินตลอดเวลา	75
3.4.2 คอนกรีตที่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดส่น <ul style="list-style-type: none">สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม. สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 16 มม. และเล็กกว่า	50
3.4.3 คอนกรีตที่ไม่สัมผัสกับดินหรือถูกแดดส่น <ul style="list-style-type: none">สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 44 มม. ขึ้นไป สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 35 มม. และเล็กกว่า	40
3.4.4 ในคาน <ul style="list-style-type: none">เหล็กเสริมเอก หรือ เหล็กถักตั้ง	30
3.4.5 ในเสา <ul style="list-style-type: none">เหล็กปลอกค้ำย หรือเหล็กปลอกเกลียว	35
3.4.6 ในคอนกรีตเปลือยกางและแผ่นพื้นพินิจับ <ul style="list-style-type: none">สำหรับเหล็กเสริมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางใหญ่กว่า 16 มม.	20

4. เหล็กเสริมคอนกรีต

4.1 กำลังของเหล็กเสริม

- กำลังลลลลลลลลลลลลลลลล (SR24) fy = 2,400 กก./ตร.ซม. สำหรับเหล็กเส้นกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 6.9 มม.

- กำลังลลลลลลลลลลลลลลลล (SD40) fy = 4,000 กก./ตร.ซม. สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 12 มม. ถึง 28 มม.

- กำลังลลลลลลลลลลลลลลลล (SD50) fy = 5,000 กก./ตร.ซม. สำหรับเหล็กเส้นที่มีขนาด เส้นผ่าศูนย์กลาง 32 มม.

4.2 ระยะทาบและการงอ ให้เป็นไปตามมาตรฐาน ACI. หรือ วสท. ซึ่งแสดงไว้ใน STANDARD DRAWING

5. เหล็กรูปพรรณ

5.1 วัสดุ

- เหล็กรูปพรรณ ตาม มอก. 1227-2539 fy = 2,500 กก./ตร.ซม.

- ลวดเชื่อม E60xx fy = 4,200 กก./ตร.ซม.

- สลักเกลียว A325

5.2 การต่อและการประกอบในสนาม

- ให้ปฏิบัติตามที่ระบุในแบบขยาย และคำแนะนำในการติดตั้งโดยเคร่งครัด

- คำนีคผลลลลลลลลลลล ให้ใช้ถือปฏิบัติตามมาตรฐานสากล

- ห้ามใช้วิธีตัดด้วยแก๊สเป็นชนิด นอกจกจะได้รับการอนุมัติจากวิศวกร

5.3 การเชื่อม

- ให้เป็นไปตามมาตรฐาน AWS สำหรับการเชื่อมในงานก่อสร้างอาคาร

- วิศวกรที่ทำการเชื่อมจะต้องระชาดปราศจากสะเก็ดร้อน ตะกอนสนิม ไอน้ำมี สี และวัสดุแปลกปลอมอื่นๆที่จะทำให้เกิดผลเสียต่อการเชื่อมได้

- ให้วางลำดับการเชื่อมให้ดี เพื่อหลีกเลี่ยงการบิดเบี้ยวและหน่วยแรงค้ำงในระหว่างขบวนการเชื่อม หากสามารถปฏิบัติได้ ให้เชื่อมในบริเวณใกล้สถานที่ติดตั้ง

- ในการต่อเชื่อมแบบชน จะต้องเชื่อมในลักษณะที่จะให้ดการจมนเข้า (PENETRATION) โดยสมบูรณ์ โดยมีให้มีระยะประบะกันรับแรงอยู่

- ในกรณีเ็นอาจใช้วิธีเชื่อมตามขอบหรือใช้แผ่นเหล็กหนุนหลังก็ได้

- ในการต่อเชื่อมแบบทาบ จะต้องวางชิ้นส่วนให้ชิดกันมากที่สุดเท่าที่ทำได้ และไม่ว่ากรณีใดๆ จะต้องห่างกันไม่เกิน 6 มม.

5.4 งานสลักเกลียว

- การตอกสลักเกลียว จะต้องทำด้วยความปราณีต โดยไม่ทำให้เกลียวเสียหาย

- ต้องแน่ใจว่าผิวรอยต่อเรียบ และผิวที่รองรับจะต้องสัมผัสกันเต็มหน้าก่อนจะทำการขันเกลียว

- เมื่อขันสลักเกลียวแน่นแล้ว ให้ทุบสลักเกลียว เพื่อมิให้เป็นเกลียวคดงอด้วย

6. ข้อกำหนดสำหรับคอนกรีตเสริมเหล็ก

6.1 ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น มุมขององค์อาคารคอนกรีตเสริมเหล็กที่เป็นเสี้ยวผิวต้องปาดมุม 2 ซม.

6.2 ระยะทาบและการงอเหล็กต้องเป็นไปตามมาตรฐานการปฏิบัติของ ACI หรือ ว.ส.ท. และรายละเอียดมาตรฐานที่แสดงไว้ในแบบ

7. ข้อกำหนดสำหรับกำแพงก่ออิฐ

ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น กำแพงก่ออิฐต้องมีเสาเข็มและทับหลังทุกระยะ 2.50 เมตร ในแนวตั้งและแนวนอนและรอยช่องเปิดทั้งหมด เสาเข็มและทับหลังต้องมีความหนาเท่ากับความหนาของกำแพงและกว้างไม่น้อยกว่า 125 มม. และเสริมด้วยเหล็กเส้น 2-RB9 และ RB6 @ 200 สำหรับเหล็กถักตั้งและเหล็กปลอก

8. ข้อกำหนดงานโครงสร้างเหล็ก

8.1 การต่อชิ้นส่วนเหล็กทั้งหมด ต้องเป็นรอยต่อแบบชน (FULL STRENGTH BUTT WELDS) หากไม่ระบุอย่างอื่น

8.2 รอยเชื่อมทั่วไปใช้แบบเชื่อมพอกโดยชอบ ขนาดขาเชื่อม 6 มม. หากไม่ระบุอย่างอื่น

8.3 แผ่นเหล็กเสริม (GUSSET PLATE) ทั่วไป ใช้ความหนา 10 มม. หากไม่ระบุอย่างอื่น

8.4 BASE PLATE ต้องมีความหนาอย่างน้อย 20 mm.

8.5 โครงสร้างเหล็กรูปพรรณจะต้องมีการป้องกันไฟตลอดสิ่งตามรูปแบบทางสถาปัตยกรรม โดยมีอัตราการทนไฟตามกฎกระทรวงนี้ที่ 60

และจะต้องมีเอกสารรับรองอัตราการทนไฟจากสถาบันที่เชื่อถือได้ ทั้งนี้หากแบบสถาปัตยกรรมไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่นให้ปฏิบัติตามดังนี้

8.5.1 สำหรับโครงสร้างเหล็กที่มองเห็นจากที่สาธารณะ ให้ใช้ระบบพ่นสีกันไฟ (INTUMESCENT FIRE PROTECTION) โดยมีความหนาไม่ต่ำกว่า 1500 ไมครอน

8.5.2 สำหรับโครงสร้างเหล็กที่อยู่ภายในฝ้าเพดาน ให้ใช้ระบบพ่นกันไฟ (CEMENTITIOUS FIRE PROTECTION)

8.6 ผู้รับเหมาจะต้องส่ง SHOP DRAWING โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เพื่อให้ผู้ออกแบบอนุมัติ ก่อนทำการประกอบหรือติดตั้ง

8.7 โครงเหล็กสำหรับรับผนัง ALUMINIUM CLADDING ทุกชนิดให้ใช้เหล็กถลึงมีความหนาไม่น้อยกว่า 3.2 มม.

หากไม่ระบุเป็นอย่างอื่นและให้เสนอรายละเอียดวิธีการติดตั้ง พร้อมรายการคำนวณ เพื่อขออนุมัติ ก่อนดำเนินการติดตั้ง

9. ข้อกำหนดงาน ANCHOR BOLT (ติดตั้งภายหลัง)

ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น งาน ANCHOR BOLT ทุกขนาดที่ทำการติดตั้งภายหลัง

ให้ใช้ HILTI HVU ADHESIVE ANCHOR; HVU CAPSULE WITH HAS ROD (GRADE 8.8, ชูบสังกะสี > 5 ไมครอน)

โดยติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

10. ข้อกำหนดงาน DRILLED AND GROUT

ถ้าไม่ได้กำหนดเป็นอย่างอื่น งาน DRILLED AND GROUT ของเหล็กเสริมทุกขนาด ให้ใช้ซีเมนต์ประสานเหล็กกับคอนกรีต

ของ HILTI รุ่น HIT-RE500 ระยะตั้งเหล็กตามแบบ โดยติดตั้งตามมาตรฐานของผู้ผลิตอย่างเคร่งครัด

11. การประสานงาน

11.1 ก่อนดำเนินการก่อสร้างผู้รับเหมาต้องตรวจสอบแบบโครงสร้างกับแบบสถาปัตยกรรม และรายงานระบบโครงสร้างแบบงานระบบไฟฟ้าและแบบงานระบบสุขาภิบาล หากมีข้อขัดแย้งผู้รับเหมาจะต้องรายงานให้วิศวกรผู้ออกแบบเพื่อวินิจฉัย

11.2 ในกรณีที่จำเป็นต้องมีรายละเอียดเพิ่มเติมของโครงสร้างส่วนใดๆ ผู้รับเหมาต้องแจ้งให้วิศวกรทราบเพื่อกำหนดรายละเอียดของโครงสร้างนั้นๆ และต้องทำตามแบบรายละเอียดดังกล่าว โดยไม่สามารถคิดเป็นงานเพิ่มได้

11.3 ระดับต่างๆ ที่ระบุในแปลนหากไม่ระบุเป็นอย่างอื่น ให้ถือเป็นระดับ FINISH ตามแบบสถาปัตยกรรม

ข้อกำหนดแบบโครงสร้าง ตามข้อบัญญัติ กรุงเทพมหานคร พศ.2544 ข้อ 11

โครงสร้างหลักของอาคาร ดังต่อไปนี้

(1) อาคารสำหรับใช้เป็นคลังสินค้า โรงแรม รีสอร์ท อาคารชุด หรือสถานพยาบาล

(2) อาคารสำหรับใช้เพื่อกิจการพาณิชย์กรรม การอุตสาหกรรม การศึกษา การสาธารณสุข หรือสำนักงานหรือที่ทำการที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

และมีพื้นที่รวมทั้งหมดหรือชั้นหนึ่งขึ้นไปในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร

(3) อาคารชุด อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารขนาดใหญ่ หรืออาคาร หรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้เป็นที่ประชุม

ให้ก่อสร้างด้วยวัสดุทนไฟที่มีลักษณะ และคุณสมบัติดังต่อไปนี้

ชนิดของการก่อสร้างและโครงสร้างหลัก	ความหนาเนื้อสุดของคอนกรีตที่ชุ่มเหล็กหรือคอนกรีตชุ่มเหล็ก (มิลลิเมตร)
1. คอนกรีตเสริมเหล็ก <ul style="list-style-type: none">1.1 เสาเหลี่ยมที่มีด้านแคบ ขนาด 300 มิลลิเมตร ขึ้นไป 1.2 เสากลมหรือเสาตัดเหลี่ยมขึ้นไป ที่มีรูปทรงใกล้เคียงเสากลมซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 300 มิลลิเมตร ขึ้นไป 1.3 คานและโครงขั้มนคอนกรีต ขนาดกว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตร ขึ้นไป 1.4 พื้นหนาไม่น้อยกว่า 115 มิลลิเมตร	40
2. คอนกรีตอัดแรง <ul style="list-style-type: none">2.1 คานชนิดตั้งตลอดทั้ง 2.2 คานชนิดตั้งลวดค้ำยหลัง <ul style="list-style-type: none">(1) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED) (2) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED) (3) กว้าง 200 มิลลิเมตร โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED) (4) กว้างตั้งแต่ 300 มิลลิเมตรขึ้นไป โดยปลายเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	75
2.3 พื้นชนิดตั้งตลอดทั้งที่มีความหนาตั้งแต่ 115 มิลลิเมตร ขึ้นไป	40
2.4 พื้นชนิดตั้งลวดค้ำยหลัง ที่มีความหนาตั้งแต่ 115 มิลลิเมตร ขึ้นไป <ul style="list-style-type: none">(1) ขอบไม่เหนียวรั้ง (UNRESTRAINED) (2) ขอบเหนียวรั้ง (RESTRAINED)	40
3. เหล็กโครงสร้างรูปพรรณ <ul style="list-style-type: none">3.1 เสาเหล็กขนาด 150x150 มิลลิเมตร 3.2 เสาเหล็กขนาด 200x200 มิลลิเมตร 3.3 เสาเหล็กขนาดตั้งแต่ 300x300 มิลลิเมตรขึ้นไป 3.4 คานเหล็ก	50

ในกรณีโครงสร้างหลักมีขนาดระหว่างขนาดที่กำหนดในตาราง ให้คำนวณหาความหนาเนื้อสุดของคอนกรีตที่ชุ่มเหล็กเสริม หรือคอนกรีตชุ่มเหล็กโดยวิธีเทียบอัตราส่วน

ในกรณีโครงสร้างหลักก่อสร้างด้วยคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือคอนกรีตอัดแรงที่มีขนาดหรือมีความหนา ของคอนกรีตที่ชุ่มเหล็กเสริมหรือคอนกรีตชุ่มเหล็กน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางข้างต้น จะต้องใช้วัสดุชั้นชุ่มเพิ่มเติมหรือต้องป้องกันโดยวิธีอื่น เพื่อช่วยทำให้เสาหรือคานมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า สามชั่วโมง และคงหรือพื้นต้องมีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า สองชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสาร รับรองอัตราการทนไฟ จากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการขออนุญาต

ในกรณีโครงสร้างหลักที่เป็นเสาหรือคานที่ก่อสร้างด้วยเหล็กรูปพรรณ พื้นไม้ได้ใช้คอนกรีตชุ่มต้องป้องกันโดยวิธีอื่นเพื่อไม่อัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า สามชั่วโมง

โดยจะต้องมีเอกสาร รับรองอัตราการทนไฟ จากสถาบันที่เชื่อถือได้ ประกอบการขออนุญาต

วิธีการทดสอบอัตราการทนไฟ ตามวรรคสอง และวรรคสาม ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เอเอสทีเอ็ม อี 119 (ASTM E 119)

มาตรการป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ชีวิตและทรัพย์สินในระหว่างทำการก่อสร้างฐานราก

1. ก่อนลงมือก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง จะต้องจัดทำรั้วชั่วคราวสูงไม่น้อยกว่า 2 เมตร พร้อมป้ายเตือนอันตราย โดยรอบบริเวณก่อสร้าง

2. ก่อนลงมือก่อสร้าง ผู้รับเหมาก่อสร้าง จะต้องทำการสำรวจตำแหน่ง, ความลึก, ลักษณะโครงสร้างใต้ดินหรือสิ่งก่อสร้างอื่น ๆ เช่น ท่อประปา สายเคเบิล เพื่อวางแผนการการป้องกันมิให้เกิดอันตรายต่อร่างกาย ชีวิตและทรัพย์สิน

3. เมื่อมีการขุดดินบริเวณที่ติดต่อกับบริเวณสาธารณะ ผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องจัดให้มีสิ่งกั้นคก ป้ายเตือนอันตราย รวมทั้งติดตั้งไฟแสงสว่างในเวลากลางคืน

4. เมื่อมีการขุดดินที่ลึกจนอาจเป็นอันตรายแก่ที่ดินโดยรอบ ผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องจัดให้มีค้ำยันและเข็มตีต (SHEET PILE) ตามความจำเป็นเพื่อความปลอดภัย พร้อมทั้งมีการตรวจสอบความมั่นคงปลอดภัยอยู่เสมอ

5. การทำการใดๆเกี่ยวกับสายไฟฟ้าแรงสูง ผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องติดต่อให้ทางกาไฟฟ้าส่วนภูมิภาคดำเนินการไว้

6. ผู้รับเหมาก่อสร้างจะต้องจัดให้มีผู้ควบคุมที่มีความชำนาญควบคุมการใช้เครื่องมือกล เครื่องจักรกลต่าง ๆ และมีการตรวจซ่อมบำรุงเครื่องมืออยู่เสมอ เพื่อให้เครื่องมืออยู่ในสภาพที่ปลอดภัยอยู่เสมอ


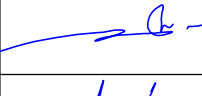
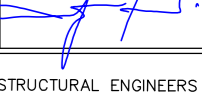

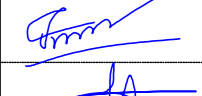
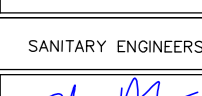

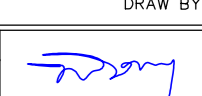
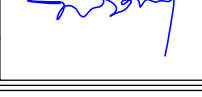
7. วิธีการป้องกันความเสียหายซึ่งเกิดจากการสั่นสะเทือนจากการตอกเสาเข็ม และการก่อสร้างฐานรากที่อยู่ต่ำกว่าระดับชั้นดินเดิม

7.1 ตอกเข็มกันพัง(SHEET PILE) ซึ่งมีขนาดเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของดิน และน้ำหนักของสิ่งก่อสร้าง

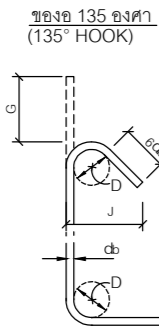
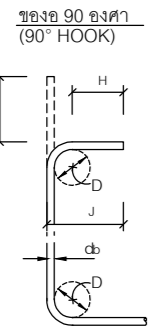
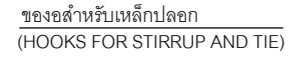
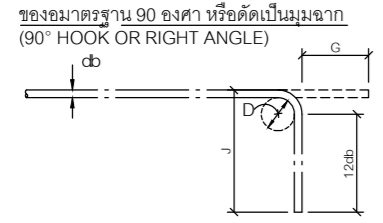
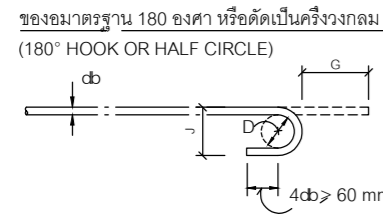
รวมทั้งน้ำหนักขบวนดินได้เพียงพอ โดยออกแบบให้มีมาตรการค้ำยัน(BRACING) ได้เพียงพอ

7.2 การเจาะบ่อ(PRE-BORING) ก่อนตอกเสาเข็มให้ใช้วิธีการเจาะบ่อน้ำเพื่อลดการสั่นสะเทือน และแรงดันด้านข้าง

7.3 การวางลำดับการตอกเสาเข็ม (PILE DRIVING SEQUENCE) โดยการวางลำดับการตอกเสาเข็มให้มีแรงดันด้านข้างกระจายไปในทิศทางที่มีสิ่งปลูกสร้างน้อยที่สุด

<div style="text-align: center;"><p>มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต์ UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY</p></div>	
<div style="text-align: center;"><h1>strength en</h1><p>บริษัท อดรจบท จำกัด</p><p>92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000</p><p>เบอร์โทรที่ติดต่อ : 081-874-5629</p></div>	
PROJECT :	
<div style="text-align: center;">ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิชาคณรัฐอุภาพ</div>	
ที่ตั้งโครงการ :	LOCATION
<div style="text-align: center;">มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิต์</div>	
จุดอูดรดิต์ 53000	
เจ้าของโครงการ :	OWNER
<div style="text-align: center;">มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต์</div>	
สถาปนิก :	ARCHITECTS
นาย อัครปกรณ์ ลูจรรณจักร ๑-๑๑.3162	
นายภาณุกร เกียรติ ๑-๑๑.20137	
วิศวกรโครงสร้าง :	STRUCTURAL ENGINEERS
ดร.จันทพล เกียรติ ๑๒.12828	
วิศวกรจมิไฟฟ้า:	ELECTRICAL ENGINEERS
นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๒.3474	
นาย เอกธวัชกร ลาวาวิรัตน์ ๑๒.49035	
วิศวกรอุภาภิบาล:	SANITARY ENGINEERS
นาย จรัสพล ตริยบางกูรศรี ๑๑.73	
นาย ฌญูจิตร วันนังจันทร์ ๑๑.3619	
ผู้เขียนแบบ :	DRAW BY
	
KEY PLAN	
DRAWING TITLE	
<div style="text-align: center;">ข้อกำหนดประกอบแบบวิศวกรรมโครงสร้าง</div>	
แบบ :	
	S-01
DATE	มาตรฐาน: A2 1:200
	ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันผู้ออกแบบ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 1



ข้อของ (END HOOK)

ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กที่ติดของวงโค้งที่ติด (MINIMUM DIAMETER OF BEND)
 d_b = เส้นผ่าศูนย์กลางของวงโค้งของเหล็ก (BAR DIAMETER)
 D = 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น ขนาดคว. 6 มม. ถึง 25 มม.
 D = 8 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น ขนาดคว. 28 มม. ถึง 36 มม.

BAR SIZE	D (mm.)	180° HOOK G(mm.)	90° HOOK J (mm.)	90° HOOK J (mm.)
RB9	55	110	73	120
DB12	75	130	99	160
DB16	100	160	132	210
DB20	120	190	160	260
DB25	150	240	200	320
DB28	225	330	281	380
DB32	255	370	319	430

- หมายเหตุ
- การติดเหล็กเสริมต้องใช้วิธีดัดขึ้น นอกจากวิธีดัดขึ้นแบบ จะกำหนดให้เป็นอย่างไรก็ได้
 - เหล็กเสริมซึ่งบางส่วนฝังอยู่ในคอนกรีต ห้ามตัดปลายข้างที่เหลือ จากคอนกรีตในนี้ นอกจากจะแสดงไว้ในแบบ หรือวิธีดัดขึ้นแบบ จะอนุญาตเป็นพิเศษ

ข้อของสำหรับเหล็กปลอกต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว (HOOKS FOR STIRRUP AND TIE RESISTING EARTHQUAKE)

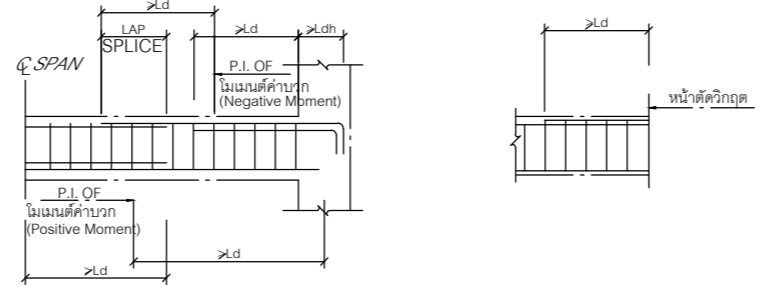
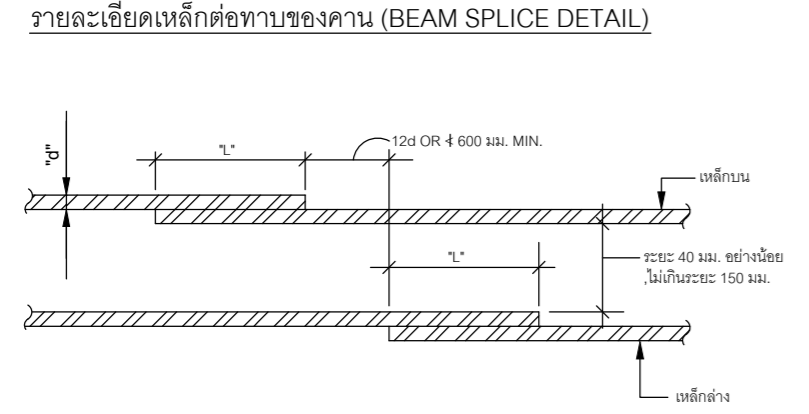
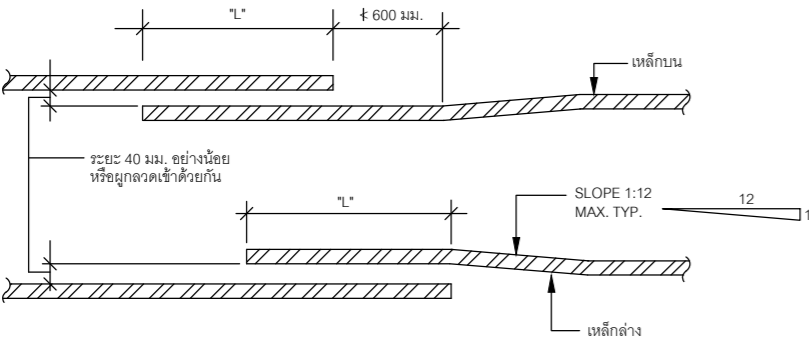
ข้อของ 135 องศา (135° HOOK)

d_b = เส้นผ่าศูนย์กลางของวงโค้งของเหล็กที่ติดของวงโค้ง (BAR DIAMETER)
 H = 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น สำหรับเหล็กเส้น RB6 มม. ถึง DB16 มม.
 H = 12 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น สำหรับเหล็กเส้น DB20 มม. ถึง DB25 มม.
 D = 4 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น สำหรับเหล็กเส้น RB6 มม. ถึง DB16 มม.
 D = 6 เท่าของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้น สำหรับเหล็กเส้น DB20 มม. ถึง DB25 มม.

BAR SIZE	D (mm.)	90° HOOK G(mm.)	135° HOOK J (mm.)	135° HOOK J (mm.)
RB6	25	40	60	50
RB9	35	60	80	70
DB12	50	80	110	100
DB16	65	100	150	130
DB20	120	260	320	180
DB25	150	320	400	210

BAR SIZE	D (mm.)	135° HOOK G(mm.)	135° HOOK J (mm.)
DB12	50	150	120
DB16	65	190	160
DB20	120	260	220
DB25	150	330	280

ข้อของมาตรฐาน (STANDARD HOOKS)



ความยาวระยะดัดเพิ่ม, ระยะห่างระหว่างเหล็กเสริม และเหล็กต่อสำหรับเหล็กเสริมรับแรงดึงในคานหรือพื้น

Ld FOR COMPRESSION REINFORCEMENT IN BEAM OR SLAB

$f_c' = 240 \text{ ksc}, f_y = 4,000 \text{ ksc}$

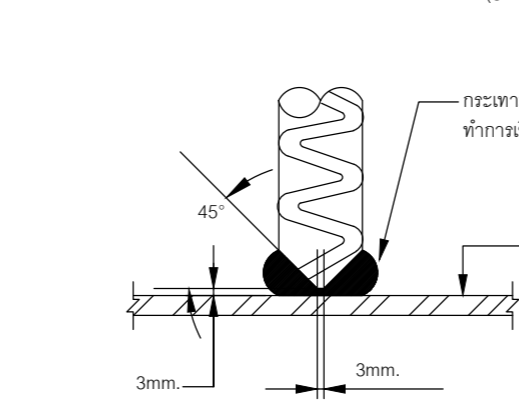
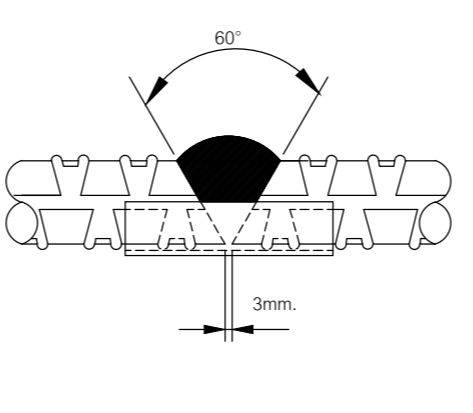
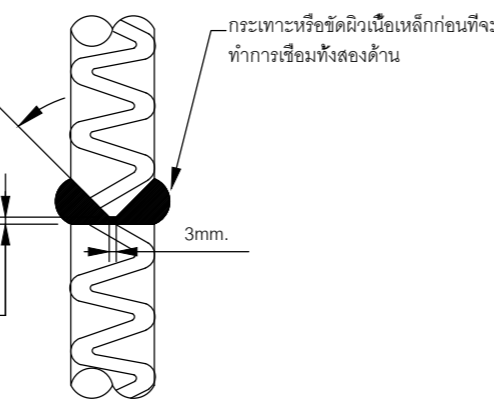
BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB12	450	600	250	250	600	800	350	300
DB16	600	800	300	300	800	1,050	450	400
DB20	750	1,000	350	350	1,000	1,300	550	450
DB25	1,200	1,600	450	450	1,600	2,100	700	600
DB28	1,350	1,800	550	550	1,800	2,350	900	750
DB32	1,550	2,000	600	600	2,000	2,600	1,000	850

$f_c' = 280 \text{ ksc}, f_y = 4,000 \text{ ksc}$

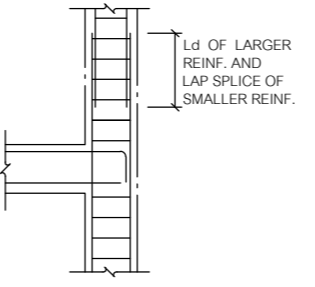
BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB12	450	550	250	250	550	700	350	300
DB16	550	750	300	300	750	1,000	450	400
DB20	700	950	350	350	950	1,250	550	450
DB25	1,100	1,450	450	450	1,450	1,900	700	600
DB28	1,250	1,650	500	500	1,650	2,150	900	750
DB32	1,450	1,850	550	550	1,850	2,400	1,000	850

- หมายเหตุ
- สำหรับค่ากำลังคานที่กำหนดของเหล็กเสริม (f_y) ที่แตกต่างไปจาก 4,000 ksc. หากต้องการใช้เหล็กเสริมด้านการยึดคานรับแรงดึงที่เป็นไปตามบทที่ 4,000 ksc. ต้องใช้หน่วยแรงในเหล็กเสริมที่นำคานนี้เท่ากับ ค่า f_y ที่กำหนด
 - เหล็กเสริมบนที่กำหนดใช้นั้น เหล็กเสริมตามแนวอนทิวางให้โดยมีการทดสอบชนิดในองค์อาคารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าความยาวระยะดัดเพิ่มหรือการต่อทาบ มากกว่า 300 มม.
 - เหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 20 มิลลิเมตร ขึ้นไปให้ใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกล (MECHANICAL COUPLERS) หรือปลอกท่อ (SLEEVE) เท่านั้น

ความยาวระยะดัดเพิ่มเหล็กเสริมและระยะเหล็กต่อสำหรับเหล็กเสริม DEVELOPMENT LENGTH AND LAP SPLICES OF REINFORCEMENT(1)



การต่อเหล็กเสริมโดยวิธีเชื่อมแบบชน BUTT WELDING REINFORCEMENT BARS



ระยะเหล็กต่อสำหรับเหล็กเสริมรับแรงอัดในเสา

- หมายเหตุ
- ระยะเหล็กต่อทาบให้ใช้ระยะของเหล็กเสริมที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า (ดูตาราง)
 - ในกรณีที่มีขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของเหล็กเส้นในเสา มีการเปลี่ยนแปลง ใช้ระยะดัดเพิ่มของเหล็กเสริมที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า (ดูตาราง)

$f_c' = 280 \text{ ksc}, f_y = 5,000 \text{ ksc}$

BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB20	875	1,190	450	450	1,190	1,560	690	560
DB25	1,375	1,850	560	560	1,850	2,350	870	750
DB28	1,560	2,000	650	650	2,000	2,700	1,190	950
DB32	1,850	2,300	690	690	2,300	2,400	1,250	1,100

$f_c' = 350,400 \text{ ksc}, f_y = 5,000 \text{ ksc}$

BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB20	850	1,100	400	400	1,100	1,400	650	560
DB25	1,250	1,650	500	500	1,650	2,150	875	750
DB28	1,450	1,850	560	560	1,850	2,450	1,150	1,000
DB32	1,650	2,150	650	650	2,150	2,750	1,250	1,100

$f_c' = 500 \text{ ksc}, f_y = 4,000 \text{ ksc}$


BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB12	325	425	175	225	400	450	325	560
DB16	425	575	225	275	575	725	475	750
DB20	550	700	275	350	700	900	575	495
DB25	850	1,100	350	425	1,100	1,400	725	620

$f_c' = 500 \text{ ksc}, f_y = 5,000 \text{ ksc}$

BAR SIZE	DEVELOPMENT LENGTH (mm.)				LAP SPLICE (mm.)			
	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	HOOK REINF. (เหล็ก ขอบ)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	TENSION REINF. (เหล็ก รับแรงดึง)	TOP REINF. (เหล็กบน)	COMP. REINF. (เหล็ก รับแรงอัด)	COMP. REINF. IN COLUMN (เหล็ก รับแรงอัดในเสา)
DB28	1,175	1,525	475	600	1,525	1,975	1,125	900
DB32	1,350	1,750	550	700	1,750	2,250	1,300	1,145

ความยาวระยะดัดเพิ่มเหล็กเสริมและระยะเหล็กต่อสำหรับเหล็กเสริม DEVELOPMENT LENGTH AND LAP SPLICES OF REINFORCEMENT(2)

- หมายเหตุ
- รายละเอียดเหล็กเสริมที่แสดงในแบบมี ค่าหน่วยน้ำหนักคอนกรีตทั่วไปที่นำมาใช้ได้แก่ ค่าหน่วยน้ำหนักคอนกรีต = 2,400 กิโลกรัม/ลูกบาศก์เมตร
 - เหล็กต่อทาบที่ได้แสดงไว้ในแบบมีทั้งหมด ที่นำคานใดๆ จะมียอดของเหล็กเสริมเกินร้อยละ 50 ของจำนวนเหล็กเสริมทั้งหมดไม่ได้ ทั้งนี้ระยะเหล็กต่อทาบควรมีค่ามากกว่าร้อยละ 33
 - รายการเหล็กต่อทาบในตารางรายละเอียดนี้ เป็นเหล็กต่อทาบ Class "B" ตามข้อกำหนดใน ACI Code
 - ระยะเหล็กต่อทาบให้ใช้ระยะของเหล็กเสริมที่มีขนาดไม่ต่ำกว่า (ดูตาราง)
 - รายละเอียดของแบบขยายทั้งหมดของเหล็กเสริม ควรปรับให้ใช้ได้โดยดูตามตารางรายละเอียด เว้นแต่ในแบบก่อสร้างจะได้กำหนดไว้เป็นอย่างอื่น
 - เหล็กเสริมบนที่กำหนดใช้นั้น เหล็กเสริมตามแนวอนทิวางให้โดยมีการทดสอบชนิดในองค์อาคารที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าความยาวระยะดัดเพิ่มหรือการต่อทาบ มากกว่า 300 มม.
 - ระยะเหล็กต่อทาบ จะต้องไม่จัดเรียงให้อยู่ในแนวสลับกัน ส่วนของระยะต่อทาบที่เกินกว่า 20% ของระยะต่อทาบเหล็ก ต้องไม่มากไปกว่าร้อยละ 150 มม.
 - เหล็กเส้นที่มีควมทนกับเป็นกำต้องถูกห่อหุ้มรอบ ให้อยู่ภายในเหล็กถูกดัดหรือเหล็กปลอกเดี่ยว เหล็กเส้นหลายเส้นที่ขนาดกันและมีความทนกันเป็นกำ (Bundle) เพื่อให้รับแรงเสมือนเป็นหน่วยเดียวกันนั้นต้องเป็นเหล็กข้อต่อแยกกัน มีจำนวนไม่เกินกำละ 4 เส้น
 - เหล็กที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง ตั้งแต่ 20 มิลลิเมตร ขึ้นไปให้ใช้ข้อต่อเหล็กเชิงกล (MECHANICAL COUPLERS) หรือปลอกท่อ (SLEEVE) เท่านั้น







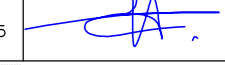



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en

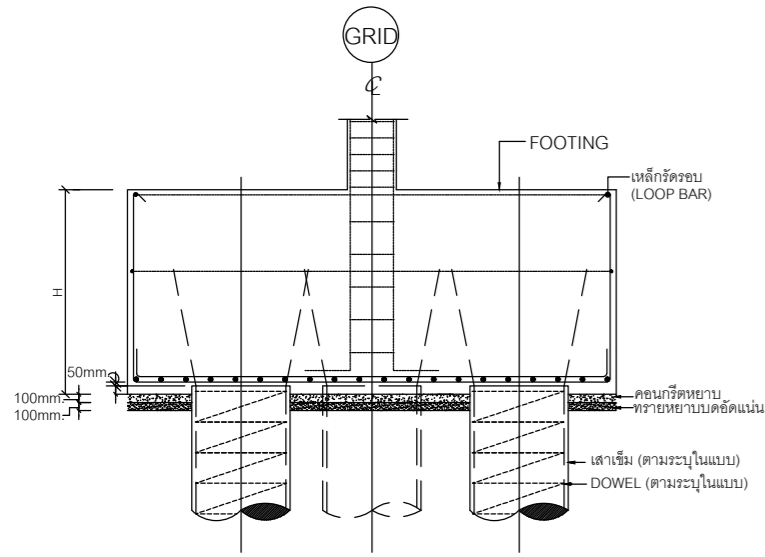
บริษัท ละครเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000

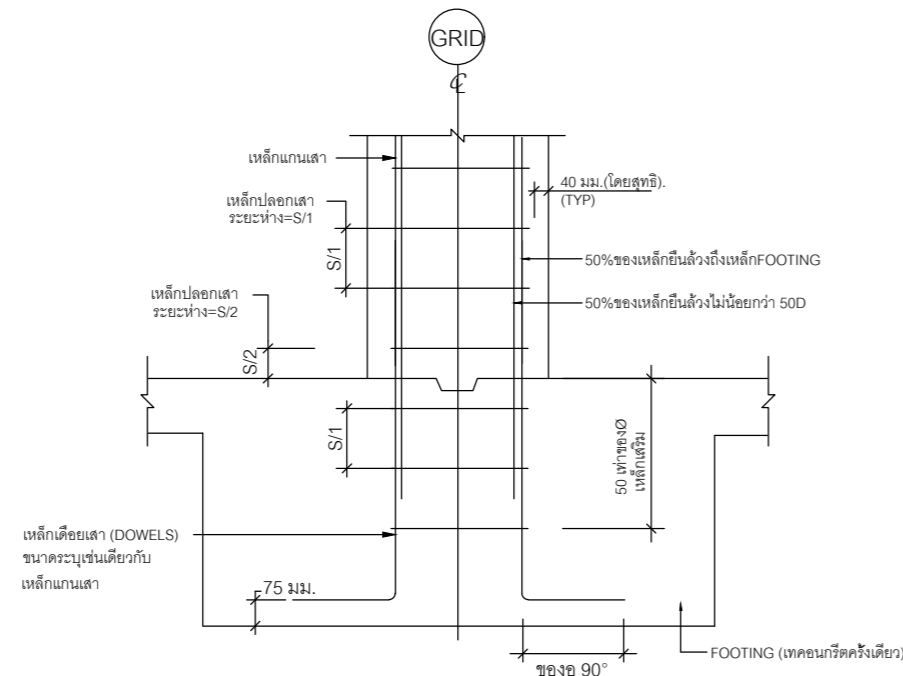
เบอร์โทรที่ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :	LOCATION
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
ที่ตั้งโครงการ :	LOCATION
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิตถ์	
จ.อุดรดิตถ์ 53000	
เจ้าของโครงการ :	OWNER
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์	
สถาปนิก :	ARCHITECTS
นาย ชัยภรณ์ ลูจรรณจักร ฅ-ฅล.3162	
นายภาณุ เกษียร ฅ-ฅล.20137	
วิศวกรโครงสร้าง :	STRUCTURAL ENGINEERS
ดร.จันทน์ เกษียร ฅล.12828	
วิศวกรไฟฟ้า :	ELECTRICAL ENGINEERS
นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฅพ.3474	
นาย เอกภรสิทธิ์ ลาวาวิรัตน์ ฅพ.49035	
วิศวกรสุขาภิบาล :	SANITARY ENGINEERS
นาย จรัสพล ตริยวงกูศรี ฅล.73	
นาย เจริญศรี วันจันทร์ ฅล.3619	
ผู้เขียนแบบ :	DRAW BY
นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บว.ล.ล.	
KEY PLAN	
DRAWING TITLE	
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 1	
แบบ :	S-02
DATE	มาตรฐาน: A2 1:200
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537	

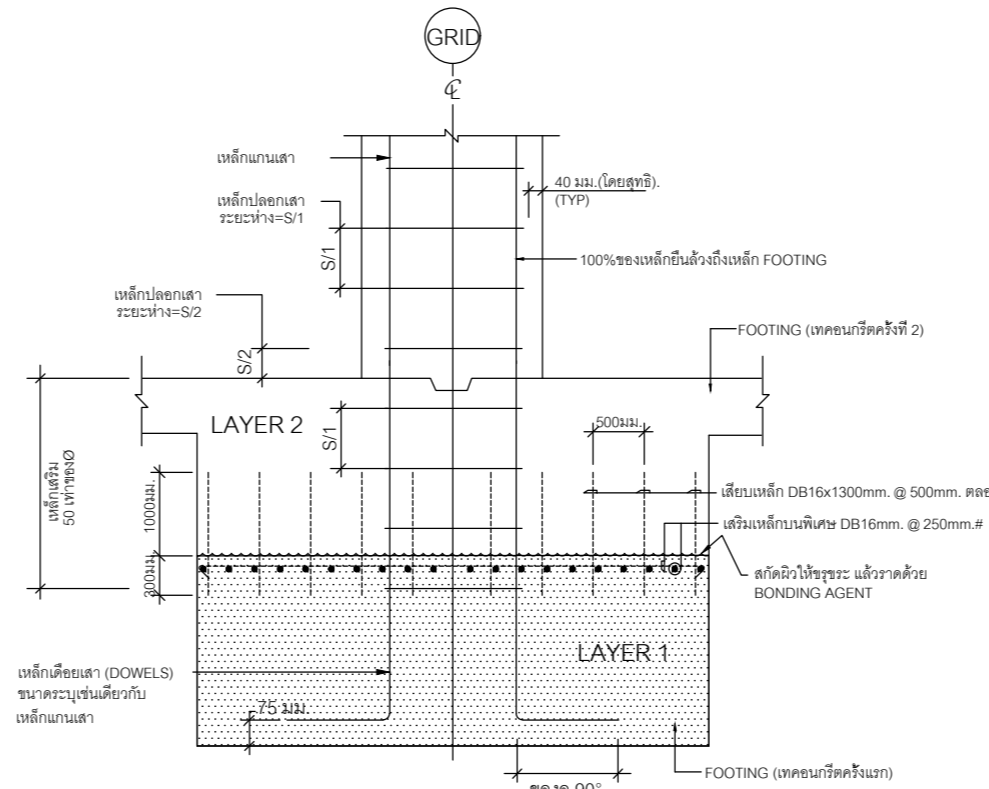
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 2



แบบขยายมาตรฐานสำหรับฐานราก (STANDARD DETAIL FOR FOOTING)



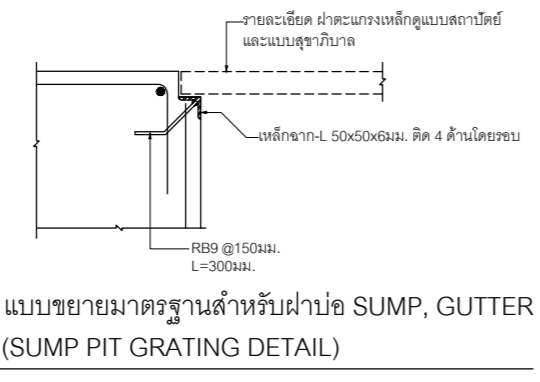
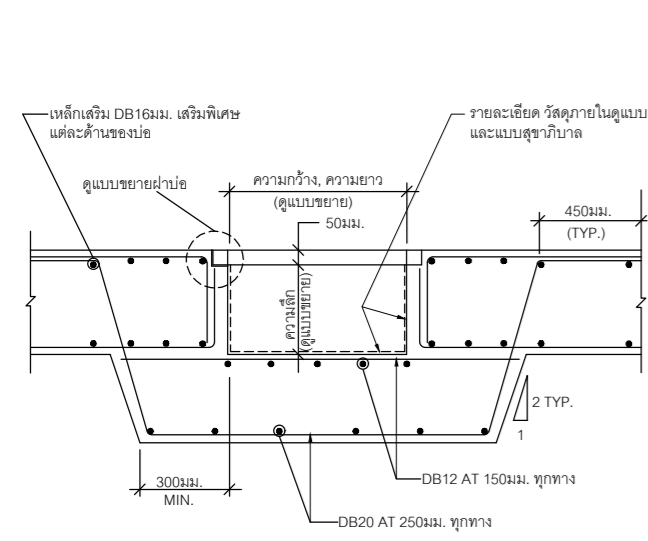
การจัดวางเหล็กเสริมเสาใน FOOTING ในกรณีเสาเชื่อมกรัด FOOTING ครั้งเดียว



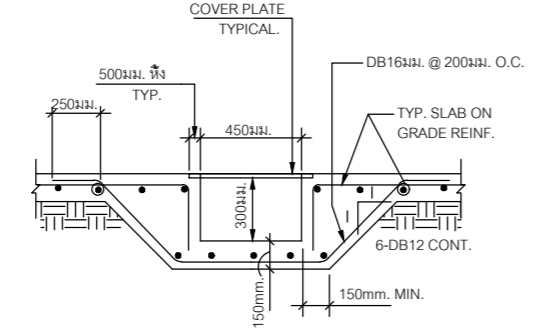
การจัดวางเหล็กเสริมเสาใน FOOTING ในกรณีเสาเชื่อมกรัด FOOTING 2 ครั้ง

ข้อกำหนดการทำงานฐานราก และองค์การขนาดใหญ่

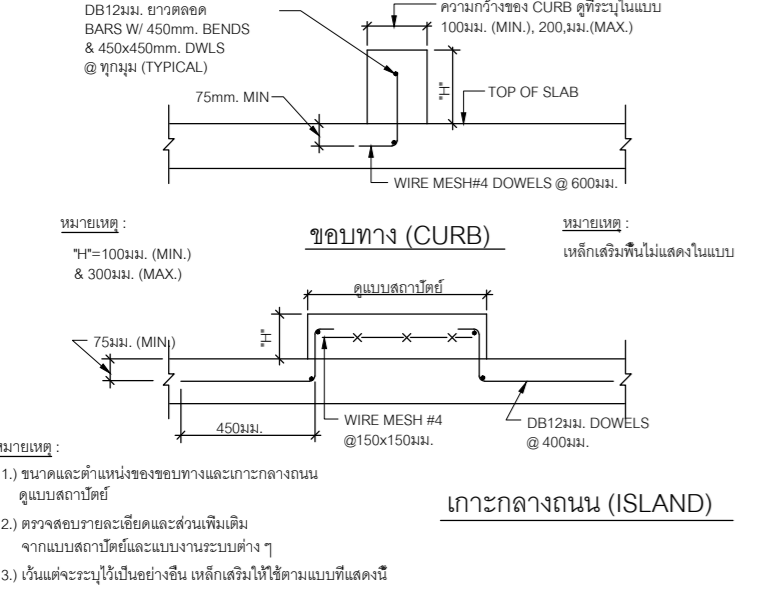
- ฐานรากที่หน้าดิน 2000mm. และผู้รับจ้างประสงค์จะทดสอบกรัดเป็น 2 ชั้น จะต้องเสริมเหล็กเป็นพิเศษ ขนาด DB16mm. @ 250mm. ในชั้นที่จะเทก่อน และเสริมเหล็ก DB16mm.x1300mm. @ 500mm. ตลอดโดยฝังไว้ในคอนกรีต ส่วนละ 300 mm เมื่อจะเทคอนกรีตทับให้มีความสะอาดผิวคอนกรีตที่เทแล้ว สกัดผิวให้สะอาด แล้วรดด้วย BONDING AGENT ก่อนการเทคอนกรีตชั้น เพื่อเชื่อมคอนกรีต 2 ชั้นให้เป็นเนื้อเดียวกัน - หากหมากกว่า 2 ชั้นจะต้องเสริมเหล็กพิเศษดังกล่าวไว้ถึงผิวของชั้นที่ 2 ด้วย
- ในการเทองค์การขนาดใหญ่เช่นฐานราก ผู้รับจ้างควรจะต้องดำเนินการดังต่อไปนี้
 - ควบคุมอุณหภูมิคอนกรีตก่อนเทไม่เกิน 36 C°
 - จะต้องเสนอวิธีควบคุมอุณหภูมิของคอนกรีตที่ถึงกลาง ความหนาไม่เกิน 77 C° และผลต่างของอุณหภูมิที่ผิวและภายในไม่เกิน 20 C° เช่น การระบายความร้อน ภายใน โดยฝังท่อระบายความร้อน
 - จะต้องเสนอวิธีการป้องกันการแตกร้าวของคอนกรีต



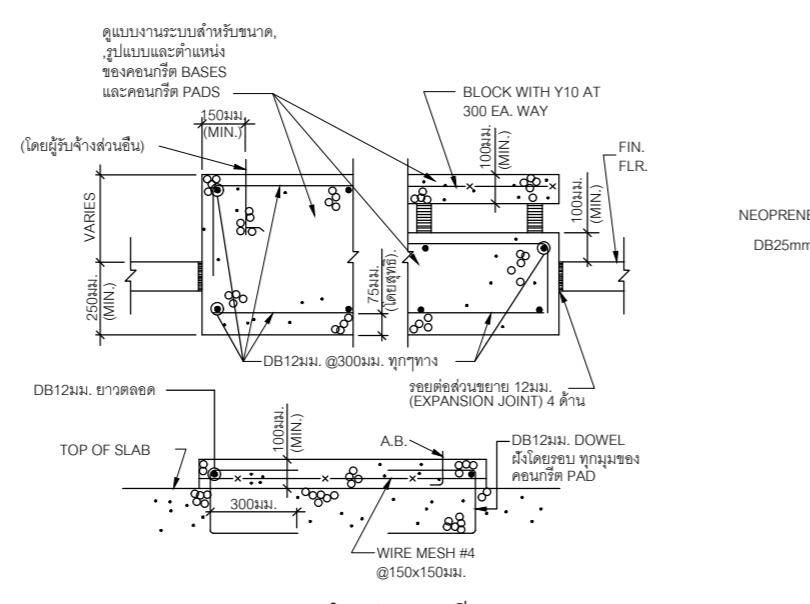
แบบขยายมาตรฐานสำหรับบ่อ SUMP (SUMP PIT DETAIL)



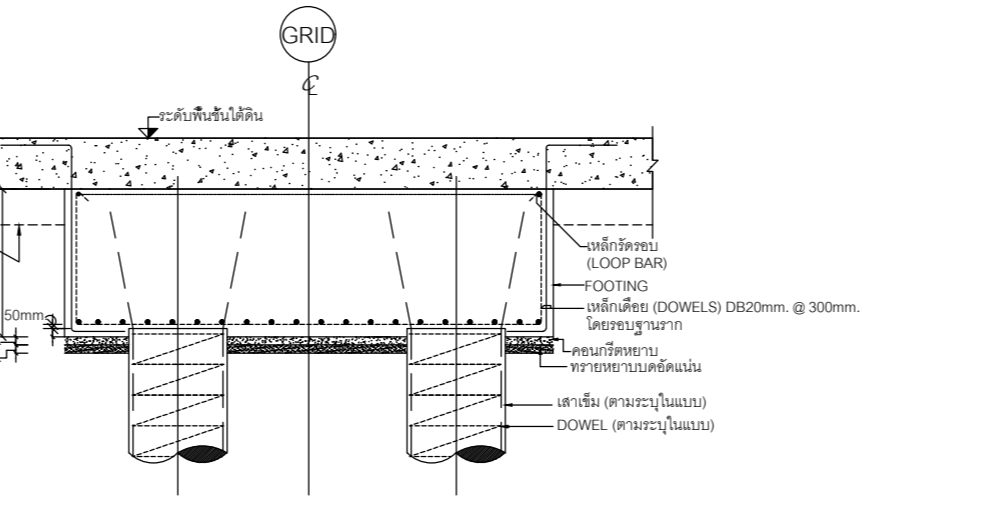
แบบขยายมาตรฐานสำหรับ CABLE TRENCH (TYPICAL CABLE TRENCH DETAIL)



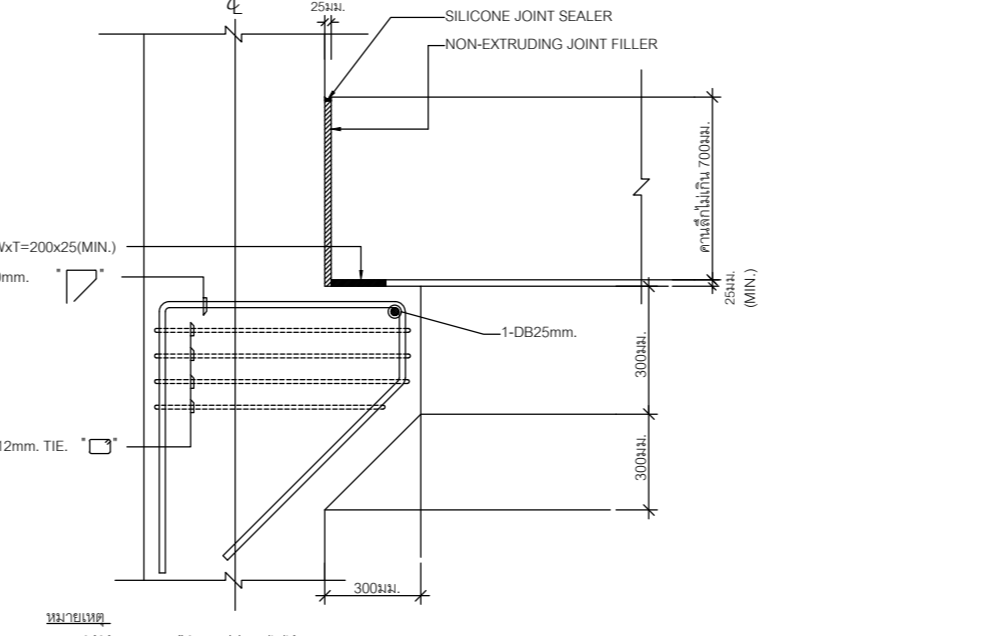
แบบขยายมาตรฐานสำหรับขอบทางและเกาะกลางถนน (CONCRETE CURBS AND ISLANDS)



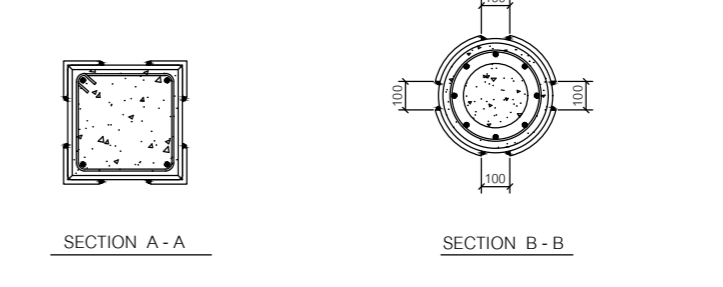
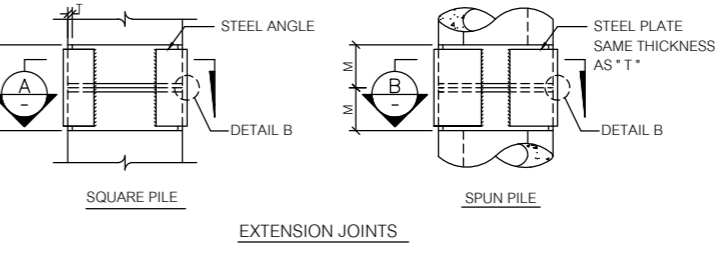
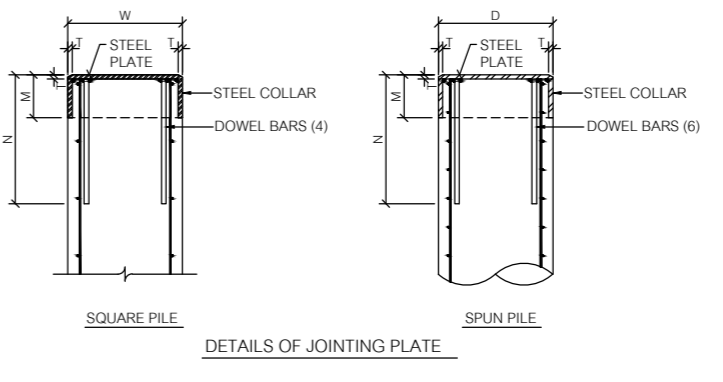
แบบขยายมาตรฐานสำหรับคอนกรีต BASES สำหรับอุปกรณ์อาคาร (CONCRETE BASE & PAD FOR EQUIPMENT)



แบบขยายมาตรฐานสำหรับฝังเหล็กเดือย (DOWELS) ในฐานรากเสริมกับพื้นชั้นใต้ดิน (TYPICAL DOWEL BARS AT BASEMENT FLOOR)



แบบขยายมาตรฐานสำหรับหน้าห้องรับคาน (TYPICAL EXPANSION JOINT & REINFORCEMENT FOR CORBEL AND BEAM)



PILE SIZE W OR D	STEEL PLATE THICKNESS T	STEEL COLLAR M	STEEL COLLAR T	DOWEL BARS SIZE	STEEL ANGLE N
LESS THAN 400	12	150	15	DB16	450
400 - 600	15	200	20	DB20	600
MORE THAN 600	20	250	25	DB25	750

แบบขยายมาตรฐานสำหรับการต่อเสาเข็มตอก (TYPICAL STANDARD DETAILS FOR DRIVEN PILE CONNECTION)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดรงชน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพนธ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุยศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรินทร์ ลาววิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยวงกูรศรี ๑๑.73

นาย เญญูจิตร วันนังจันทร์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บวลล.

KEY PLAN

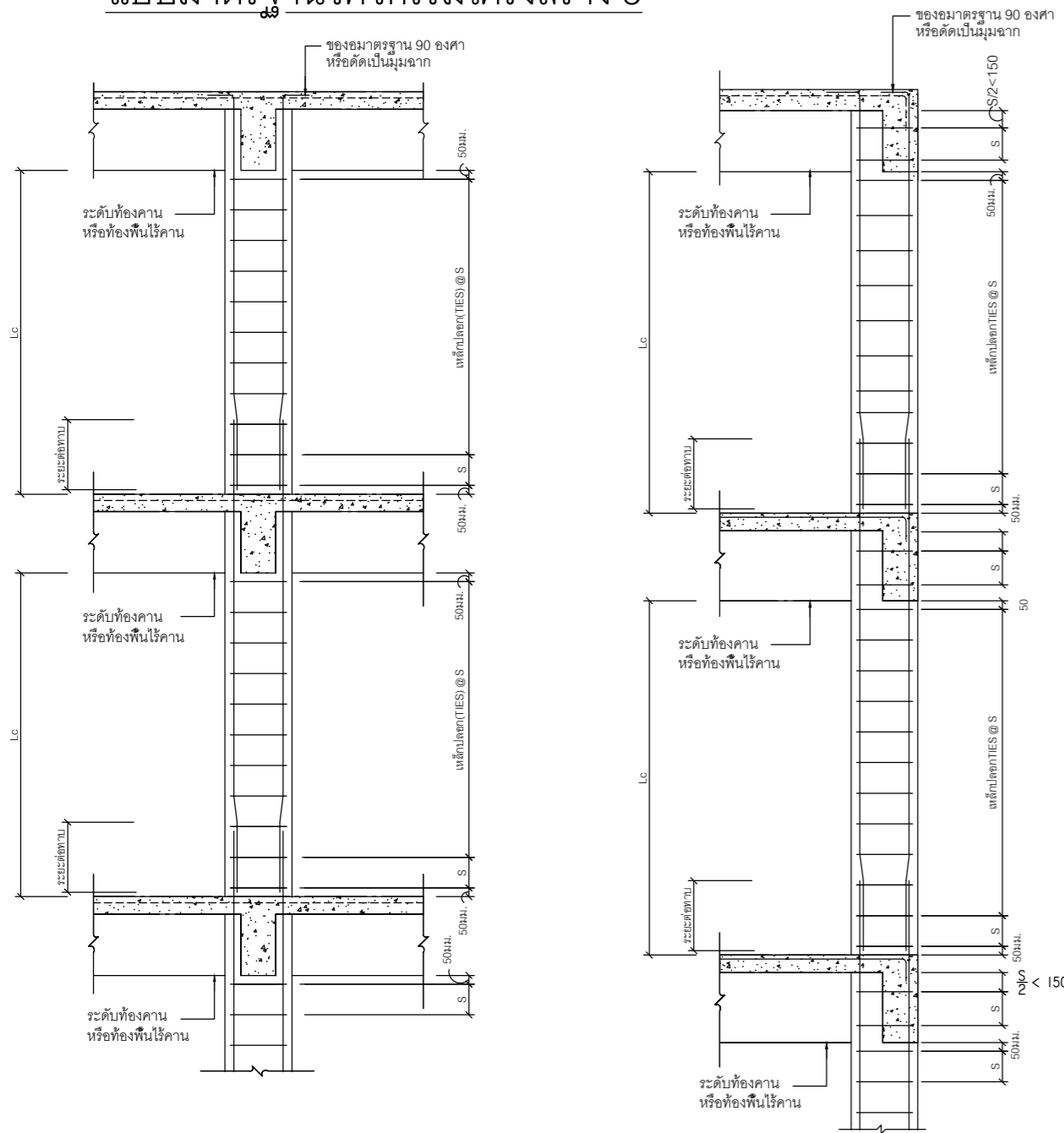
DRAWING TITLE
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 2

แบบ : S-03

DATE : มาตรฐาน : A2 1:200

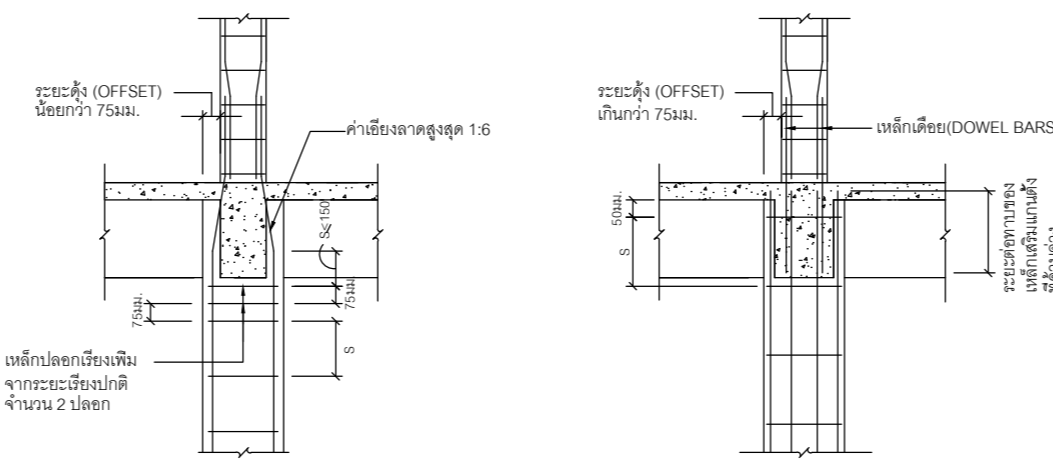
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 3



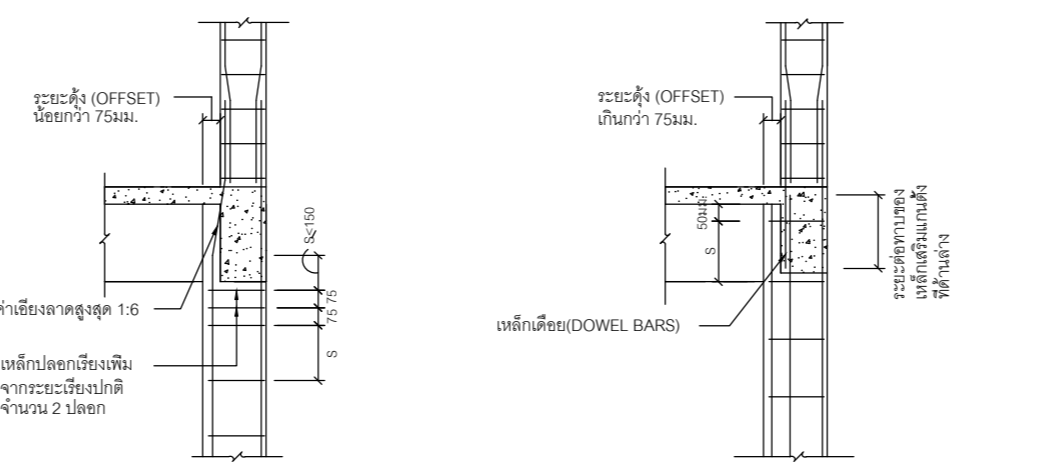
แบบมาตรฐานการแสดงการจัดวางเหล็กเสริมเสา ต่อกับคานสำหรับเสาตัวในของอาคาร
TYPICAL BEAM-COLUMN CONNECTION DETAIL FOR INTERIOR TIE COLUMN

แบบมาตรฐานการแสดงการจัดวางเหล็กเสริมเสา ต่อกับคานสำหรับเสาตัวนอกของอาคาร
TYPICAL BEAM-COLUMN CONNECTION DETAIL FOR EXTERIOR TIE COLUMN



กรณีที่มีระยะตั้ง (OFFSET) น้อยกว่า 75 มม. สำหรับเสาตัวในของอาคาร
COLUMN OFFSET LESS THAN 75mm.

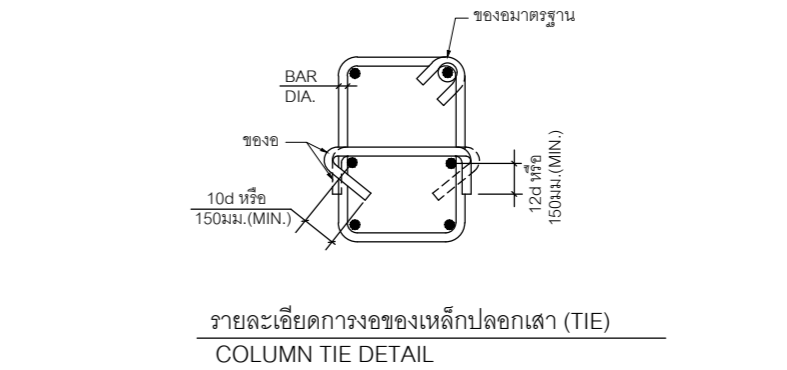
กรณีที่มีระยะตั้ง (OFFSET) มากกว่า 75 มม. สำหรับเสาตัวในของอาคาร
COLUMN OFFSET MORE THAN 75mm.



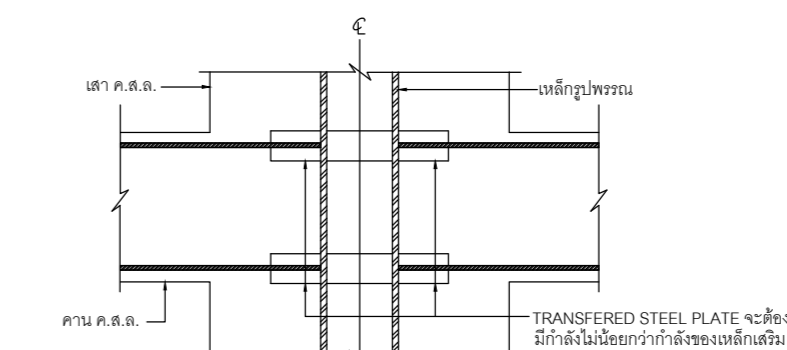
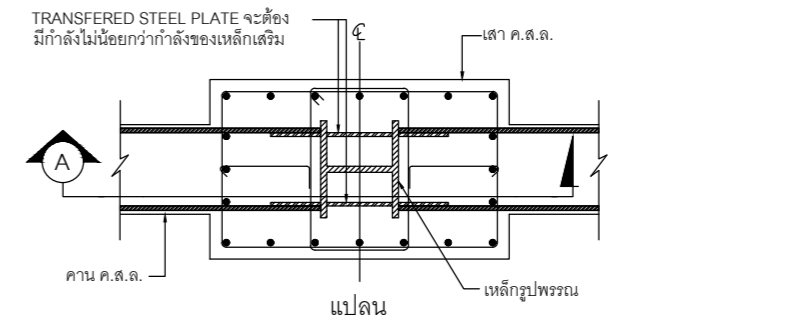
กรณีที่มีระยะตั้ง (OFFSET) น้อยกว่า 75 มม. สำหรับเสาตัวนอกของอาคาร
COLUMN OFFSET LESS THAN 75mm.

กรณีที่มีระยะตั้ง (OFFSET) มากกว่า 75 มม. สำหรับเสาตัวนอกของอาคาร
COLUMN OFFSET MORE THAN 75mm.

แบบมาตรฐานการแสดงการจัดวางเหล็กเสริมเสา กรณีที่มีระยะตั้ง (OFFSET)
TYPICAL COLUMN OFFSET DETAIL

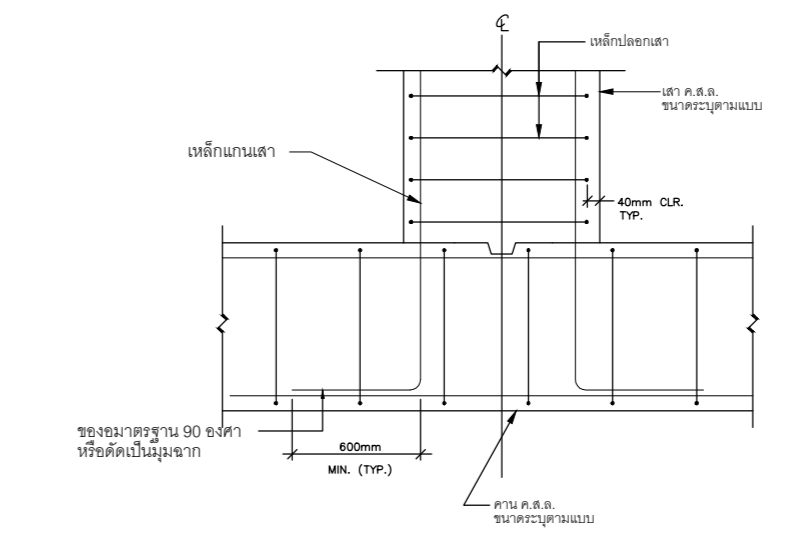


รายละเอียดการของเหล็กปลอกเสา (TIE)
COLUMN TIE DETAIL

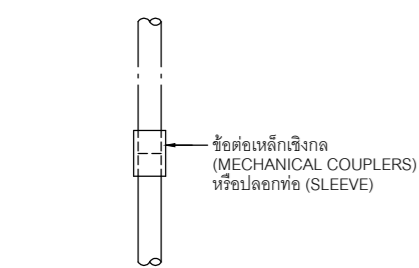


เสาประกอบด้วยเหล็กเสริม
- กรณีที่เหล็กเสริมวางเหล็กปลอก ให้เชื่อมเหล็กปลอกเข้ากับเหล็กเสริม
- เหล็กแกนคาน FRAME หรือคานต่อเนื่องจะตั้งด้วย TRANSFERRED STEEL PLATE

แบบมาตรฐานการแสดงการจัดวางเหล็กเสริมเสา กรณีเสาประกอบด้วยเหล็กรูปพรรณ
TYPICAL STEEL COLUMN

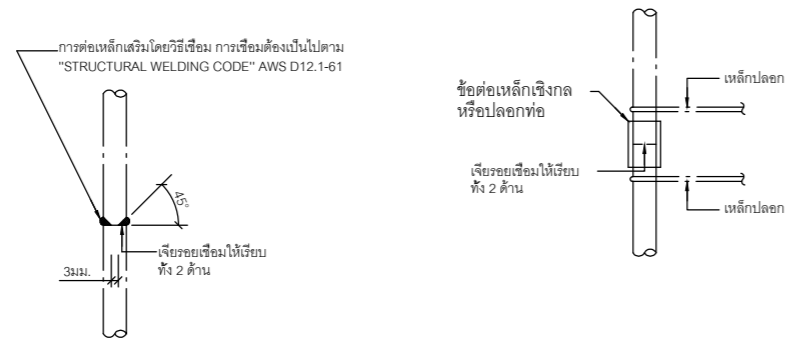


แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กเสาย้ายผ่านคาน
(TYPICAL COLUMN TO TRANSFER BEAM DETAIL)

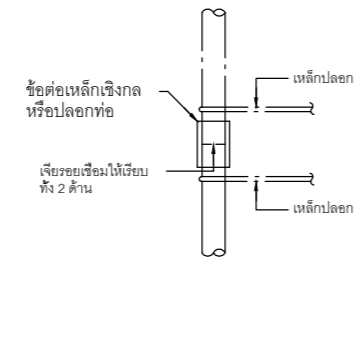


- หมายเหตุ**
- ใช้ข้อต่อเหล็กเสริม (MECHANICAL COUPLERS) หรือปลอกเหล็ก (SLEEVE) จะตั้งทำให้อายุการใช้งานเหล็กเสริมเพิ่มขึ้นไม่น้อยกว่าร้อยละ 125 ของกำลังรับแรงดึงของเหล็กเสริมนั้น
 - ในการต่อตามเหล็กตัวไม่ด้วยข้อต่อเหล็กเสริม (COUPLERS) ให้ใช้ข้อต่อเหล็กเสริม (COUPLERS) ประเภทที่ไม่มีการลดหน้าตัดที่หน้าตัดของเหล็กเสริม

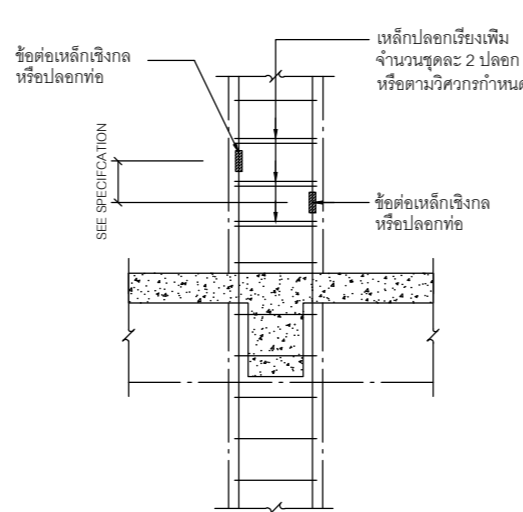
ข้อต่อเหล็กเสริม หรือปลอกเหล็ก
MECHANICAL COUPLER OR SLEEVE



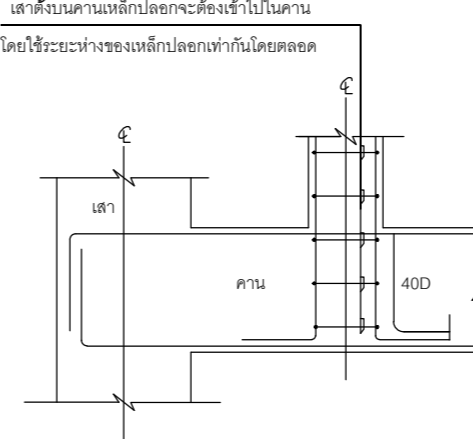
วิธีเชื่อมแบบขนานในเหล็กเสริมรับแรงดึง
(BUTT WELD IN TENSION)



วิธีเชื่อมแบบขนานในเหล็กเสริมรับแรงอัด
MECHANICAL COUPLER OR SLEEVE IN COMPRESSION

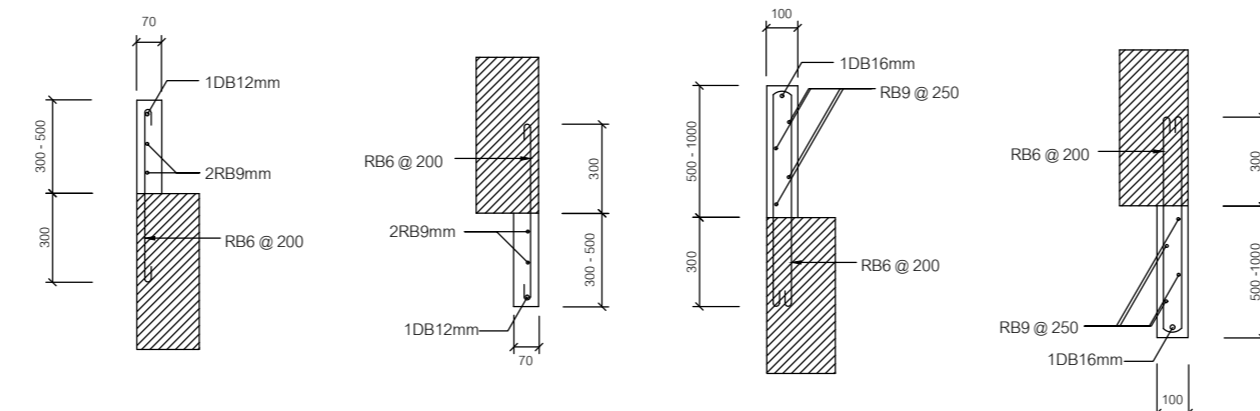


วิธีต่อข้อต่อเหล็กเสริมหรือปลอกเหล็กกับเหล็กเสริมในเสา
MECHANICAL COUPLER OR SLEEVE IN COLUMN



แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กเสาดังบนคาน

แบบมาตรฐานการต่อเหล็กเสริมในเหล็กเสริมรับแรงดึงและแรงอัด
TYPICAL CONNECTION IN TENSION AND COMPRESSION



รายละเอียดการเสริมเหล็กในคานรับดึง และคานรับอัด (ในกรณีที่ไม่ได้ระบุในแบบ)
TYPICAL REINFORCING DETAIL IN RC. FIN OR PARAPET



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จุดตัดตัด 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ ชาติศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.รัฐพล ชาติศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรินทร์ ลาววิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตัญญาภรณ์ ๑๑.73

นาย ณัฐวิเชียร นันทะจันทร์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว บวฉ.ฉ.

KEY PLAN

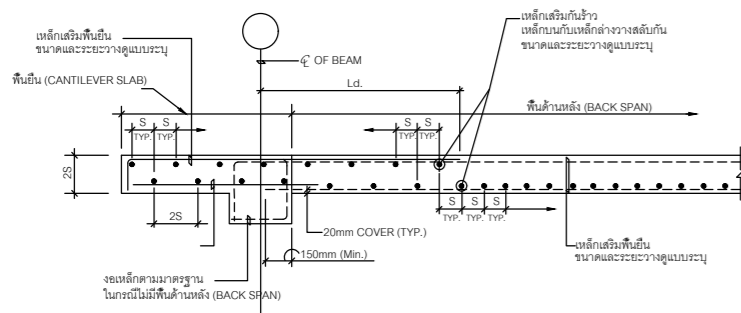
DRAWING TITLE
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 3

แบบ : S-04

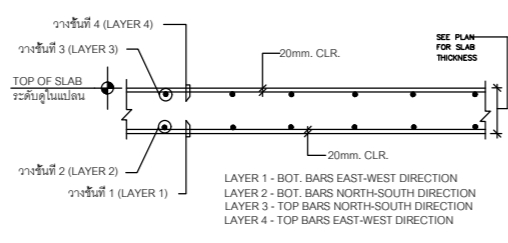
DATE : มาตรฐาน : A2 1:200

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537

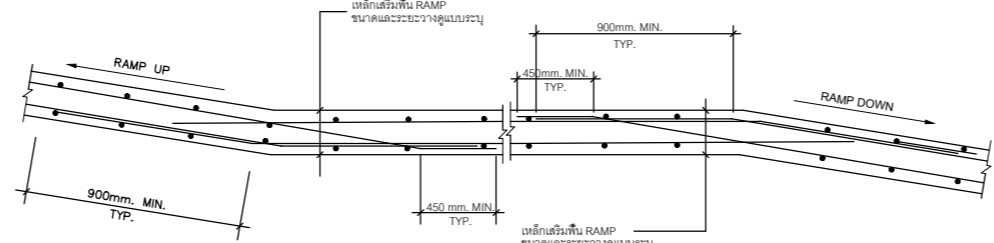
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 6



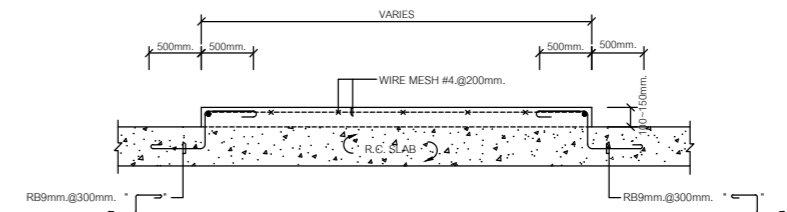
แบบมาตรฐานแสดงการเสริมเหล็กในพื้นยื่น (TYPICAL CANTILEVER SLAB REINFORCEMENT DETAIL)



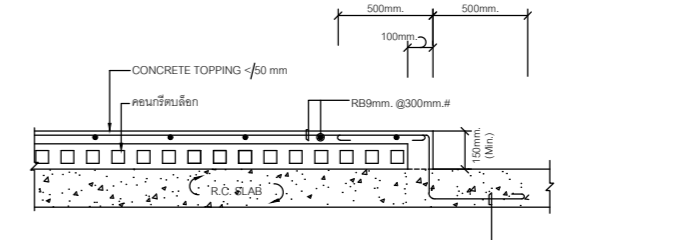
แบบมาตรฐานแสดงลำดับการวางเหล็กเสริมในพื้นสองทาง (TWO-WAY SLAB REINFORCING BAR PLACEMENT SEQUENCE)



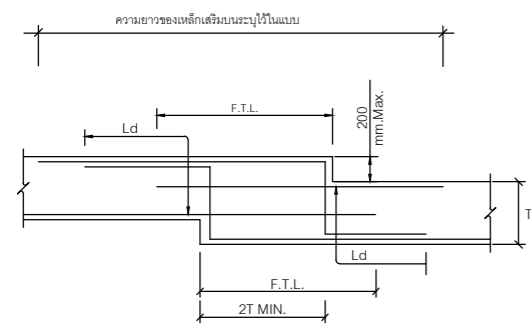
แบบมาตรฐานแสดงเหล็กเสริมในพื้นทางลาด (TYPICAL RAMP SLAB REINFORCEMENT DETAIL)



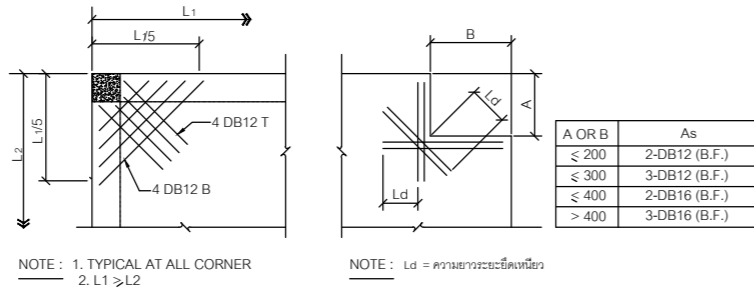
การเสริมระดับพื้นหนา 100 มม. ขึ้นไป แต่ไม่เกิน 150 มม.



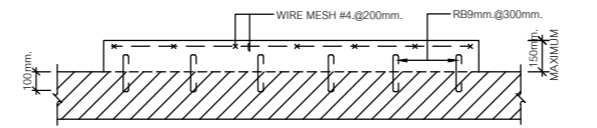
การเสริมระดับพื้นหนา 150 มม. ขึ้นไป



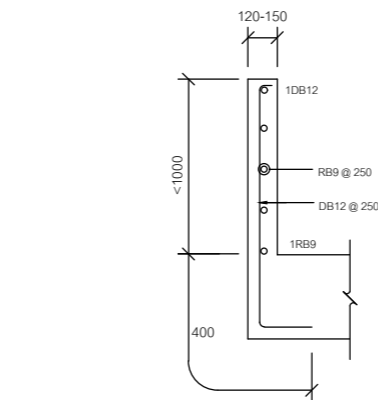
แบบมาตรฐานแสดงการเสริมเหล็กของระดับของพื้น (TYPICAL SLAB DEPRESSION DETAIL)



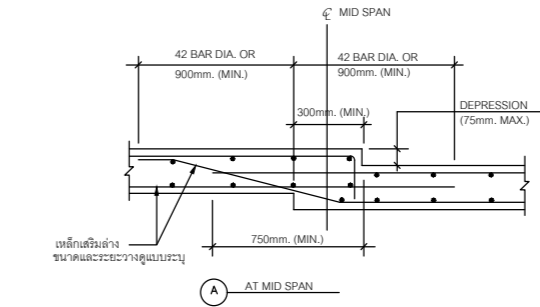
แบบมาตรฐานแสดงการเสริมเหล็กของพื้นบริเวณมุมของช่องเปิด (ADDITIONAL REINFORCEMENT AT CORNER OF SLAB)



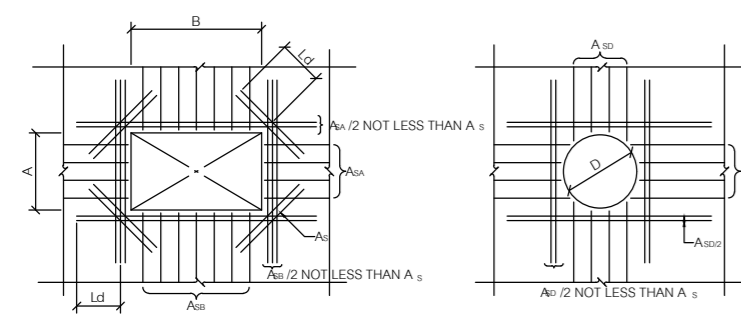
แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กของพื้นพอกคอนกรีต (ADDITIONAL REINFORCEMENT AT CONCRETE ADDITION)



แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กของ PARAPET คอนกรีต (TYPICAL REINFORCEMENT FOR CONCRETE PARAPET)



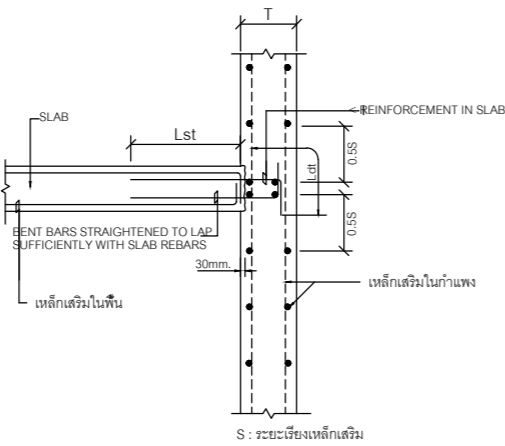
TYPICAL SLAB DEPRESSIONS



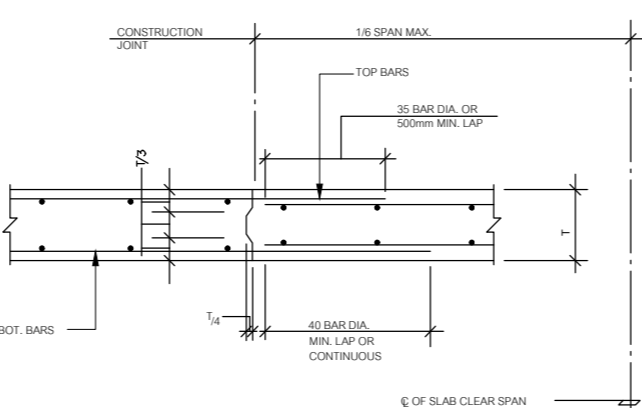
A OR B	As	D	As
≤ 400	2-DB12 (B.F.)	≤ 400	2-DB12 (B.F.)
≤ 600	3-DB12 (B.F.)	≤ 600	3-DB16 (B.F.)
≤ 800	2-DB16 (B.F.)	≤ 800	2-DB16 (B.F.)
> 800	3-DB16 (B.F.)	> 800	3-DB16 (B.F.)

NOTE: 1. PLACE REINFORCEMENT AS SHOWN UNLESS SPECIFIED ON THE DRAWINGS
2. Ld = DEVELOPMENT LENGTH

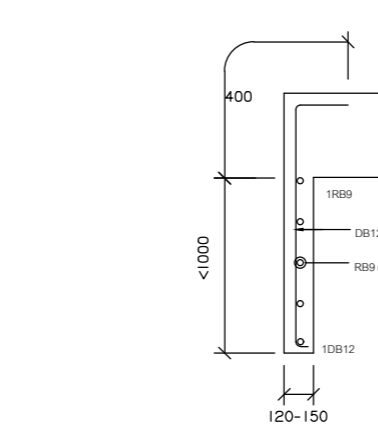
แบบมาตรฐานแสดงการเสริมเหล็กของพื้นบริเวณรอบช่องเปิด (ADDITIONAL REINFORCEMENT AT OPENING OF SLAB)



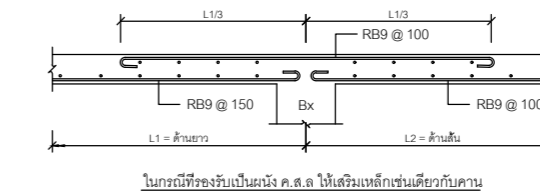
แบบมาตรฐานแสดงการ BLOCKOUT กำแพง สำหรับวางเหล็กเสริมพื้น (WALL BLOCKOUT DETAIL FOR SLAB SUPPORT)



แบบมาตรฐานรอยต่อการก่อสร้างของพื้น (TYPICAL SLAB CONSTRUCTION JOINT)



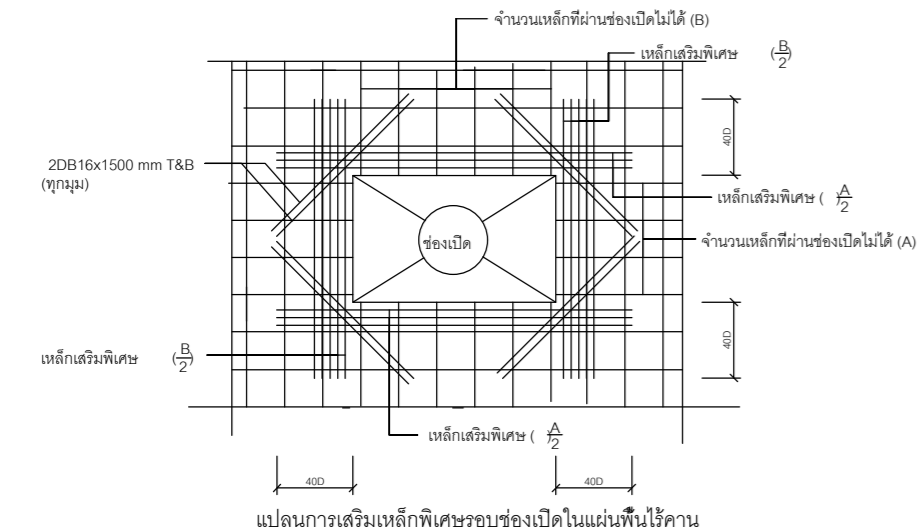
แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กของค้ำคอนกรีต (TYPICAL REINFORCEMENT FOR CONCRETE FIN)



แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กของค้ำคอนกรีต (TYPICAL REINFORCEMENT FOR CONCRETE FIN)

6.1 รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กในแผ่นพื้นไร้คาน (ADDITIONAL REINFORCEMENT AT FLAT SLAB)

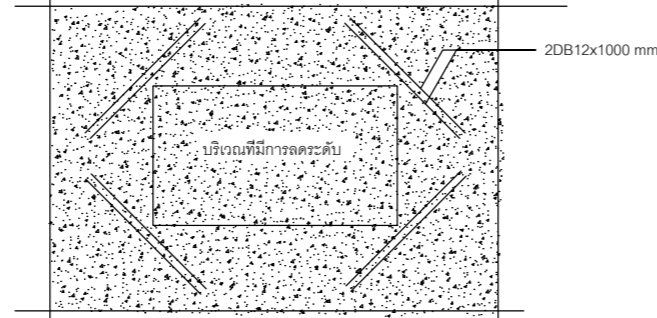
6.1.1 ในกรณีที่มีการเจาะช่องเปิดในแผ่นพื้นไร้คาน ให้เสริมเหล็กโดยวางค้ำเหล็กขึ้นที่หน้าตัดของเหล็กที่มีขนาดผ่านช่องเปิด โดยกระจายไว้ 2 ซ้ำของช่องเปิดข้างละเท่ากัน และเสริมเหล็กพิเศษ 2DB16mm ยาว 1500 มม ทั้งบนและล่าง ดังตัวอย่างข้างล่างโดยที่ความแข็งแรงของแผ่นพื้นไร้คานที่เจาะช่องเปิด จะต้องไม่น้อยกว่าความแข็งแรงของพื้นเดิม ทั้งนี้จะต้องส่งรายละเอียดการเสริมเหล็ก ตำแหน่งและขนาดของช่องเปิด ให้วิศวกรผู้ออกแบบพิจารณาอนุมัติ



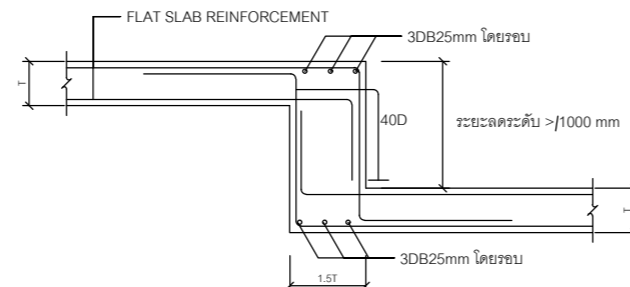
แปลนการเสริมเหล็กพิเศษรอบช่องเปิดในแผ่นพื้นไร้คาน

6.1.2 การฝัง SLEEVE ในแผ่นพื้นไร้คาน สำหรับขนาด SLEEVE > 150 mm ให้ใช้รายละเอียดการเสริมเหล็กแบบ SLEEVE ดังต่อไปนี้ แบบมาตรฐานแสดงการเสริมเหล็กของพื้นบริเวณรอบช่องเปิด

6.1.3 การเจาะค้ำในแผ่นพื้นไร้คาน บริเวณมุมของอาคารจะต้องเสริมเหล็ก 2DB12mm ยาว 1000 มม ขุมมุม (เฉพาะเหล็กบนเท่านั้น) ดังตัวอย่างข้างล่าง

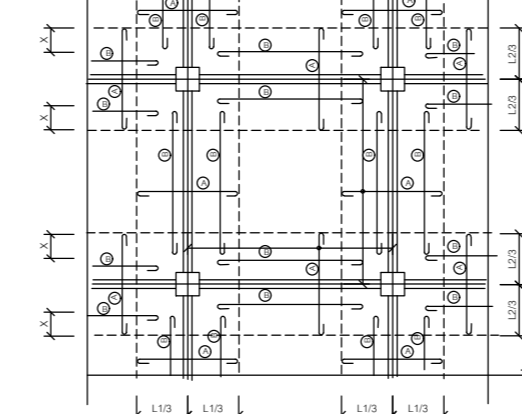


6.1.4 ในกรณีที่มีการเจาะค้ำเพื่อความหนาเท่าเดิม TRENCH ในชั้น BASEMENT ให้ทำการทักเหล็ก และเสริมเหล็ก 3DB25mm ทั้งบนและล่างดังตัวอย่างการเสริมเหล็กข้างล่าง



6.2 รายละเอียดและข้อกำหนดเกี่ยวกับการเสริมเหล็กในพื้นทั่วไป (ADDITIONAL REINFORCEMENT AT FLAT SLAB)

6.2.1 การเสริมเหล็กแบบเป็นแบบค้ำในพื้น ค.ส.ล

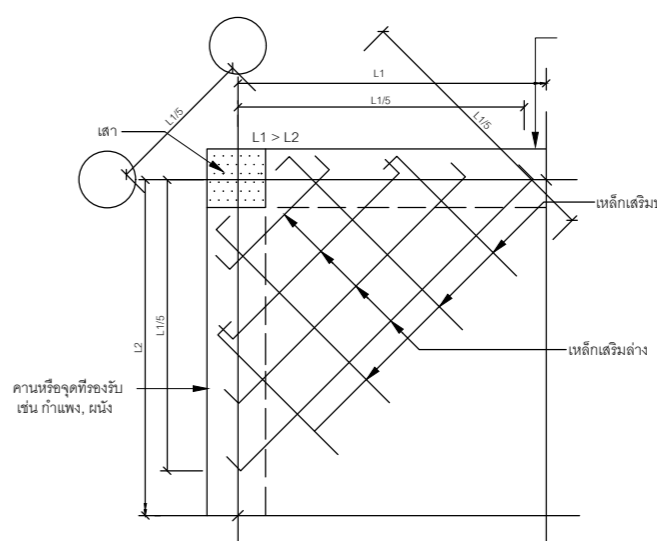


หมายเหตุ: ⊖ = เหล็กเสริมแบบเป็นแบบค้ำ (NEGATIVE REINFORCEMENT) ของพื้น ค.ส.ล จะต้องเสริมตลอดแนวคาน
⊕ = เหล็กเสริมที่ใช้สำหรับยึดเหล็กเสริมแบบเป็นแบบค้ำ (SPACER)
X = 200 mm

6.2.2 สำหรับแผ่นพื้นในแนวค้ำบริเวณเหนือคาน และเหล็กค้ำตรงกลางของค้ำ

6.2.3 การเรียงเหล็กในแผ่นพื้น ค.ส.ล ติดต่อกัน แผ่นและเบอร์ (หรือเบอร์เดียวกัน แต่ไม่ได้แสดงรูปค้ำ) ด้านในในแบบ ให้ตีเหล็กยึดคานในบริเวณเท่ากับเหล็กค้ำของพื้น ของด้านที่มีเหล็กค้ำมากกว่า โดยตีค้ำต่อเนื่องกันยาวด้านละ 1/3 ของช่วงยาว ดังตัวอย่างข้างล่าง ผู้รับขนางจะต้องเสริมเหล็ก RB9mm@10m ตลอดช่วงคาน Bx

6.2.4 แผ่นพื้น ค.ส.ล ที่ไม่ต่อเนื่อง 2 ด้านบริเวณมุมของคานนั้นให้เสริมเหล็กค้ำและเหล็กแบบตามรูป เป็นระยะ 1/5 ของด้านยาวที่คานและระยะห่างเท่ากับเหล็กค้ำข้างแผ่นพื้น ด้านที่มีบริเวณเหล็กค้ำมากกว่า



แบบมาตรฐานการเสริมเหล็กของค้ำคอนกรีต (TYPICAL REINFORCEMENT FOR CONCRETE FIN)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สจ.รจ. จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพงษ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.รัฐพล เกตุศ ๑๒.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๓.3474

นาย เอกภรณ์ ลาวมีวิทย์ ๑๓.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยงกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ นันทะจันทร์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว บว.๑๑.

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 6

แบบ : S-07

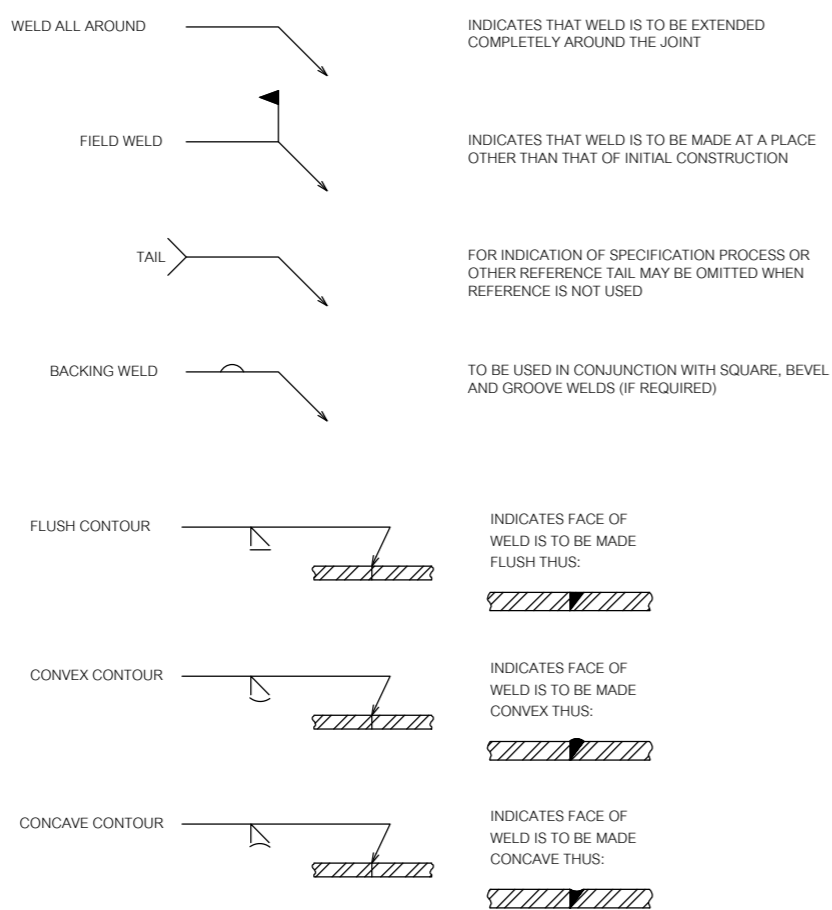
DATE : มกราคม: A2 1:200

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาบันผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

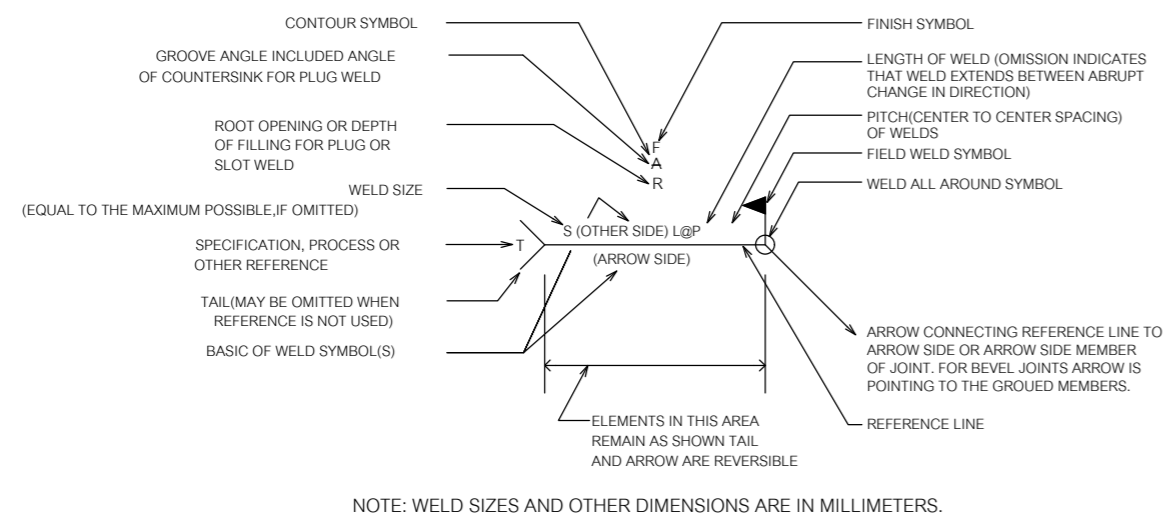
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 7

TYPE OF WELD	AS SHOWN ON DRAWING	MEANING
FILLET		
BEVEL		
PLUG OR SLOT		
SQUARE		
V-GROOVE		

สัญลักษณ์การเชื่อม (WELDING SYMBOLS)



สัญลักษณ์ผนวกเพิ่มเติม (SUPPLEMENTARY SYMBOLS)



ตำแหน่งแสดงเครื่องหมายการเชื่อม (LOCATION OF ELEMENTS OF A WELDING SYMBOLS)

EXAMPLES

1) INDICATES: 5 mm. INTERMITTENT FILLET WELDS WITH 20 mm WELD LENGTH AT 100 mm SPACING ON BOTH SIDES. REMARK: WHEN WELD SIZE, LENGTH AND SPACING ARE IDENTICAL FOR BOTH SIDES, REPETITION OF THESE DIMENSIONAL DATA IS INNECESSARY AS THEY MAY BE WRITTEN ONLY ON EITHER SIDE OF REFERENCE LINE THUS: $\frac{5}{5} \rightarrow 20@100$ OR $\frac{5}{5} \rightarrow 20@100$

2) INDICATES: SAME AS ABOVE EXCEPT THAT WELDS ON BOTH SIDES ARE TO BE STAGGERED WITH RESPECT TO ONE ANOTHER.

3) INDICATES: BEVEL WELD ON ARROW SIDE. DEPTH OF CHAMFERING = 10 mm, ROOT PENETRATION = 5 mm, ROOT OPENING = 3 mm, GROOVE ANGLE = 45°, WELD CONTOUR = FLUSH, LENGTH OF WELD = 100 mm. SQUARE WELD ON OTHER SIDE. DEPTH OF PENETRATION = MAX. POSSIBLE REMAINING DEPTH, WELD SIZE = MAX. POSSIBLE ROOT OPENING OF WELD ON ARROW SIDE. SIZE: OMISSION OF SIZE DIMENSION INDICATES A TOTAL DEPTH OF CHAMFERING EQUAL TO THICKNESS OF MEMBERS.

4) INDICATES: TYPICAL PLUG WELD ON ARROW SIDE: HOLE DIA. AT ROOT = 10 mm, ANGLE OF COUNTERSINK = 45°, DEPTH OF FILLING = 5 mm, PITCH OF WELDS = 100 mm. = DEPTH OF FILLING (OMISSION INDICATES FILLING IS COMPLETE)

5) INDICATES: SQUARE WELDS ON BOTH SIDES. ROOT OPENING = 3 mm, DEPTH OF WELD ON ARROW SIDE = 10 mm, DEPTH OF WELD ON OTHER SIDE = 5 mm. OMISSION OF CONTOUR SYMBOL WITHOUT SUBSEQUENT FINISHING INDICATES WELD TO BE FLUSHED

6) INDICATES: SQUARE WELD WITH COMPLETE JOINT PRACTICABLE FOR PLATE THICKNESS. PENETRATION (OMISSION OF SIZE) NOT EXCEED 6 mm

7) INDICATES: V-GROOVE WELD ON BOTH SIDES: ROOT OPENING = 3 mm, GROOVE ANGLE = 90°. WELDING DETAIL ON ARROW SIDE: DEPTH OF CHAMFERING = 10 mm, ROOT PENETRATION = 5 mm, WELD CONTOUR = CONVEX, FINISH SYMBOL = GROUND SMOOTH TO CONTOUR. WELDING DETAIL ON OTHER SIDE: DEPTH OF CHAMFERING = 5 mm, ROOT PENETRATION = 2 mm, WELD CONTOUR = FLUSH, FINISH SYMBOL = MACHINED FLUSH

8) INDICATES: BEVEL WELD WITH BACKING AND FILLET WELD REINFORCEMENT ON ARROW SIDE. BEVEL WELD: ROOT OPENING = 6 mm, DEPTH OF CHAMFERING = MATERIAL THICKNESS, GROOVE ANGLE = 45°. FILLET WELD REINFORCEMENT: WELD SIZE = 4 mm

แบบแสดงการเชื่อม (WELDING DETAILING)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิตถ์
จุดตัดตัด 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย ชัยพรภรณ์ ลูธรรมจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุภาค เกตุยศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรระบบไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย ชัยภาพ ทองกิ่ง ๑๑.๓474

นาย เอกภรินทร์ ลาวาวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บวฉ.๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE
มาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 7

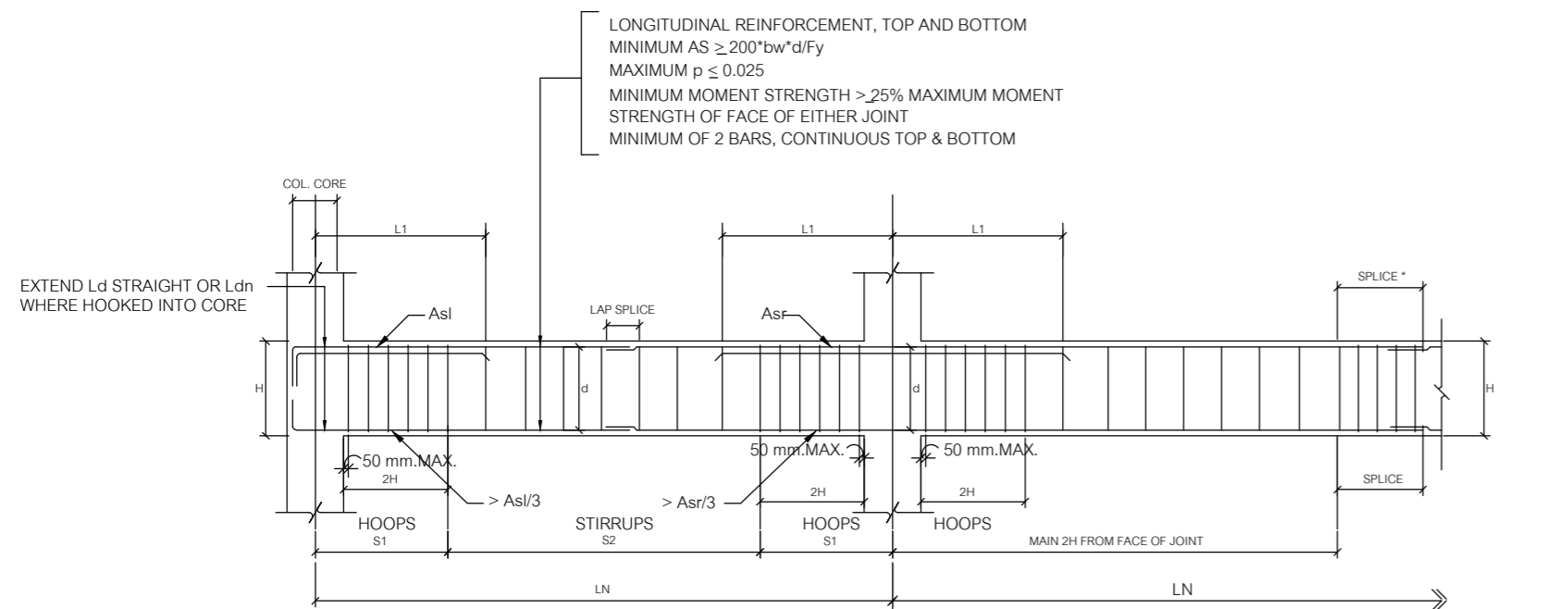
แบบ : S-08

DATE : มาตรฐาน: A2 1:200

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 8

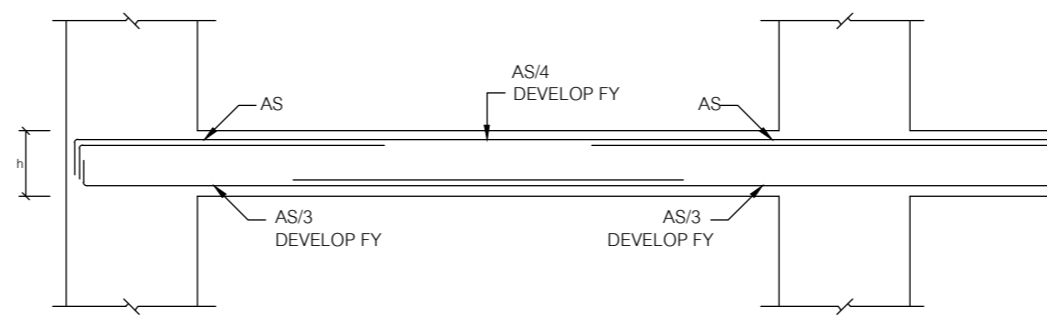
รายละเอียดการเสริมเหล็กเพื่อต้านทานแรงแผ่นดินไหว



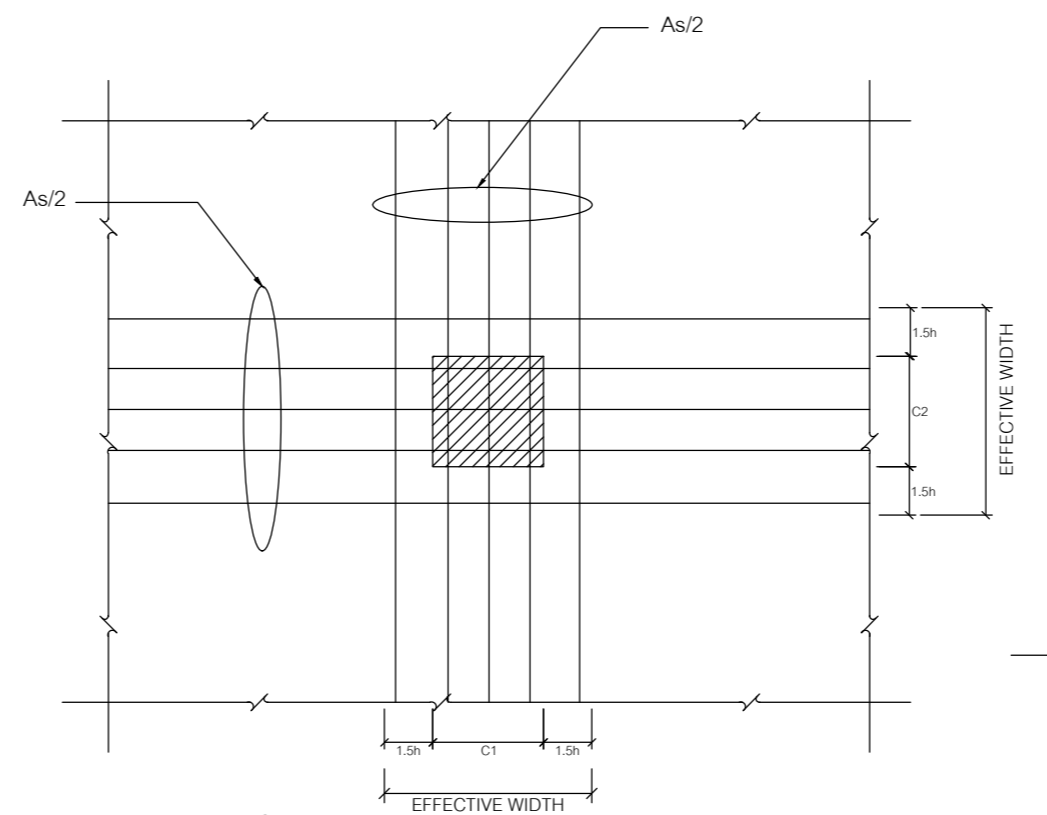
NOTE :
ENGINEER MUST PROVIDE DIMENSIONS L1, S1, S2 HOOP AND STIRRUP SPACING, ANCHORAGE LENGTH, CUT-OFF POINT OF DISCONTINUOUS BARS, Ld, OR Ldh IF LESS THEN ACROSS COLUMN CORE.
LN ≥ 4d
L1 = DISTANCE TO POINT OF INFLECTION PLUS ANCHORAGE LENGTH.
d = ความลึกประสิทธิภาพของ -M และ +M
ไม่ต้องทานเหล็กเสริมตามยาวทั้งบนและล่างภายในระยะ 2H จากขอบที่รองรับ

MAXIMUM HOOP/TIE SPACINGS	MAXIMUM HOOP/TIE SPACINGS AT SPLICES	
	IN LENGTH S1, SPACING FOR HOOPS	AT LAP SPLICES, S1
1.) S1 < d/4	1.) S1 < d/4	2.) S1 < 100 mm.
2.) S1 < 8db OF SMALLEST BAR		
3.) S1 < 24*db OF HOOP		
4.) S1 < 300 mm.		

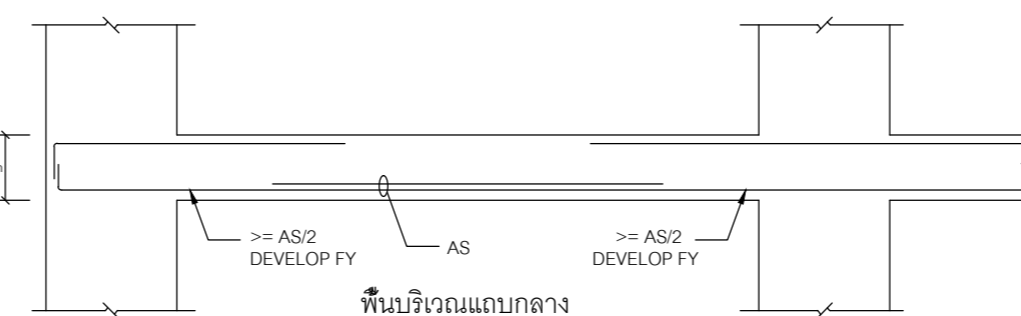
รายละเอียดการเสริมเหล็กสำหรับคาน เพื่อต้านแรงจากแผ่นดินไหว



พื้นบริเวณแถบเสา
SLAB COLUMN-STRIP

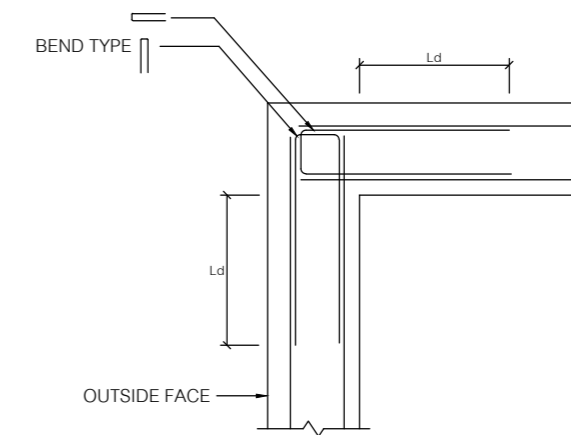


การเสริมเหล็กพื้นเป็นกลุ่มบริเวณแถบหัวเสา
BANDED COLUMN-STRIP REINFORCEMENT

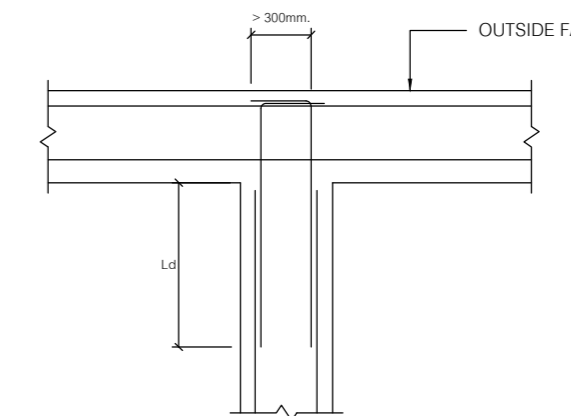


พื้นบริเวณแถบกลาง
SLAB MIDDLE-STRIP

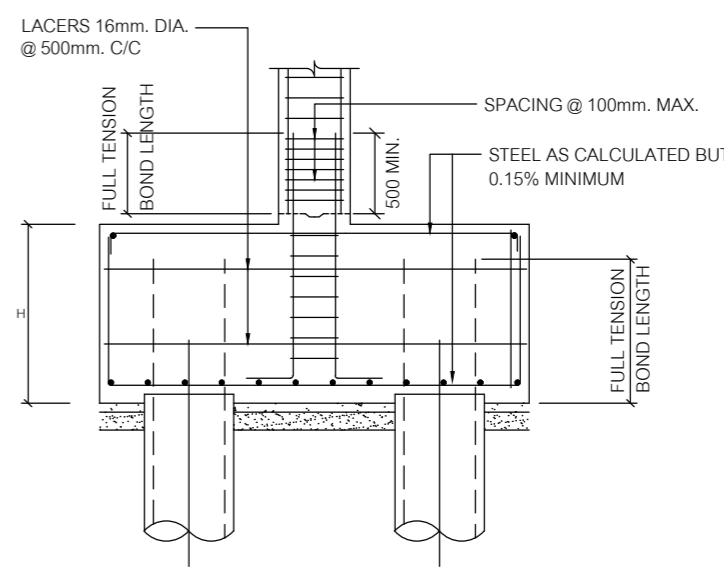
รายละเอียดการเสริมเหล็กสำหรับแผ่นพื้นไร้คาน เพื่อต้านแรงจากแผ่นดินไหว



TYPICAL CORNER DETAIL

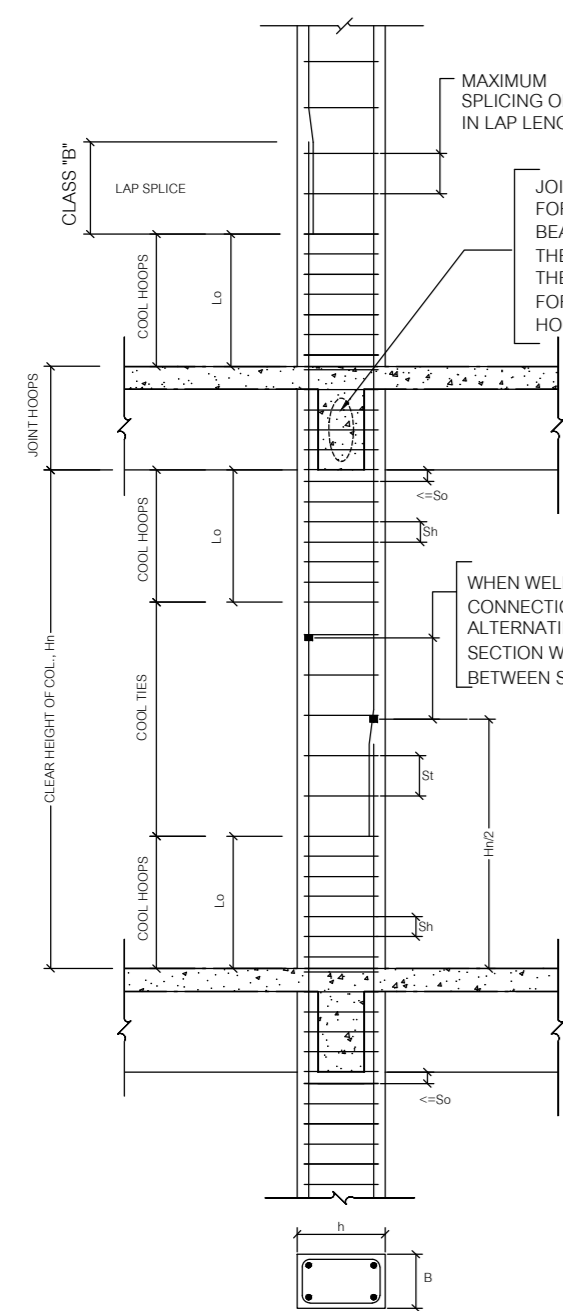


รายละเอียดการเสริมเหล็กในกำแพงตามหน้าตัดในแนวราบ



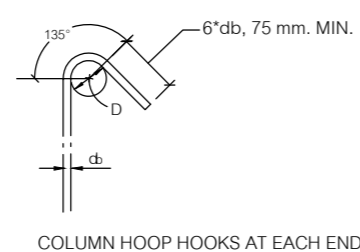
PILE CAPS DETAIL

รายละเอียดการเสริมเหล็กฐานราก เพื่อต้านแรงจากแผ่นดินไหว

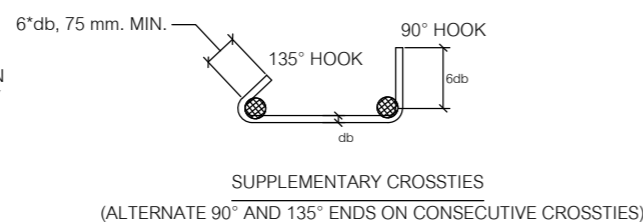


MAXIMUM SPLICING OF TIES IN LAP LENGTH < d/4 FOR DIMENSION B BUT < 100 mm.

JOINT HOOPS MAY BE SPACED AT "2 Sh" FOR THE DEPTH OF THE SHALLOWEST BEAM WHEN BEAMS WITH WIDTH > 3/4 TIMES THE WIDTH OF THE COLUMN FRAME INTO THE FOUR SIDES OF A COLUMN. FOR ALL OTHER CONDITIONS, USE HOOPS SPACED AT "Sh" O.C.



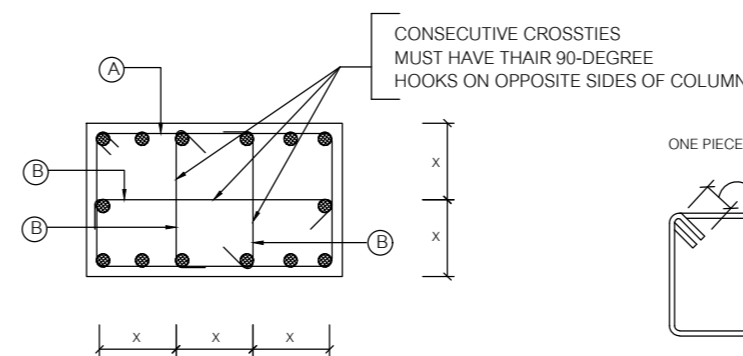
COLUMN HOOPS
COLUMN HOOPS MUST BE PROVIDED IN ALL JOINTS AND IN THE COLUMNS FOR A DISTANCE, Lo, ABOVE AND BELOW JOINTS. SEE VERTICAL ELEVATION. TIES REQUIRED TO RESIST SHEAR SHALL BE HOOPS, AND SPACING SHALL NOT EXCEED d/2



SUPPLEMENTARY CROSSTIES (ALTERNATE 90° AND 135° ENDS ON CONSECUTIVE CROSSTIES)

Sh = HOOP AND SUPPLEMENTARY CROSSTIE SPACING.	B = SMALLER DIMENSION OF COLUMN CROSS-SECTION
< B/4	Lo = LARGEST DIMENSION OF
< 100 mm.	>= Hn/6
So = COLUMN TIE SPACING. NOT TO EXCEED 8db OF VERTICALS, 24 db OF TIES B/2 OR 12" < 8db OF SMALLEST VERTICAL BARS	>= h
< 24db OF TIES	>= 500 mm.
< B/2	
< 300 mm.	
St = 2So	

รายละเอียดการเสริมเหล็กแนวตั้งสำหรับเสา เพื่อต้านแรงจากแผ่นดินไหว



NOTE: "X" MUST NOT EXCEED 350mm.

รายละเอียดการเสริมเหล็กเสริมตามขวางในเสา



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดงแทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพนธ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุกร เกตุยศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรพันธ์ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภินันท์ ลาวภักดิ์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันดีจันทร์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิษณุ เชื้อแก้ว บวฉ.ฉ.

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 8

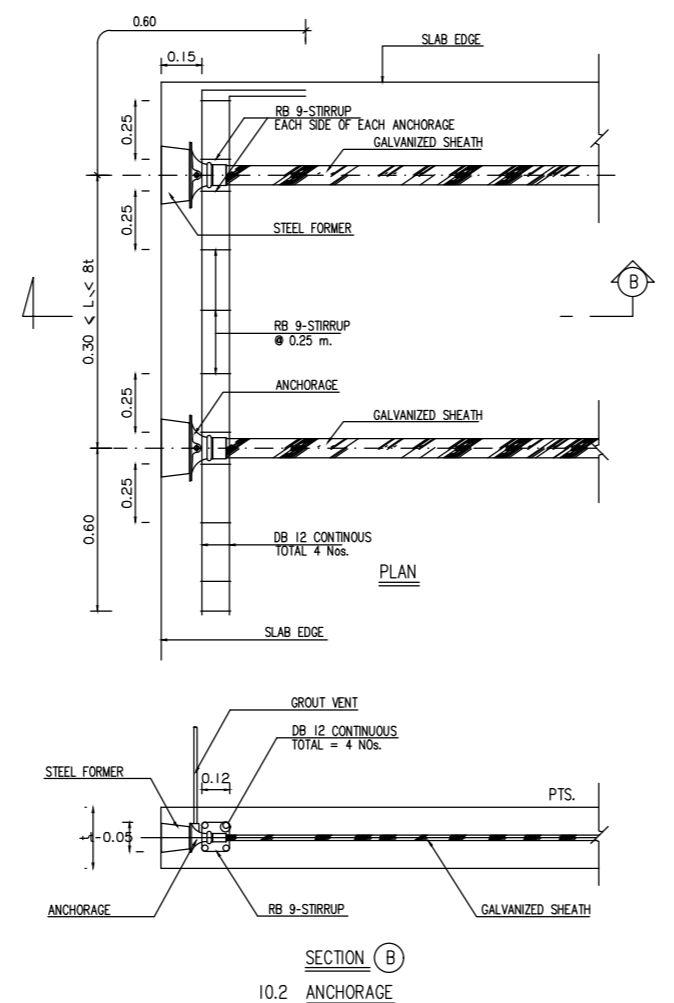
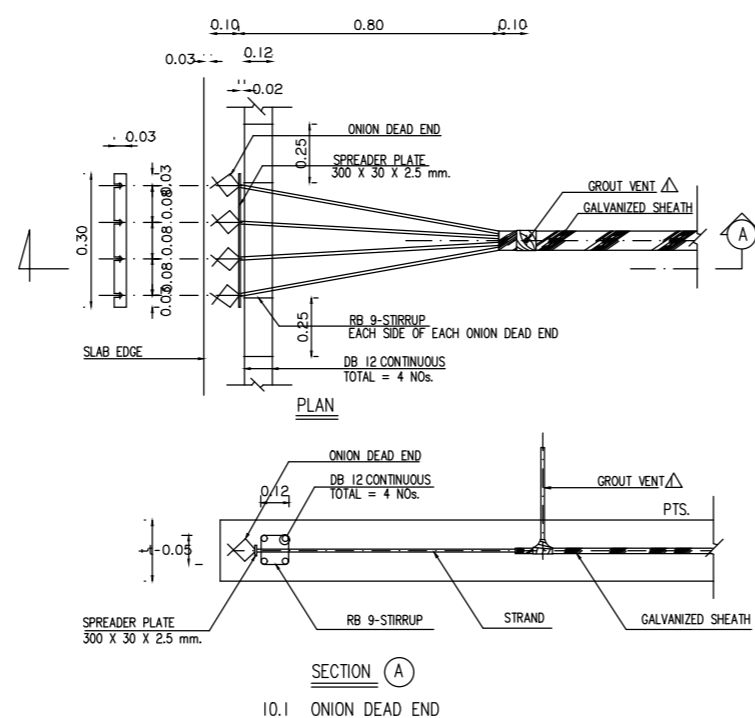
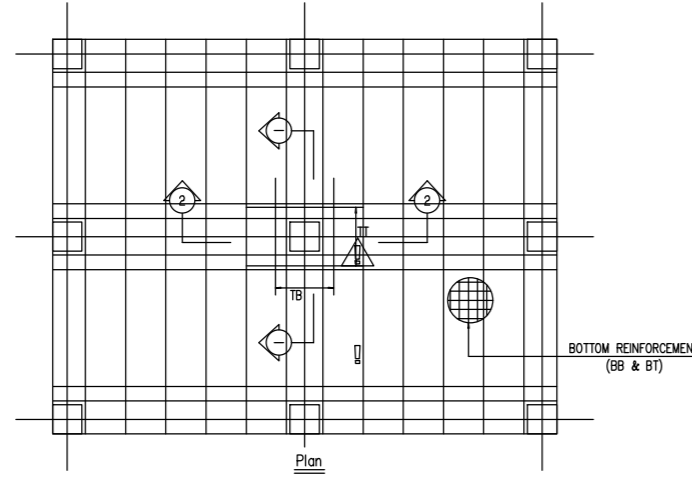
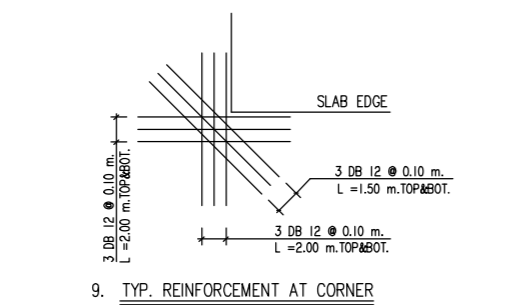
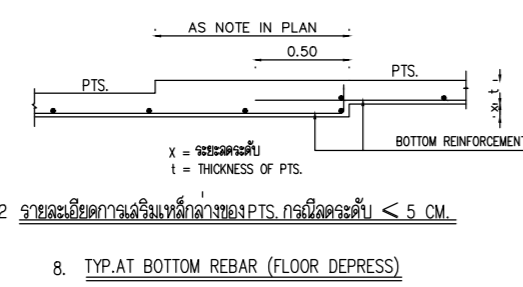
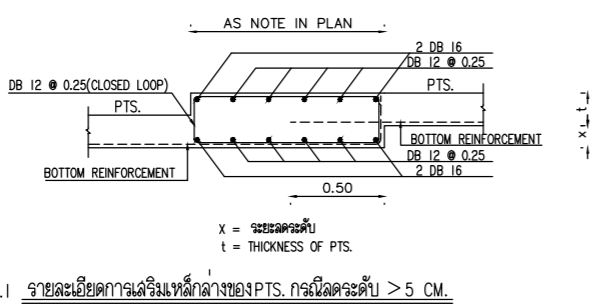
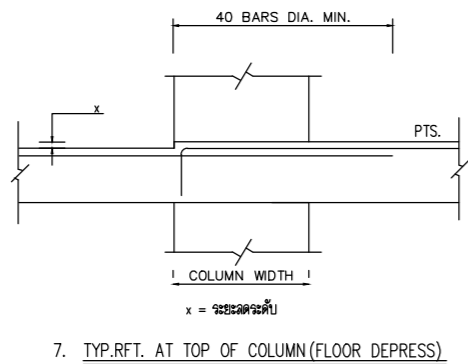
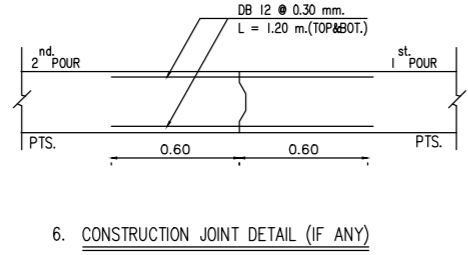
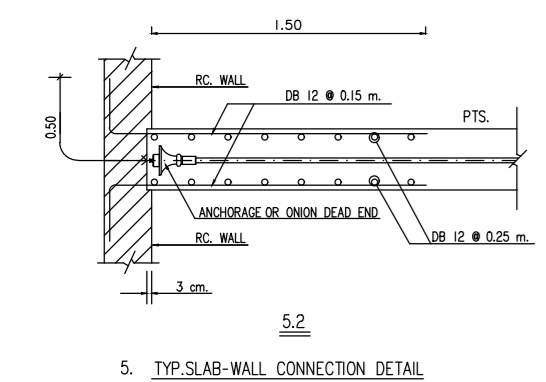
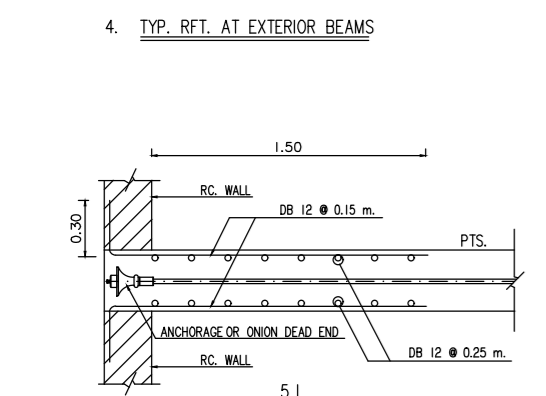
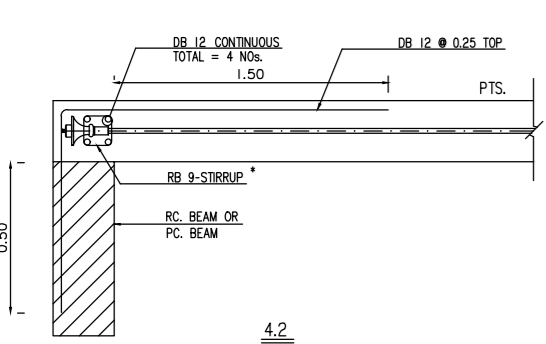
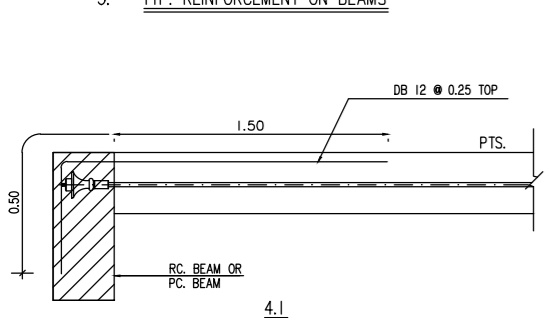
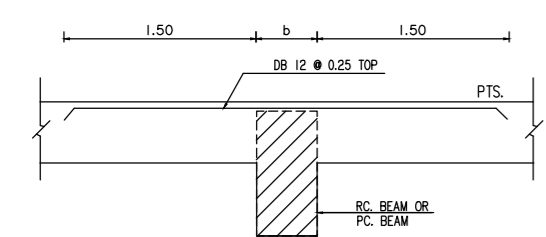
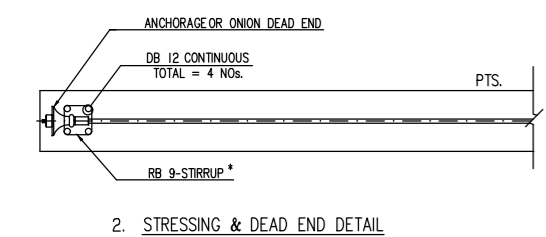
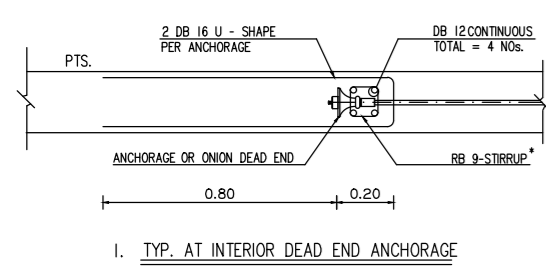
แบบ : S-09

DATE : มาตรฐาน : A2 1:200

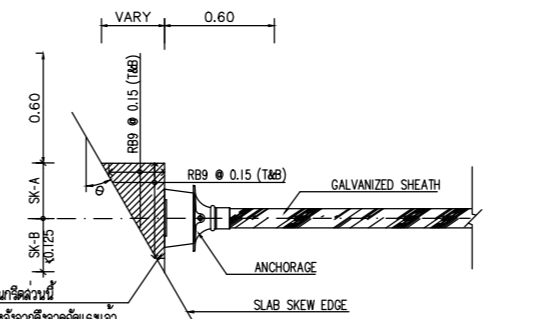
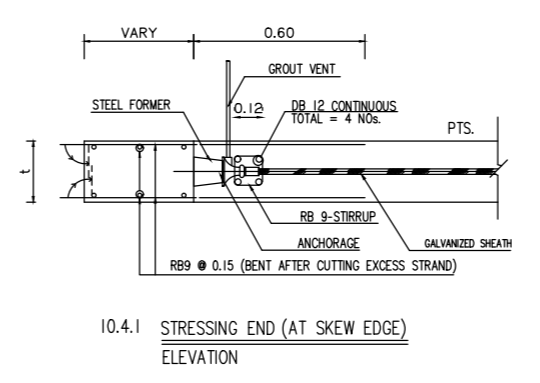
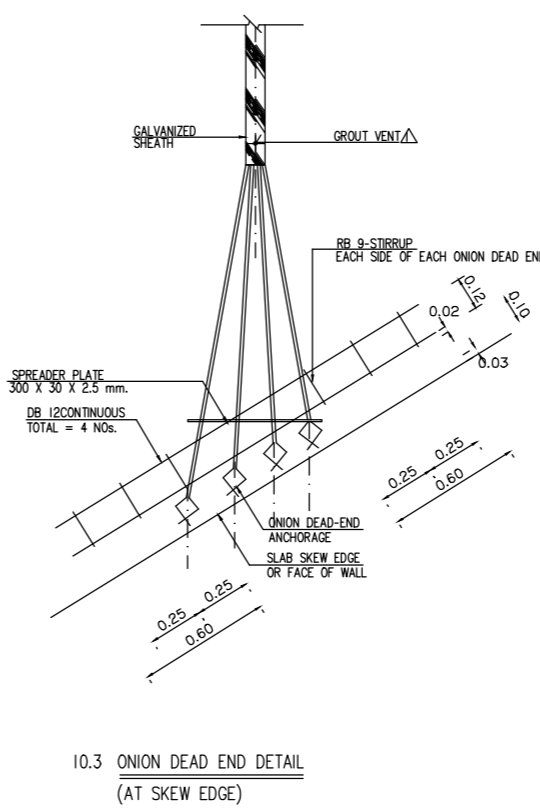
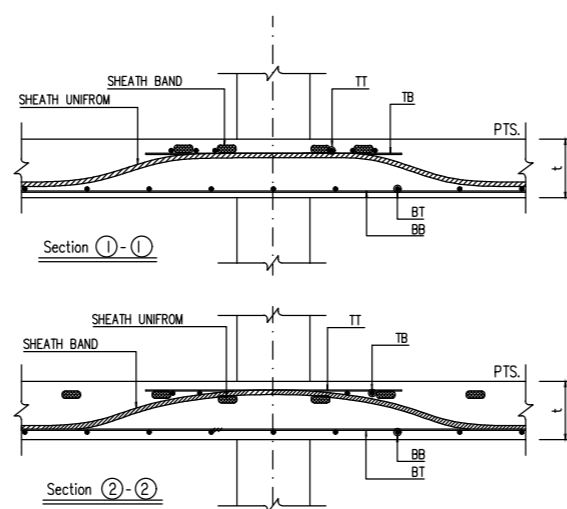
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537

แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 9

รายละเอียดพื้น POST-TENSION SLAB



10. TYP. REINFORCEMENT AT ANCHORAGE



10.4 REINFORCEMENT AT SKEW EDGE

GENERAL NOTE FOR POST-TENSIONED SLAB

- CONCRETE CYLINDRICAL COMPRESSIVE STRENGTH SHALL NOT BE LESS THAN 240 ksc. AT STRESSING TIME AND 320 ksc. AT 28 DAYS.
- PRESTRESSING STEEL SHALL BE SEVEN - WIRE STRAND STRESS RELIEVED 1/2" LOW RELAXATION GRADE 270 k.
 - ULTIMATE STRENGTH = 18,760 kg.
 - YIELD STRENGTH = 16,860 kg.
 - RELAXATION LOSS (1,000 HRS.) < 2.5 % AT 70 % F_{pu}.
- BONDED TENDON SHALL BE 3 OR 4 1/2" STRAND IN CIVIL CORRUGATED DUCT (GALVANIZED SHEATH) DIM. 20x10 mm., GROUTED WITH NEAT CEMENT PASTE.
- POST-TENSIONING SYSTEM SHALL BE GBL SYSTEM
- JACKING FORCE SHALL BE 75% OF ULTIMATE STRENGTH OF STRAND
- STEEL DB10-DB28mm. SHALL BE DEFORMED BAR GRADE SD-40 AND RB6-RB9mm. SHALL BE ROUND BAR GRADE SR-24
- POST-TENSIONED CONTRACTOR SHALL BE CERTIFICATION BY ISO 9001 : 2008 IN DESIGN AND MANUFACTURE SCOPE
- THESE DRAWING ARE PRELIMINARY DRAWING, CONTRACTOR MUST SUBMIT CONSTRUCTION SHOP DRAWING AND CALCULATION TO DESIGNER FOR APPROVAL WITHIN 45 DAYS. PRIOR TO CONSTRUCTION, ANY DESIGNER RECOMMENDATIONS SHALL BE BORNE BY CONTRACTOR

ข้อควรระวังในการปฏิบัติงานติดตั้งพื้นโพลีเทนชั่น

- ไม่ทำการเทปูนก่อนการติดตั้งโพลีเทนชั่น

ข้อควรระวังในการใช้งานพื้นโพลีเทนชั่น

- ไม่ควรตรวจสอบหน้าตัดของโพลีเทนชั่นในแบบโครงสร้างที่เปลี่ยนก่อนใช้งานจริง
- การจะขุดเปิดใดๆ ภายหลังการก่อสร้างแล้วเสร็จ ต้องปรึกษาวิศวกรก่อนขุดเปิด
- การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงลักษณะการร้อยพื้นโพลีเทนชั่นต้องปรึกษาวิศวกรก่อน



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en

บริษัท สรตรงเจน จำกัด
92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครกมล ล้วนจอนจัน ๑-๑๑.3162

นายภาณุกร เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรกมล ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรนิษฐ์ ลาวนวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ นันทะจันทร์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญะ เขื่อนแก้ว บวฉ.๑๑.

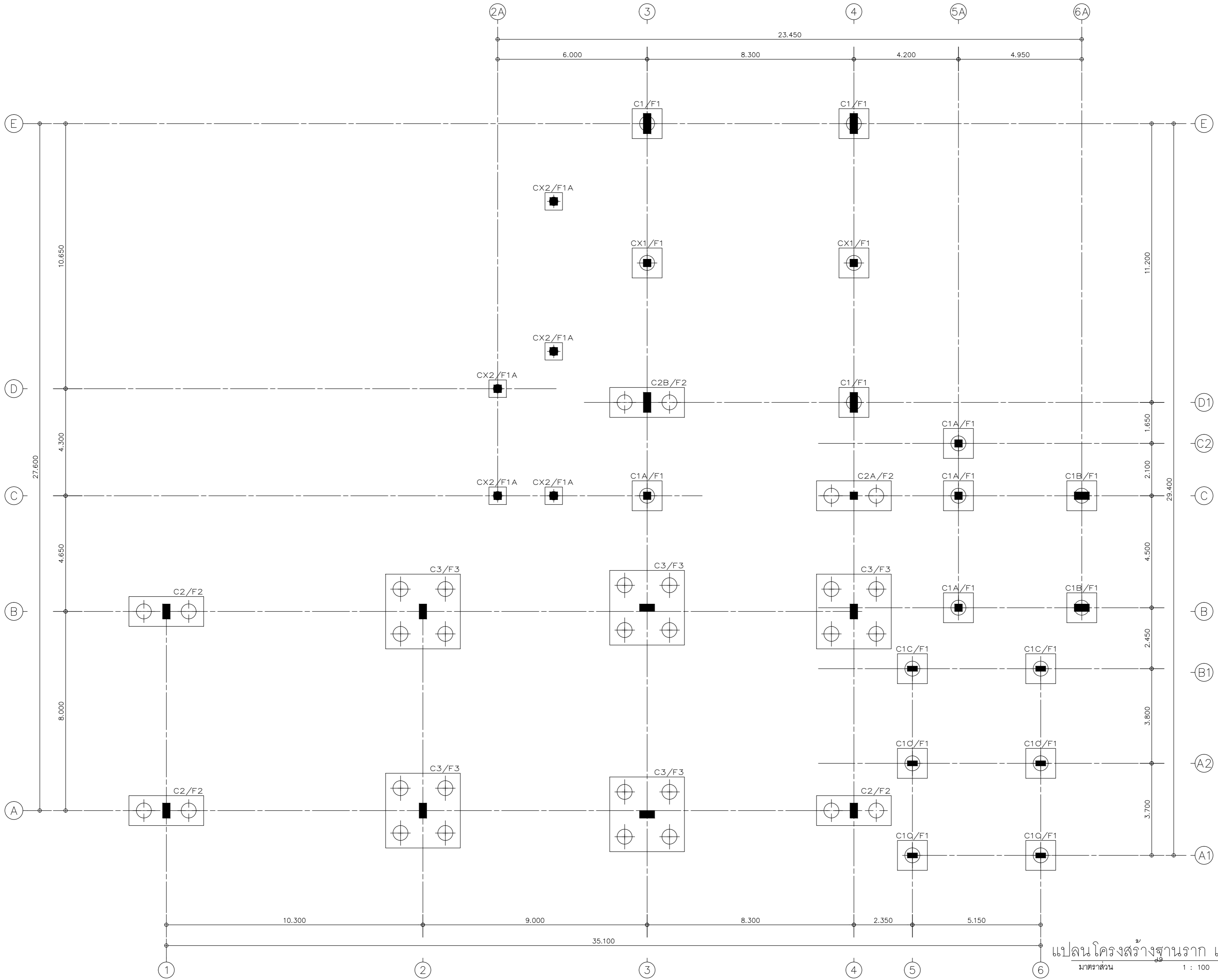
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบมาตรฐานวิศวกรรมโครงสร้าง 9

แบบ : S-10

DATE : มาตรฐาน : A2 1:200

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แปลนโครงสร้างฐานราก เสา
 มาตรฐาน
 1 : 100



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
 UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
 บริษัท สตรองเอน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
 เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
 ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิตถ์
 จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS
 นาย อัครปกรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162
 นายภาณุ เกษมศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS
 ดร.จันทน์ เกษมศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS
 นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474
 นาย เอกภรพันธ์ ลาวนวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS
 นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73
 นาย เฉลิมชัย วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY
 นาย พิชญู เชื้อแก้ว บวฉ.๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE
 แปลนโครงสร้างฐานราก เสา

แบบ : S-11

DATE : มาตรฐาน : A1 1:100
 ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สตรองเอน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเขียงราย จ.เขียงราย 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ต.ป่าเข้ อ.เมืองนครราชสีมา
จ.นครราชสีมา 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครปกรณ์ ลูวรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกตุยศ ก-ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ฉย.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉพ.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวนวิรัตน์ กพ.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉฉ.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ กฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญู เขื่องแก้ว ปว.ฉ.ฉ.

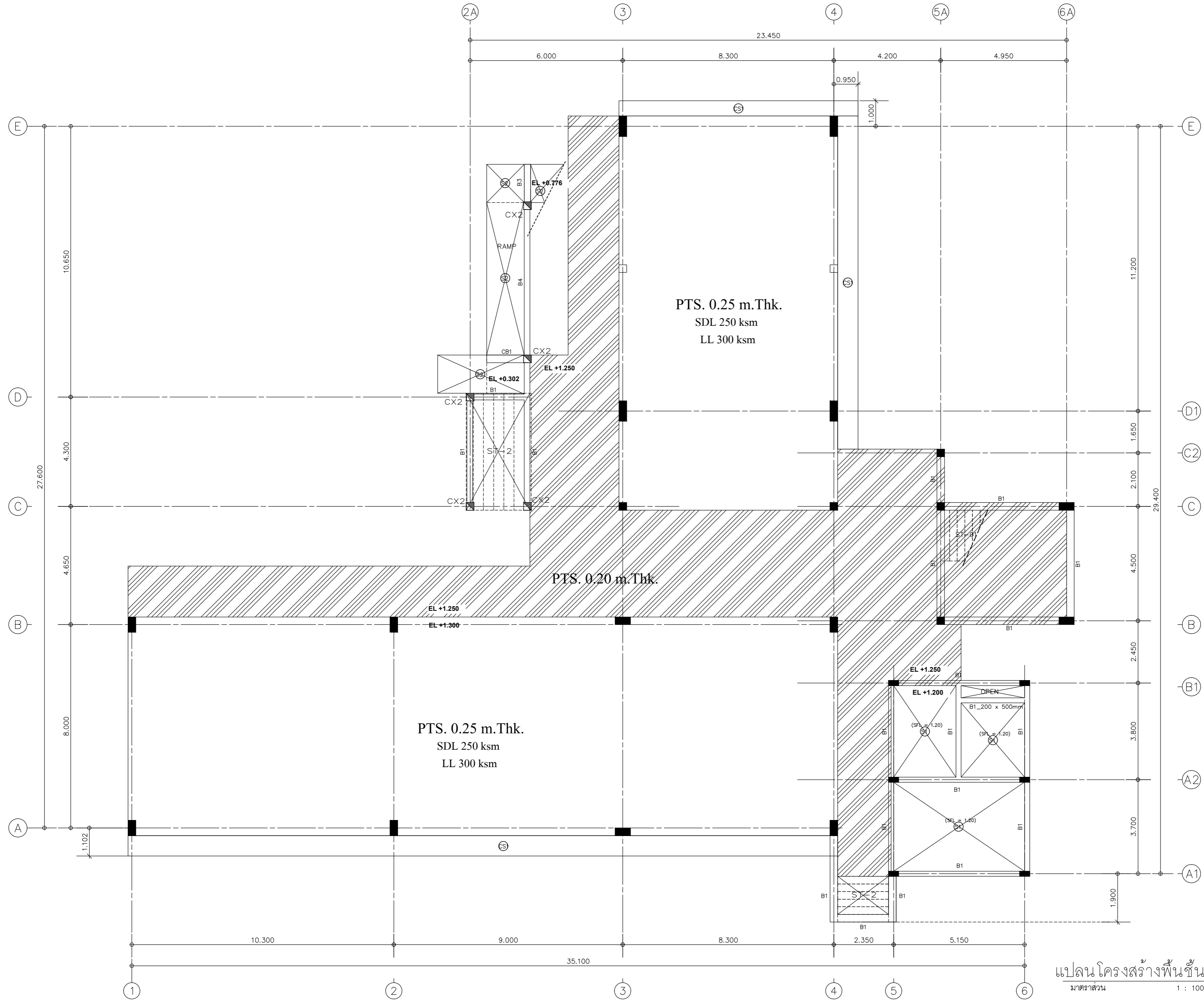
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1

แบบ : S-12

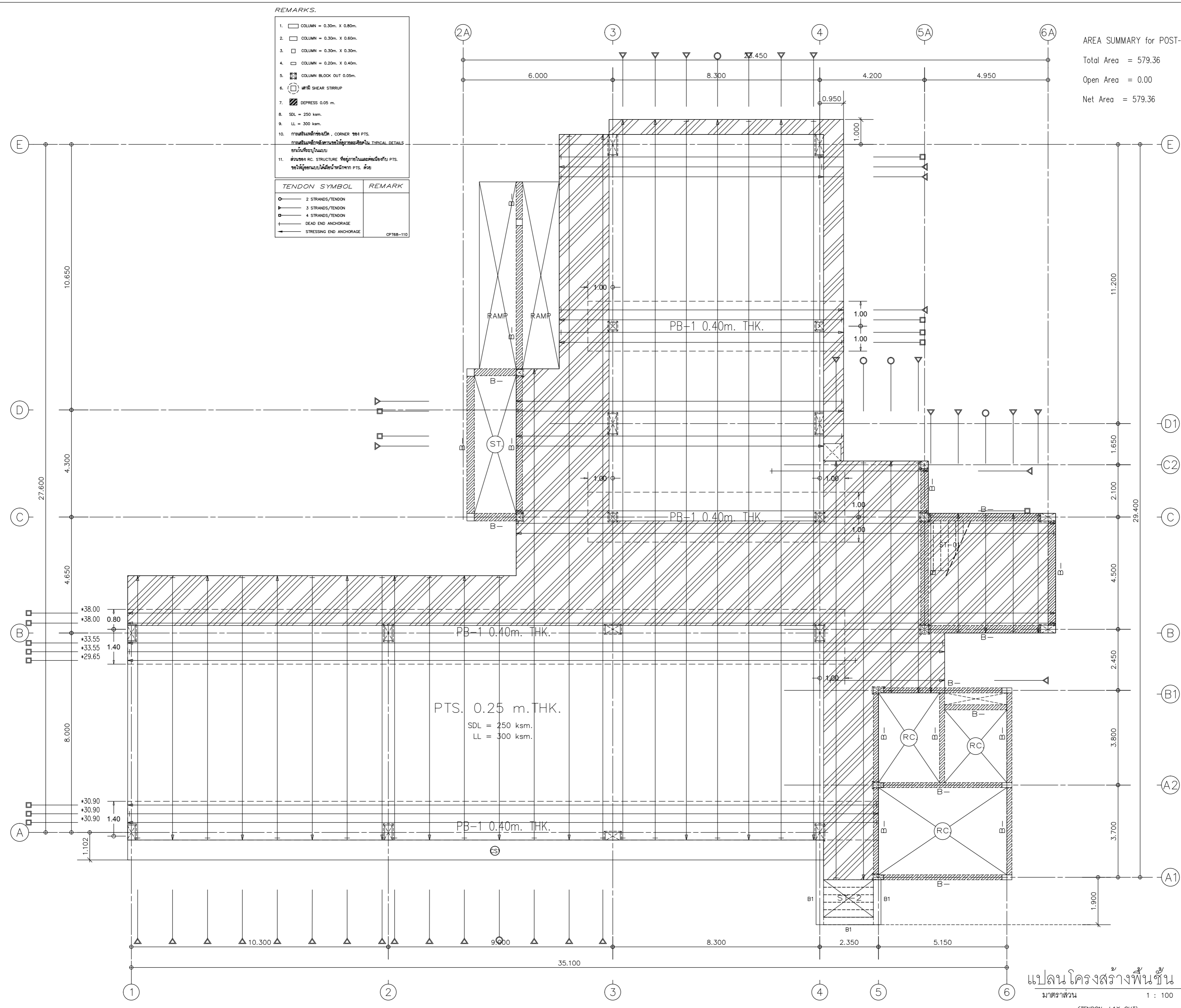
DATE : มาตรฐาน : A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1
มาตรฐาน 1 : 100

- REMARKS.
- COLUMN = 0.30m. X 0.60m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.60m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.30m.
 - COLUMN = 0.20m. X 0.40m.
 - COLUMN BLOCK OUT 0.05m.
 - เหล็ก SHEAR STIRRUP
 - DEPRESS 0.05 m.
 - SDL = 250 ksm.
 - LL = 300 ksm.
 - มุมฉากเหล็กค้ำยัน, CORNER 90° PTS.
 - รายละเอียดของงานโครงสร้างและค้ำยันใน TYPICAL DETAILS ยกเว้นที่ระบุในแบบ
 - ส่วนของ RC STRUCTURE ที่อยู่ในและนอกเขต PTS. จะใช้รูปแบบเดียวกับค้ำยัน PTS. ด้วย
- | TENDON SYMBOL | REMARK |
|---------------|-------------------------|
| ○ | 2 STRANDS/TENDON |
| ○ | 3 STRANDS/TENDON |
| ○ | 4 STRANDS/TENDON |
| ⊥ | DEAD END ANCHORAGE |
| → | STRESSING END ANCHORAGE |
- CP168-110



AREA SUMMARY for POST-TENSION
 Total Area = 579.36
 Open Area = 0.00
 Net Area = 579.36



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
 UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
 บริษัท สดตรงเทม จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
 เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
 ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิตถ์
 จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER
 มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS
 นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162
 นายภาณุ เกษียศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS
 ดร.จันทพล เกษียศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS
 นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474
 นาย เอกภรพันธ์ ลาวนวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS
 นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73
 นาย เฉลิมจิตร วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY
 นาย พิชญ์ เขื่องแก้ว บวฉ.๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE
 แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1

แบบ : S-13

DATE : มาตรฐาน : A1 1:100
 ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537

แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1
 มาตรฐาน : 1 : 100
 (TENDON LAY-OUT)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดตรงงาน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูจรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุกร เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ๑๒.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๓.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวาวิรัตน์ ๑๓.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๒.73

นาย เฉลิมจิตร วันประจักษ์ ๑๓.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บวฉฉ.

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1

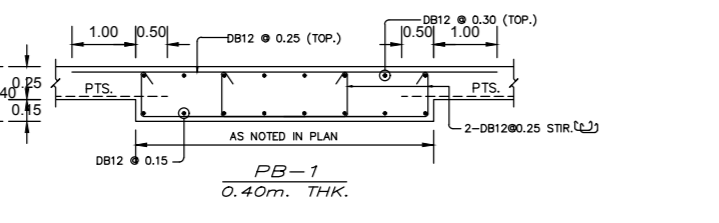
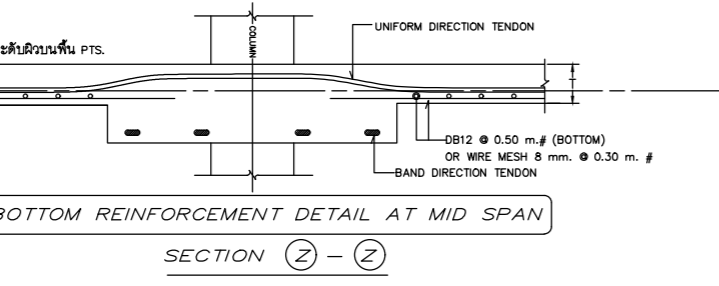
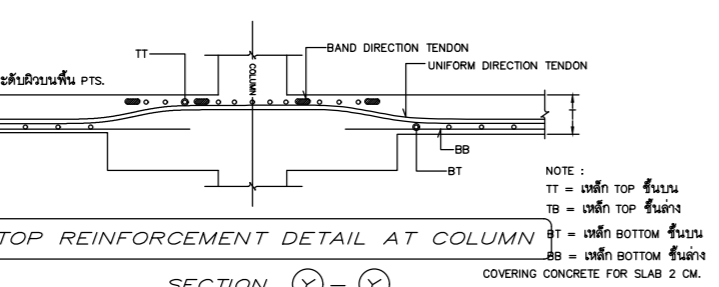
แบบ : S-14

DATE : มกราคม A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537

AREA SUMMARY for POST-TENSION
Total Area = 579.36
Open Area = 0.00
Net Area = 579.36

- REMARKS:
- COLUMN = 0.30m. X 0.80m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.60m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.30m.
 - COLUMN = 0.20m. X 0.40m.
 - COLUMN BLOCK OUT 0.05m.
 - เหล็ก SHEAR STIRRUP
 - DEPRESS 0.05 m.
 - SDL = 250 ksm.
 - LL = 300 ksm.
 - การเขียนเหล็กโครงสร้าง, CORNER ฯลฯ PTS. การเขียนเหล็กโครงสร้างในรายละเอียดตาม TYPICAL DETAILS ยกเว้นที่ระบุในแบบ
 - ส่วน RC. STRUCTURE ที่อยู่ในพื้นที่ก่อสร้าง PTS. ต้อง ระบุให้ชัดเจนในแบบก่อสร้าง PTS. ด้วย

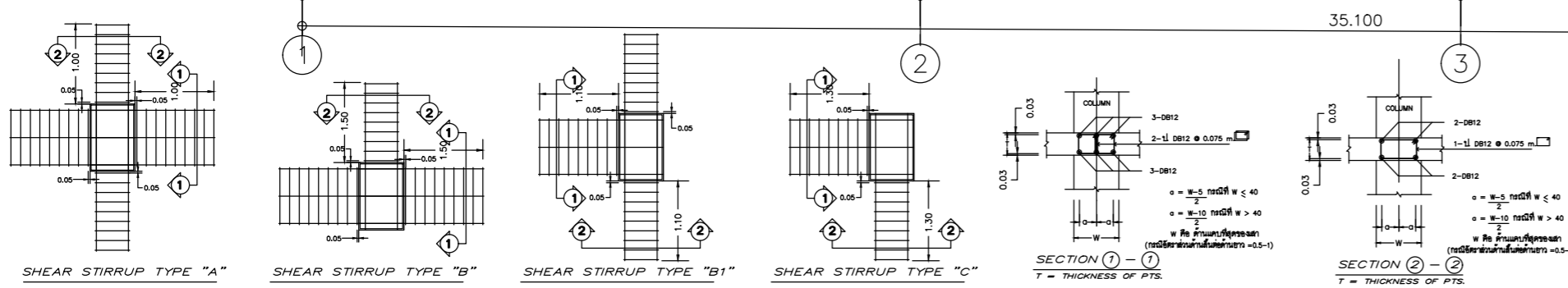
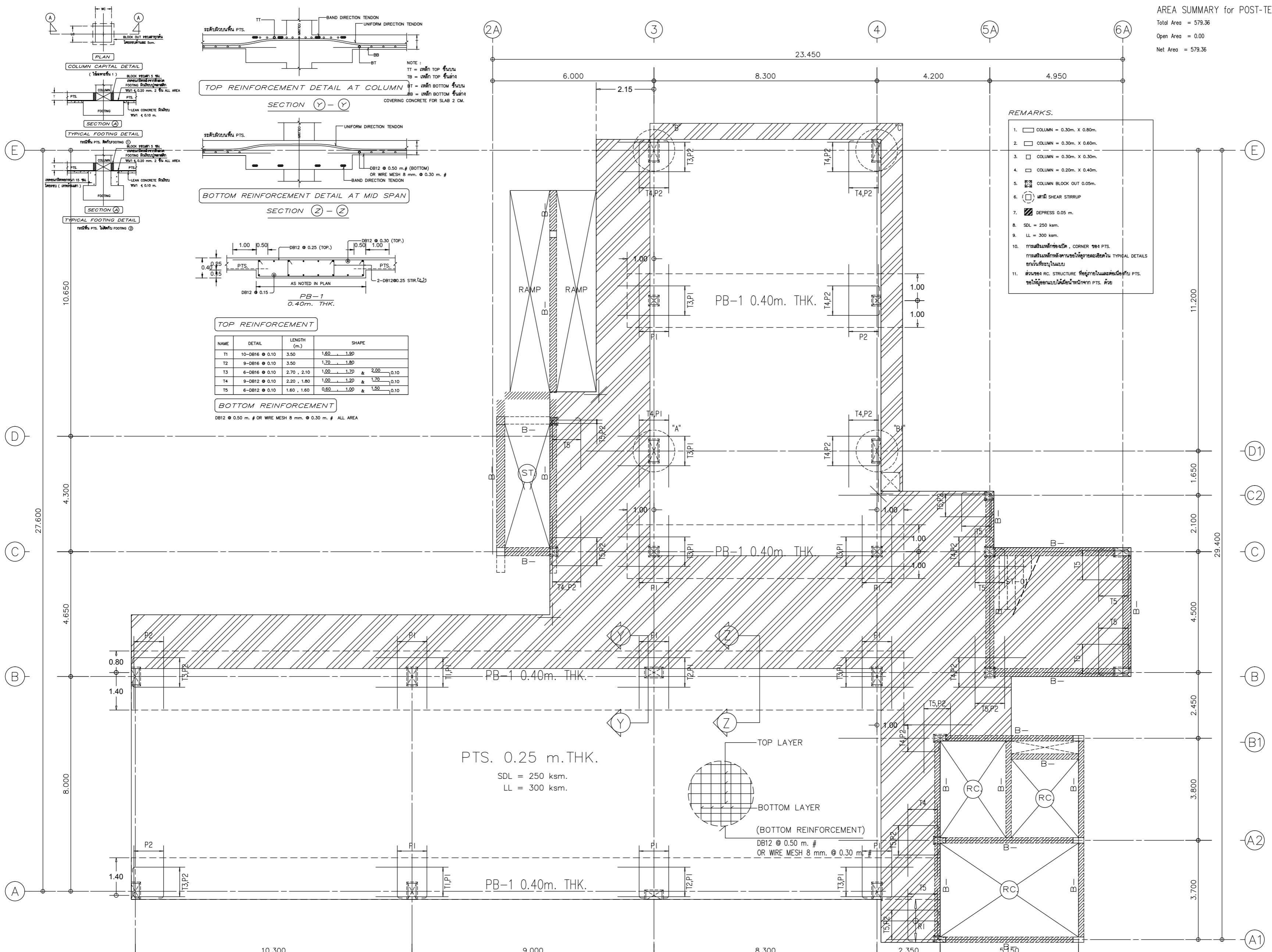


TOP REINFORCEMENT

NAME	DETAIL	LENGTH (m.)	SHAPE
T1	10-DB16 @ 0.10	3.50	1.60, 1.80
T2	9-DB16 @ 0.10	3.50	1.70, 1.80
T3	6-DB16 @ 0.10	2.70, 2.10	1.00, 1.20 & 2.00, 0.10
T4	9-DB12 @ 0.10	2.20, 1.80	1.00, 1.20 & 1.70, 0.10
T5	6-DB12 @ 0.10	1.60, 1.60	0.60, 1.00 & 1.50, 0.10

BOTTOM REINFORCEMENT

DB12 @ 0.50 m. # OR WIRE MESH 8 mm. @ 0.30 m. # ALL AREA



PROGRESSIVE STEEL (เสริมภายในหัวเสาเท่านั้น)

NAME	DETAIL	LENGTH (m.)	SHAPE
P1	3-DB25	5.20, 3.20	2.60, 2.60 & 3.05, 0.15
P2	4-DB16	2.80, 1.90	1.40, 1.40 & 1.25, 0.15

OTHERS REINFORCEMENT

R1 = DB12 80.20m. (TOP/BOTTOM) , L = VARY 0.20

แปลนโครงสร้างพื้นชั้น 1
มาตราส่วน 1 : 100
(MILD STEEL LAY-OUT)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท ลมตรงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกษียศ ฉ.ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกษียศ ฉ.ฉ.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.ฉ.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวาวิรัตน์ ภา.ฉ.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73

นาย เฉลิมจิตร วันประจักษ์ ภา.ฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บว.ฉ.ฉ.

KEY PLAN

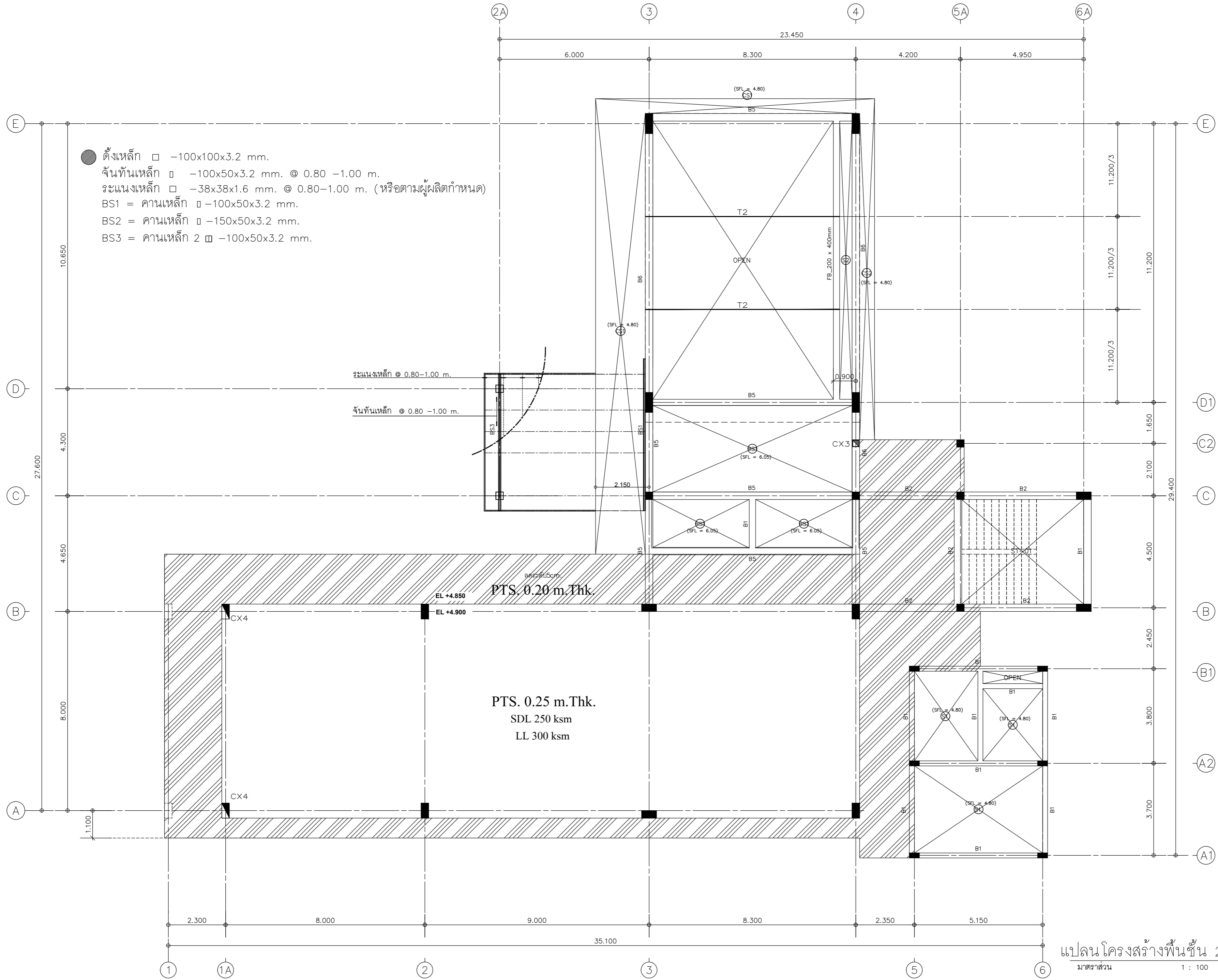
DRAWING TITLE
แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2

แบบ : S-15

DATE : มาตรฐาน A1 1:100



ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ






ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2
มาตรฐาน 1 : 100

REMARKS.

1. COLUMN = 0.30m. X 0.80m.
2. COLUMN = 0.30m. X 0.60m.
3. COLUMN = 0.30m. X 0.30m.
4. COLUMN = 0.20m. X 0.40m.
5.  SHEAR STIRRUP
6.  DEPRESS 0.05 m.
7. SDL = 250 ksm.
8. LL = 300 ksm.
9. การเสริมเหล็กที่มุม, CORNER 90° PTS.
การเสริมเหล็กที่มุมตามข้อ 9 ของรายละเอียด
ตามแบบแปลน
10. ส่วนของ RC. STRUCTURE ที่ถูกกำหนดโดย PTS.
เช่นในรูปของแบบแปลน

TENDON SYMBOL	REMARK
	2 STRANDS/TENDON
	3 STRANDS/TENDON
	4 STRANDS/TENDON
	DEAD END ANCHORAGE
	STRESSING END ANCHORAGE

CP168-110

2nd FLOOR PLAN

(TENDON LAY-OUT) 1:100

AREA SUMMARY

Total Area = 376.52
Open Area = 0.00
Net Area = 376.52



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สตรองเทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูจรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกตุยศ ก.ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ฉ.ฉ.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.ฉ.3474

นาย เอกภรินทร์ ลาวนวิรัตน์ ก.ฉ.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ก.ฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บว.ฉ.ฉ.

KEY PLAN

DRAWING TITLE

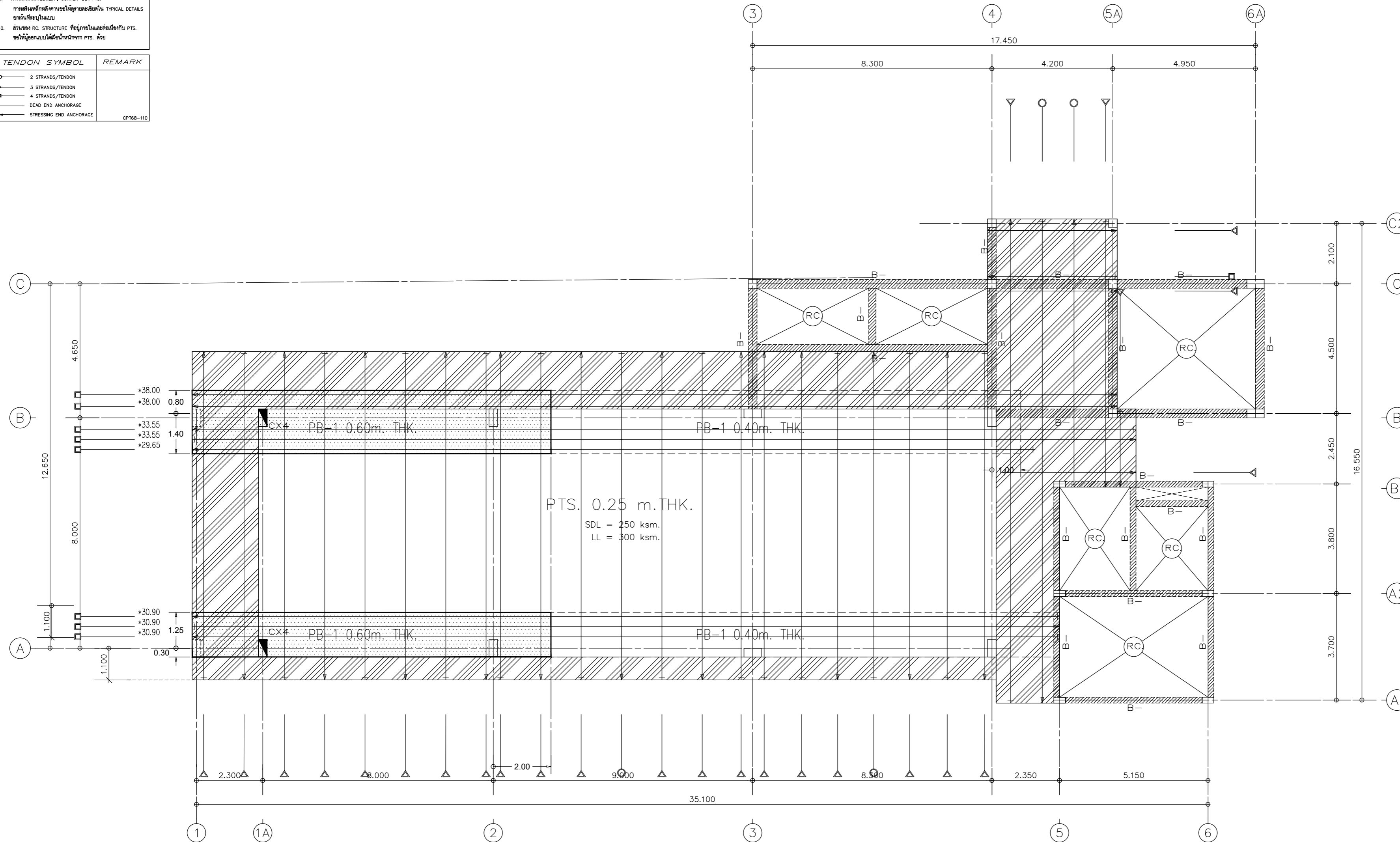
แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2

แบบ : S-16

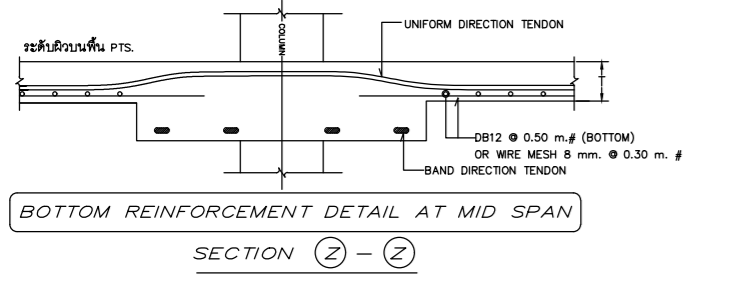
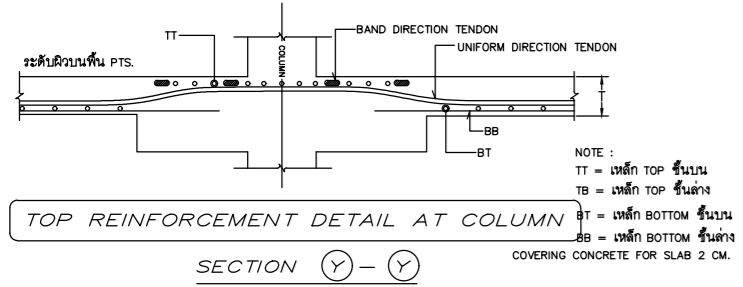
DATE : มาตรฐาน : A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ

ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2
มาตรฐาน 1 : 100
(TENDON LAY-OUT)



TOP REINFORCEMENT

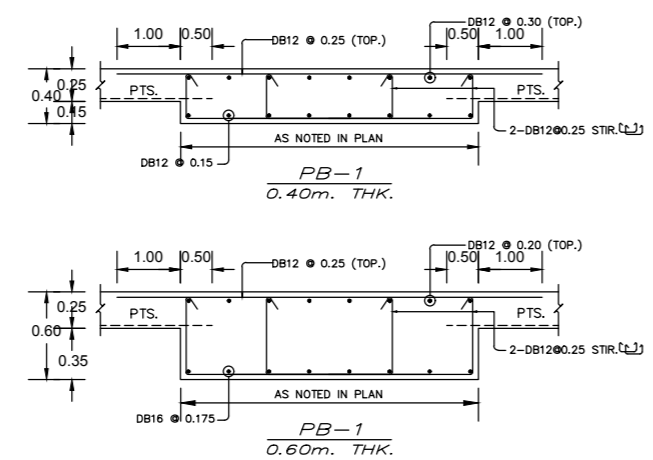
NAME	DETAIL	LENGTH (m.)	SHAPE
T1	10-DB16 @ 0.10	3.50	1.60 - 1.80
T2	9-DB16 @ 0.10	3.50	1.70 - 1.80
T3	6-DB16 @ 0.10	2.70, 2.10	1.00 - 1.70 @ 2.00 - 0.10
T4	9-DB12 @ 0.10	2.20, 1.80	1.00 - 1.20 @ 1.70 - 0.10
T5	6-DB12 @ 0.10	1.60, 1.60	0.60 - 1.00 @ 1.50 - 0.10

BOTTOM REINFORCEMENT
DB12 @ 0.50 m. # OR WIRE MESH 8 mm. @ 0.30 m. # ALL AREA

PROGRESSIVE STEEL (เสริมแผ่นหัวเสาเท่านั้น)

NAME	DETAIL	LENGTH (m.)	SHAPE
P1	3-DB25	5.20, 3.20	2.60 - 2.60 @ 3.05 - 0.15
P2	4-DB16	2.80, 1.90	1.40 - 1.40 @ 1.75 - 0.15

OTHERS REINFORCEMENT
R1 = DB12 @ 0.20m. (TOP&BOTTOM) . L = VARY 0.20



- REMARKS.**
- COLUMN = 0.30m. X 0.80m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.60m.
 - COLUMN = 0.30m. X 0.30m.
 - COLUMN = 0.20m. X 0.40m.
 - SHRIMP SHEAR STRIP
 - DEPRESS 0.05 m.
 - SDL = 250 ksm.
 - LL = 300 ksm.
 - กรณีมีเหล็กเสริม , CORNER 90° PTS. กรณีเสริมเหล็กตามข้อนี้ให้ดูรายละเอียดใน TYPICAL DETAILS ยกเว้นที่ระบุในแบบ
 - ส่วนของ RC. STRUCTURE ที่อยู่ในเขตของ PTS. ขอให้ผู้ออกแบบได้ยึดตามข้อกำหนด PTS. ด้วย

2nd FLOOR PLAN (MILD STEEL LAY-OUT) 1:100

AREA SUMMARY

Total Area = 354.52
Open Area = 0.00
Net Area = 354.52



strength en
บริษัท สดทรงชน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรที่ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิตถ์
จุดตัดตัด 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS
นาย อัครพรณ์ ลูจรรณจักร ฉ.ฉ.3162
นายภาณุ เกษียศ ฉ.ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS
ดร.จันทพล เกษียศ ฉ.ฉ.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS
นาย จักรพันธ์ ทองกิ่ง ฉ.ฉ.3474
นาย เอกภรพันธ์ ลาวาวิรัตน์ ภาท.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS
นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73
นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ภาท.3619

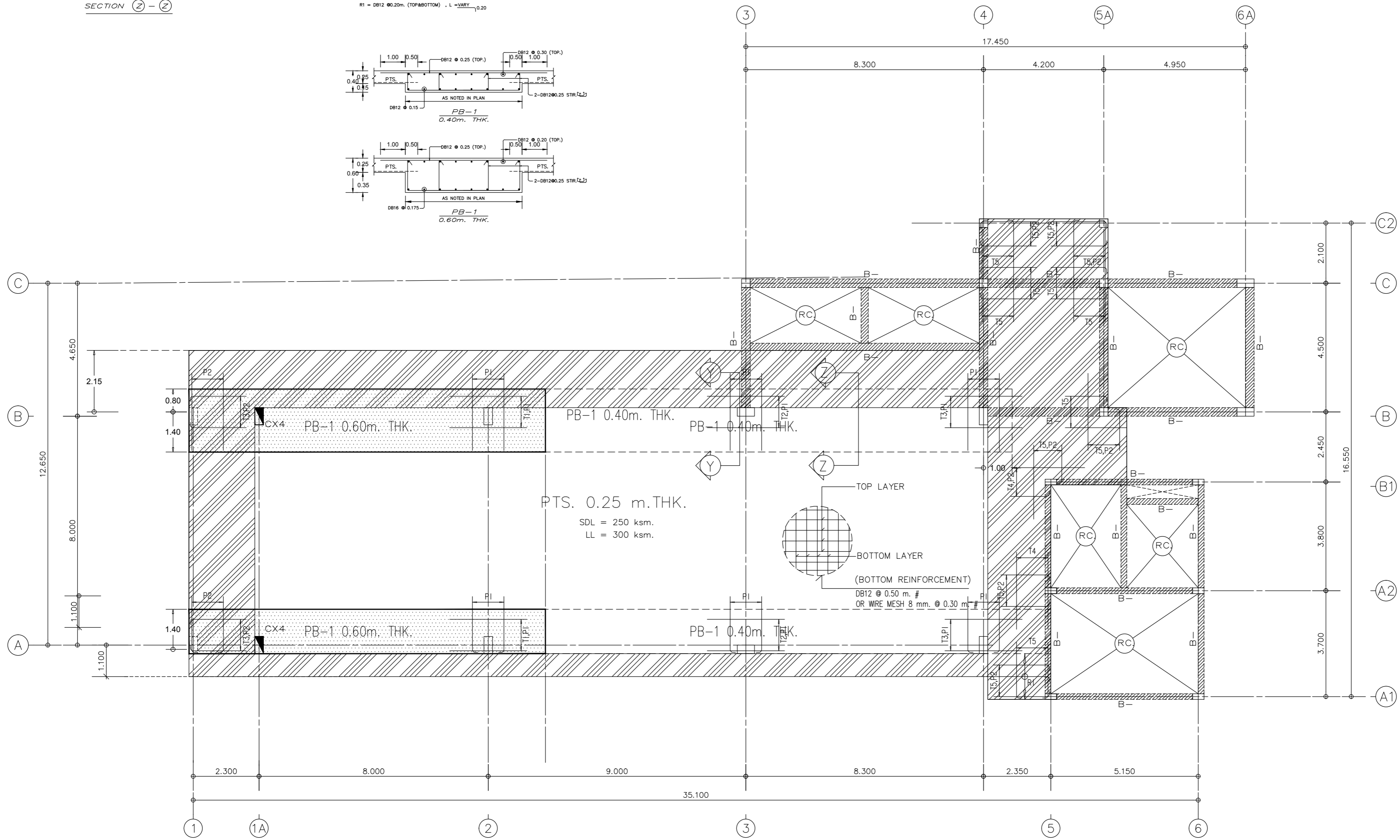
ผู้เขียนแบบ : DRAW BY
นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว ปว.ฉ.ฉ.

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2

แบบ : S-17

DATE : มกราคม 2563
มาตราส่วน : A1 1:100
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537



แปลน โครงสร้างพื้นชั้น 2
มาตราส่วน 1 : 100
(MILD STEEL LAY-OUT)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท ลมตรงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครปกรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวณีวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บวฉ.๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE

แปลนโครงสร้างหลังคา คสล.

แบบ :

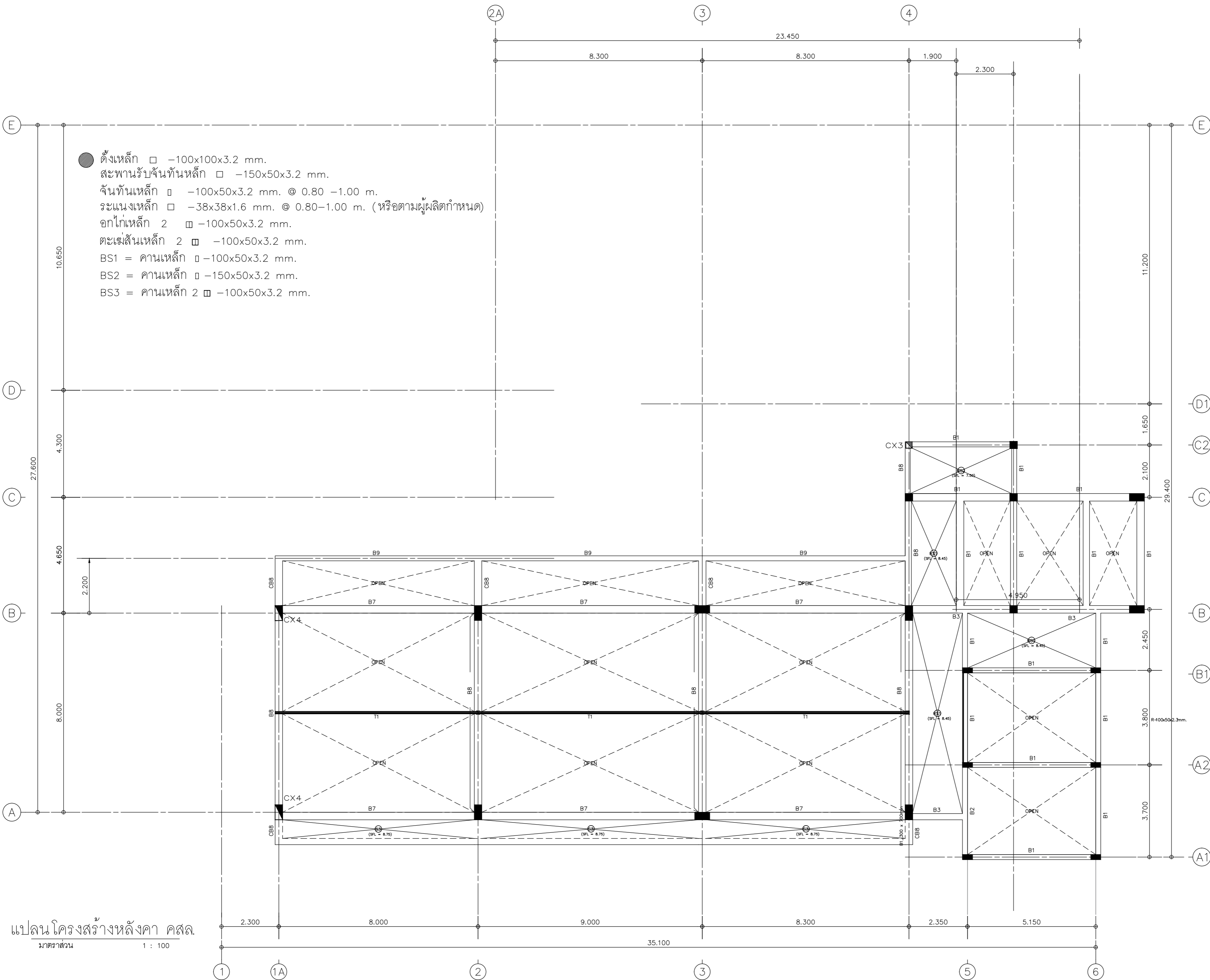
S-18

DATE

มาตราส่วน: A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ

ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



- ด้งเหล็ก □ -100x100x3.2 mm.
- สะพานรับจันทันเหล็ก □ -150x50x3.2 mm.
- จันทันเหล็ก □ -100x50x3.2 mm. @ 0.80 -1.00 m.
- ระแนงเหล็ก □ -38x38x1.6 mm. @ 0.80-1.00 m. (หรือตามผู้ผลิตกำหนด)
- ออกไก่เหล็ก 2 □ -100x50x3.2 mm.
- ตะเข้เส้นเหล็ก 2 □ -100x50x3.2 mm.
- BS1 = คานเหล็ก □ -100x50x3.2 mm.
- BS2 = คานเหล็ก □ -150x50x3.2 mm.
- BS3 = คานเหล็ก 2 □ -100x50x3.2 mm.

แปลนโครงสร้างหลังคา คสล.
มาตราส่วน 1 : 100



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท ลมตรงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าข่า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุภาค เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทพล เกตุยศ ๑๒.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๓.3474

นาย เอกนรินทร์ ลาวณีวิรัตน์ ๑๓.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๒.73

นาย เฉลิมจิตร บันตังจันทร์ ๑๒.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บว.๑๑.

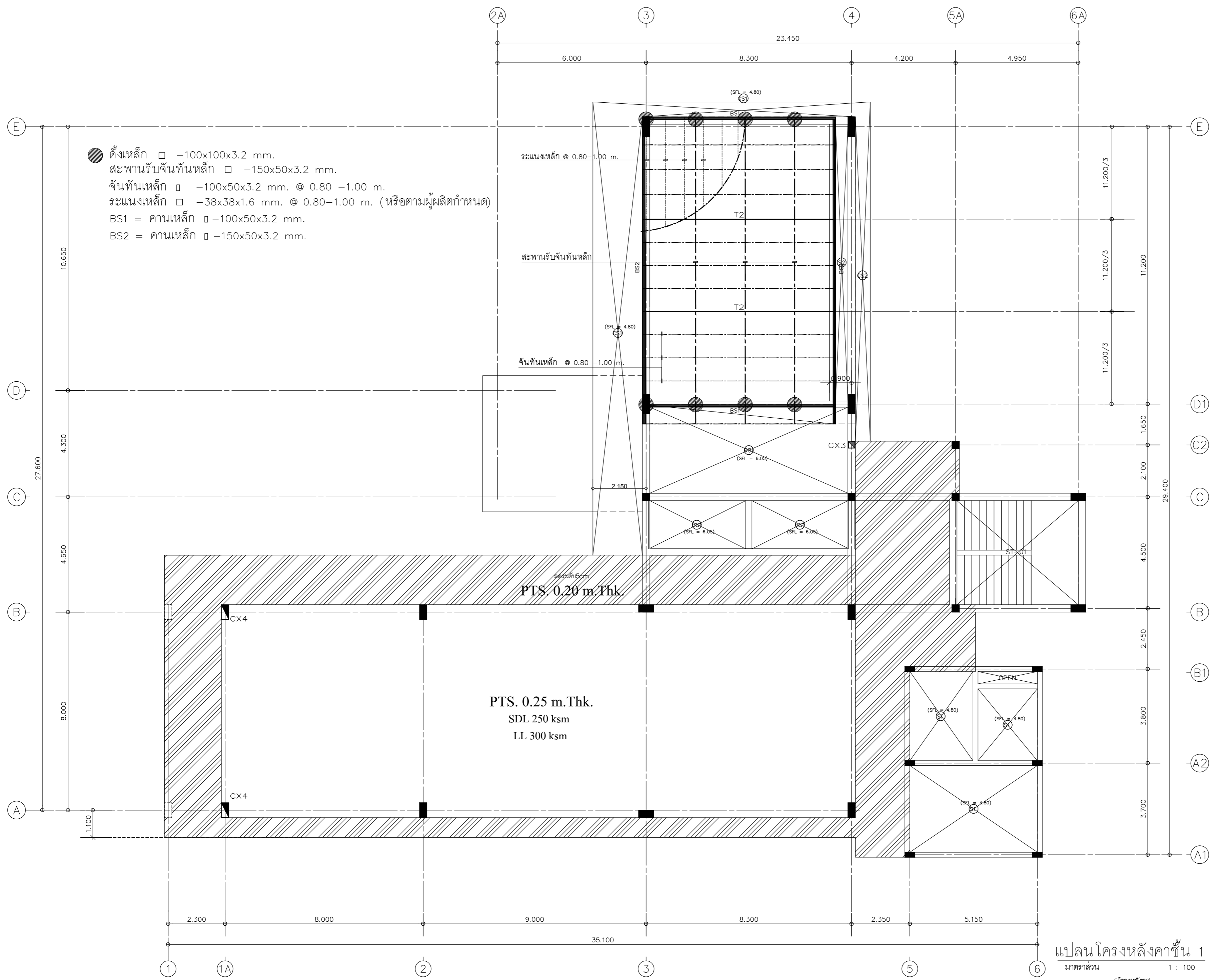
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แปลน โครงสร้างหลังคาชั้น 1

แบบ : S-19

DATE : มาตรฐาน : A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



- ตั้งเหล็ก □ -100x100x3.2 mm.
- สะพานรับจันทันเหล็ก □ -150x50x3.2 mm.
- จันทันเหล็ก □ -100x50x3.2 mm. @ 0.80 -1.00 m.
- กระจ่างเหล็ก □ -38x38x1.6 mm. @ 0.80-1.00 m. (หรือตามผู้ผลิตกำหนด)
- BS1 = คานเหล็ก □ -100x50x3.2 mm.
- BS2 = คานเหล็ก □ -150x50x3.2 mm.

แปลน โครงสร้างหลังคาชั้น 1
มาตรฐาน : 1 : 100
(โครงสร้าง)



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สตรองเอน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าซำ อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูธรรมจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรินทร์ ลาวาวิรัตน์ ๓๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ๓๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บวฉ.ฉ.

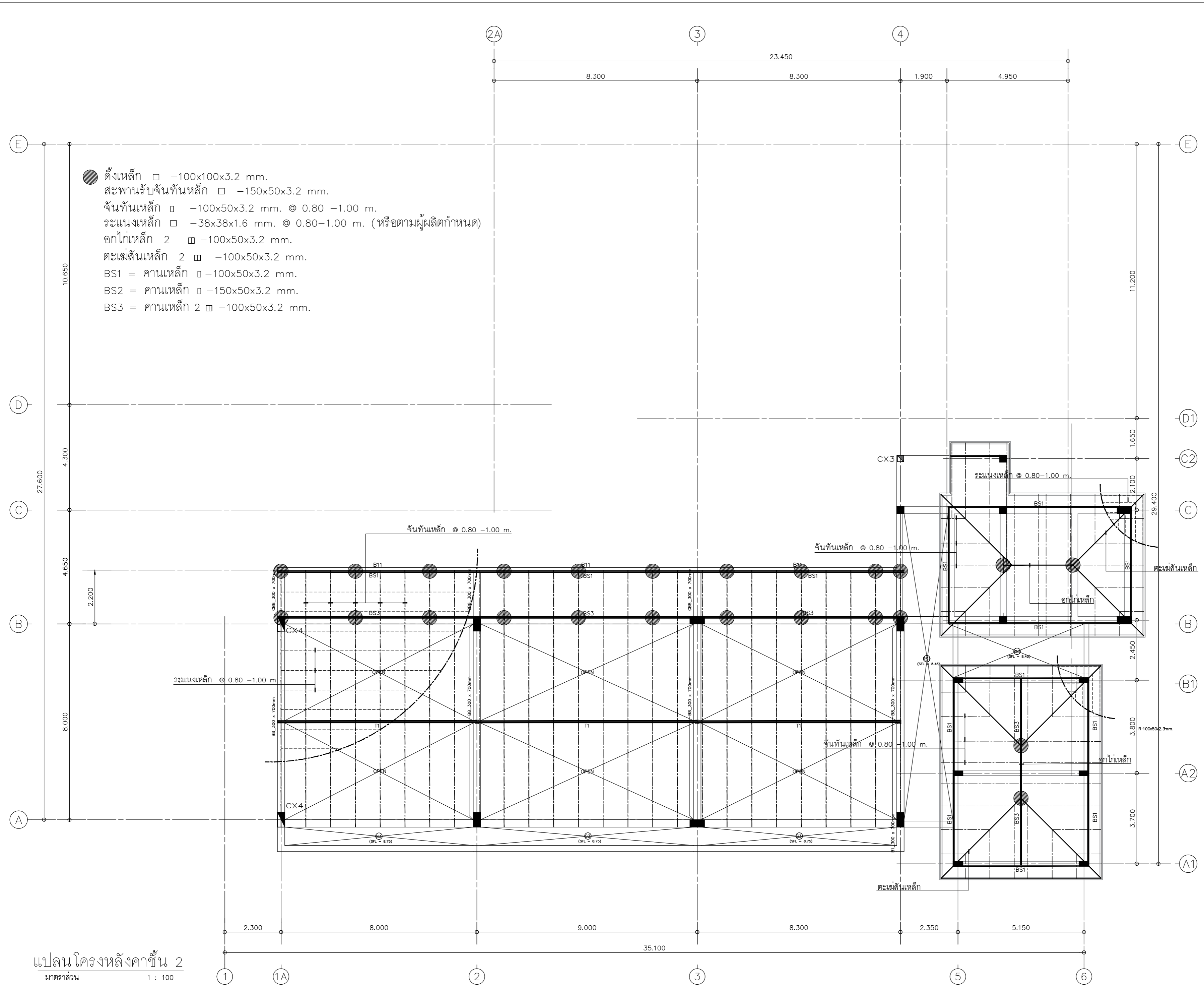
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แปลนโครงสร้างหลังคาชั้น 2

แบบ : S-20

DATE : มาตรฐาน : A1 1:100

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แปลน โครงหลังคาชั้น 2
มาตรฐาน 1 : 100



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดครงทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรที่ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าซาง อ.เมืองอุดรดิตถ์
จุดตัดตัด 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย ชัยณรงค์ ลูวรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกษียศ ก-ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกษียศ ฉย.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.ท.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวงวิรัตน์ กท.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยวงกูศรี ฉ.ร.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ กฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว ปวฉ.ฉ.

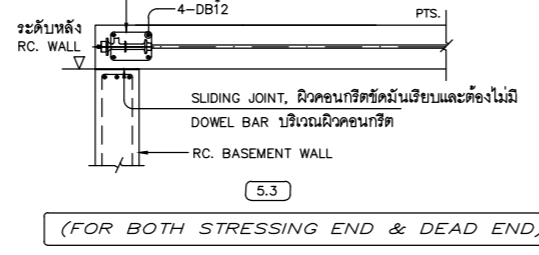
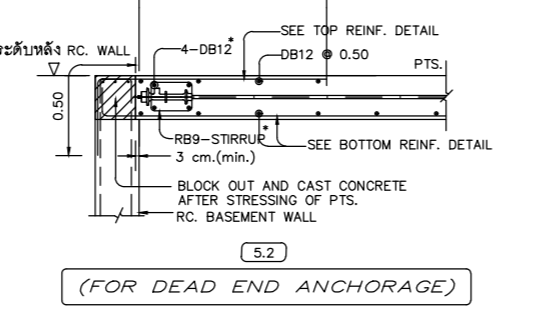
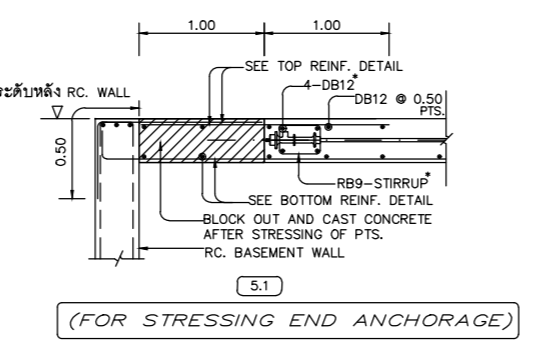
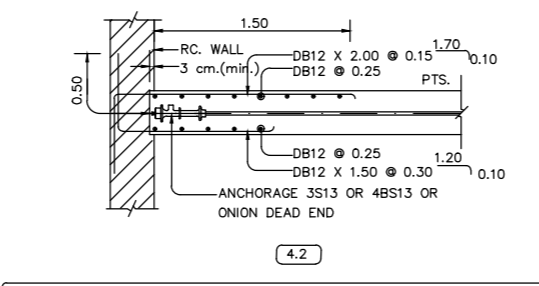
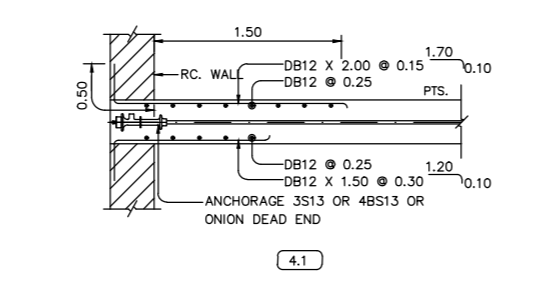
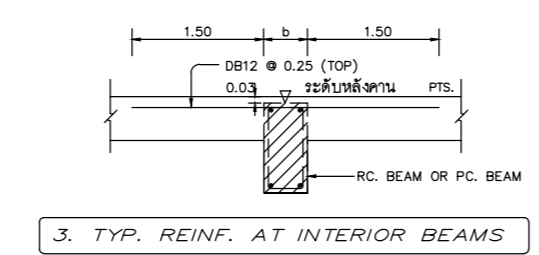
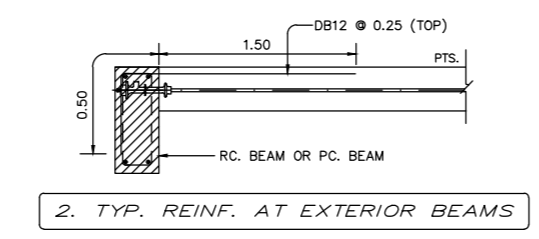
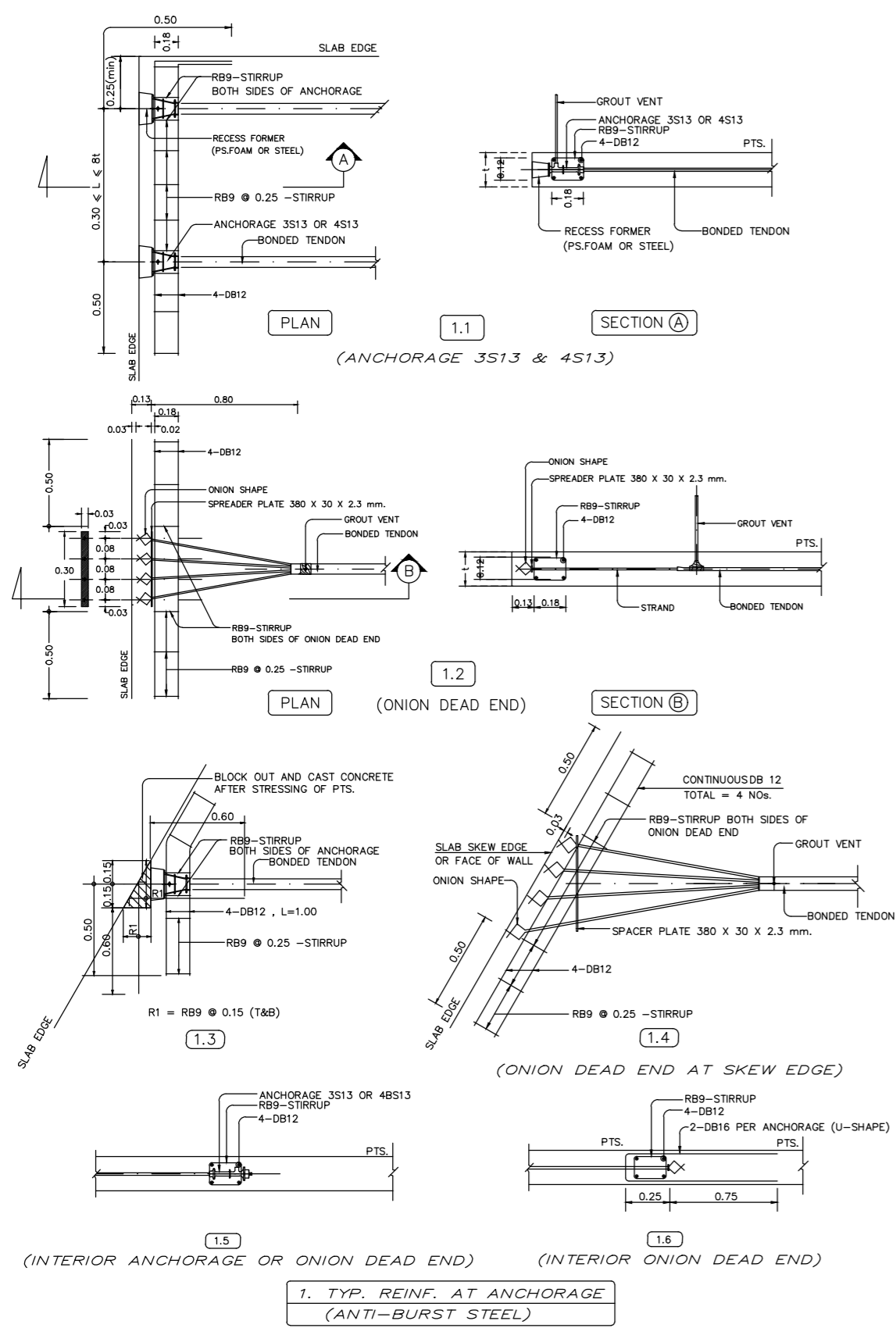
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้าง 1

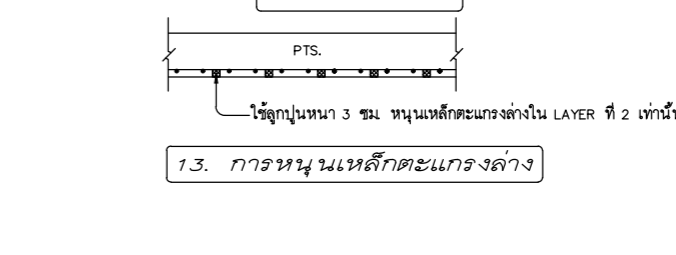
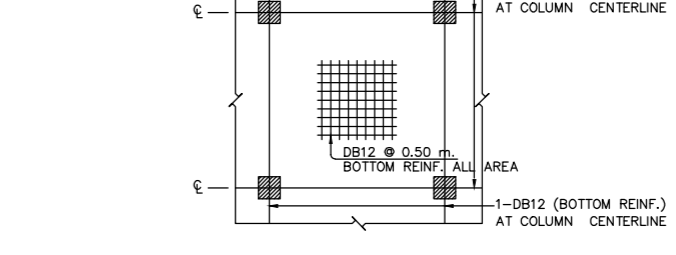
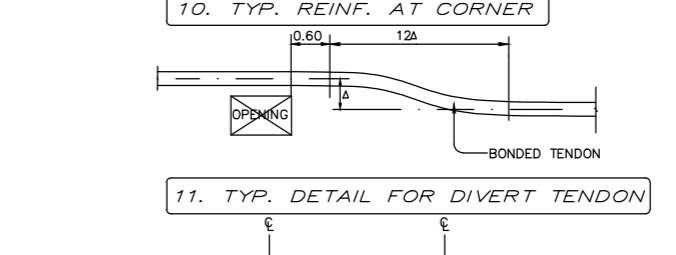
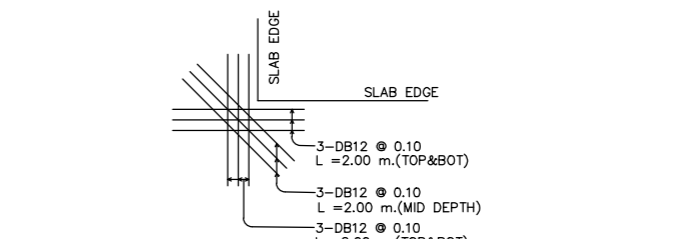
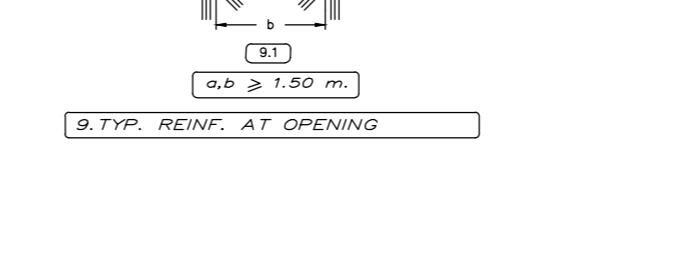
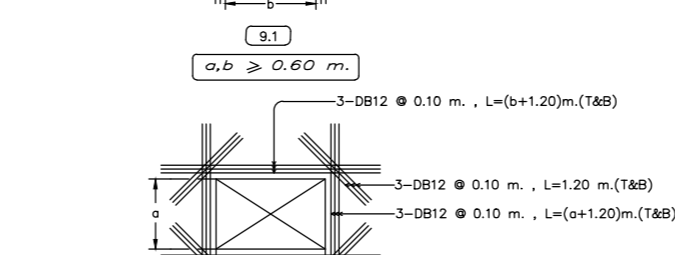
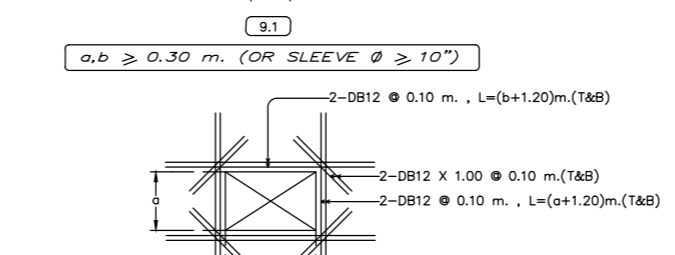
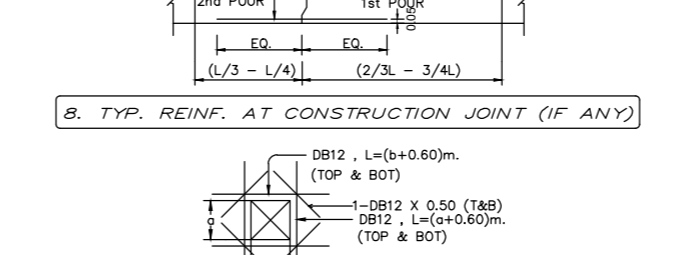
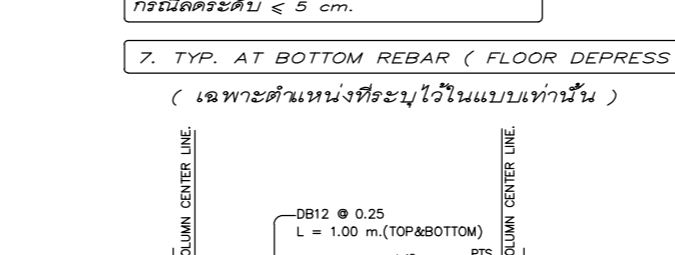
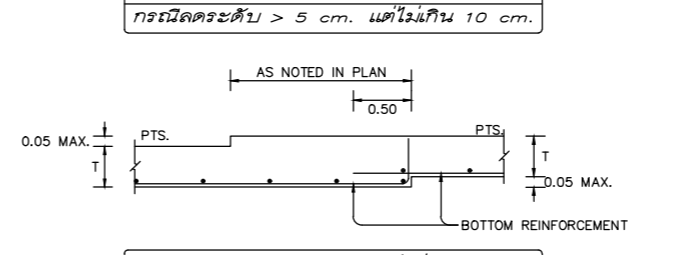
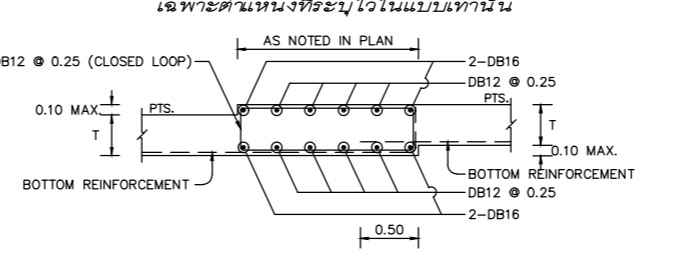
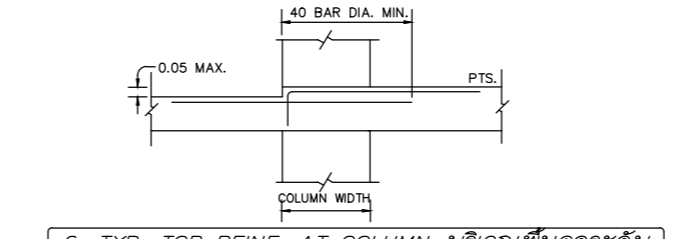
แบบ :

DATE : มาตรฐาน : A1 1:100

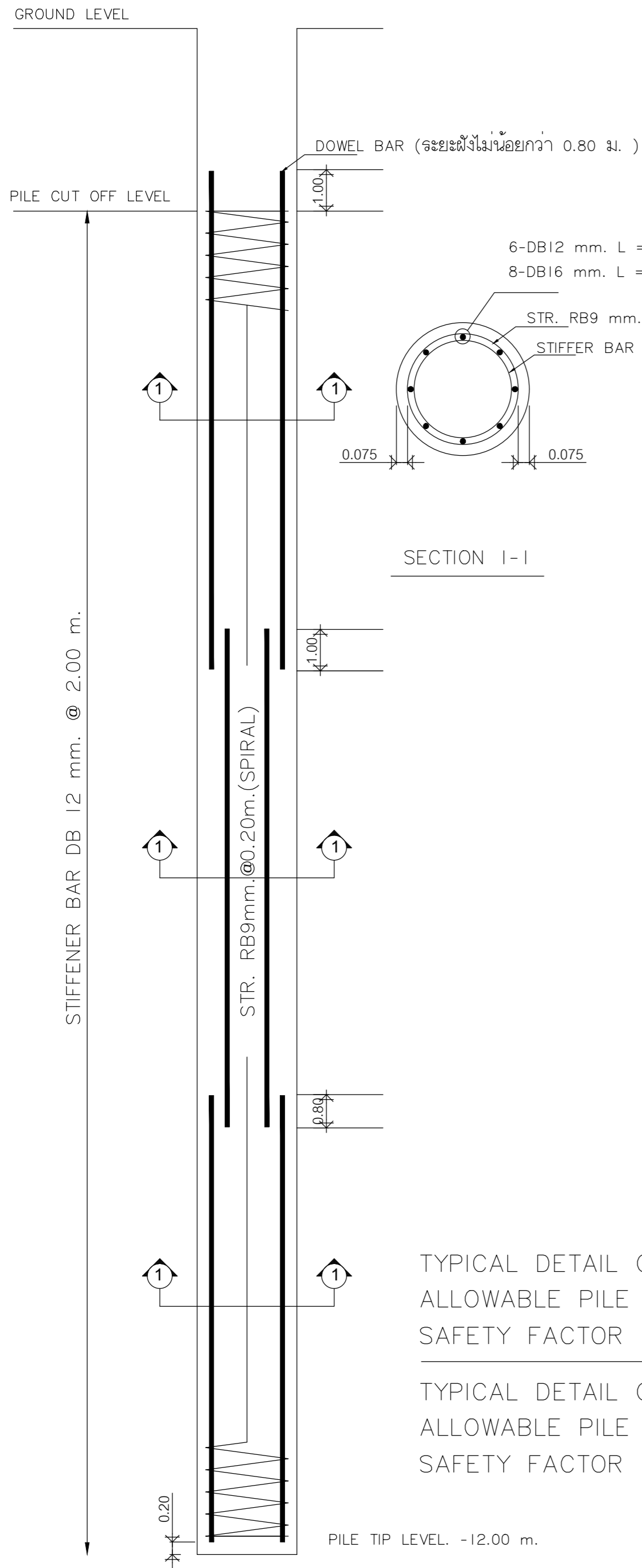
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537



NOTE: **SEE ITEM 1 FOR ANTI-BURST REINF. DETAIL

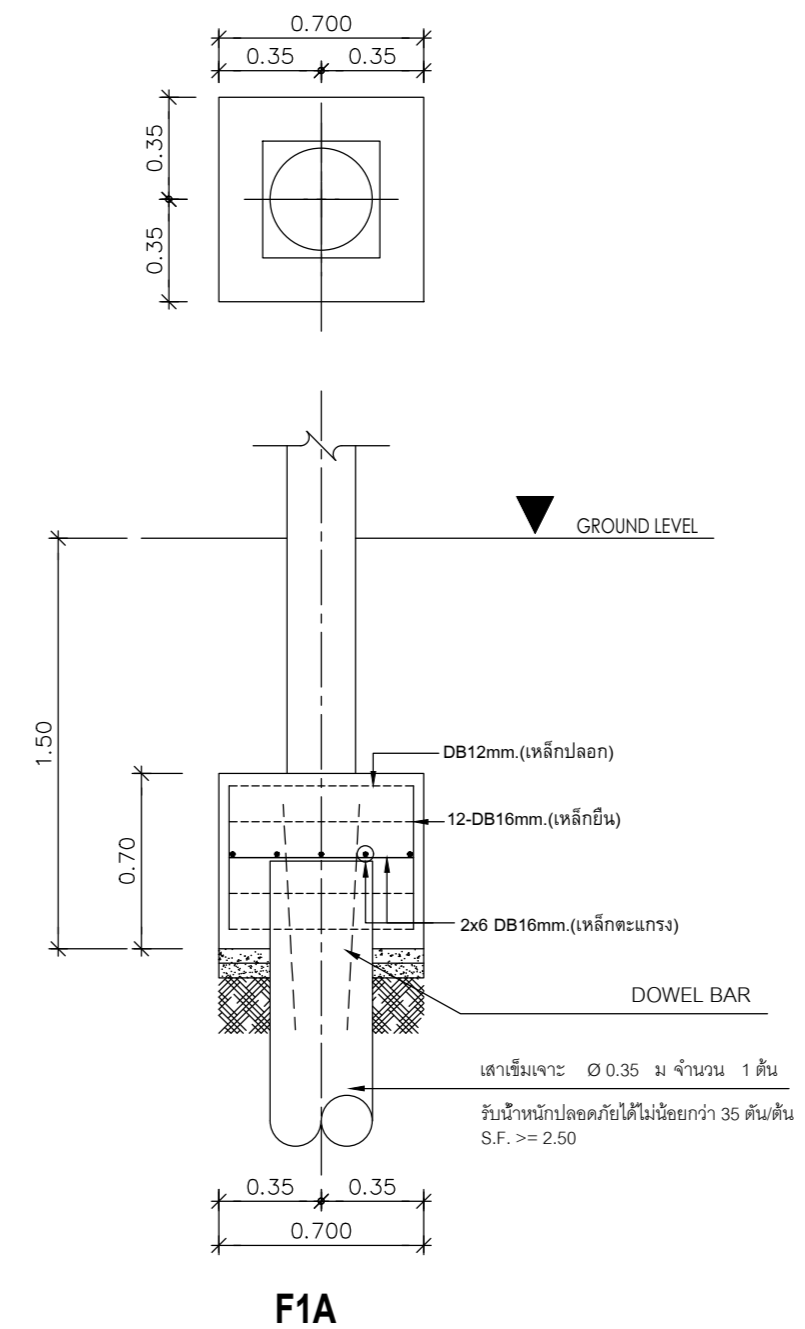
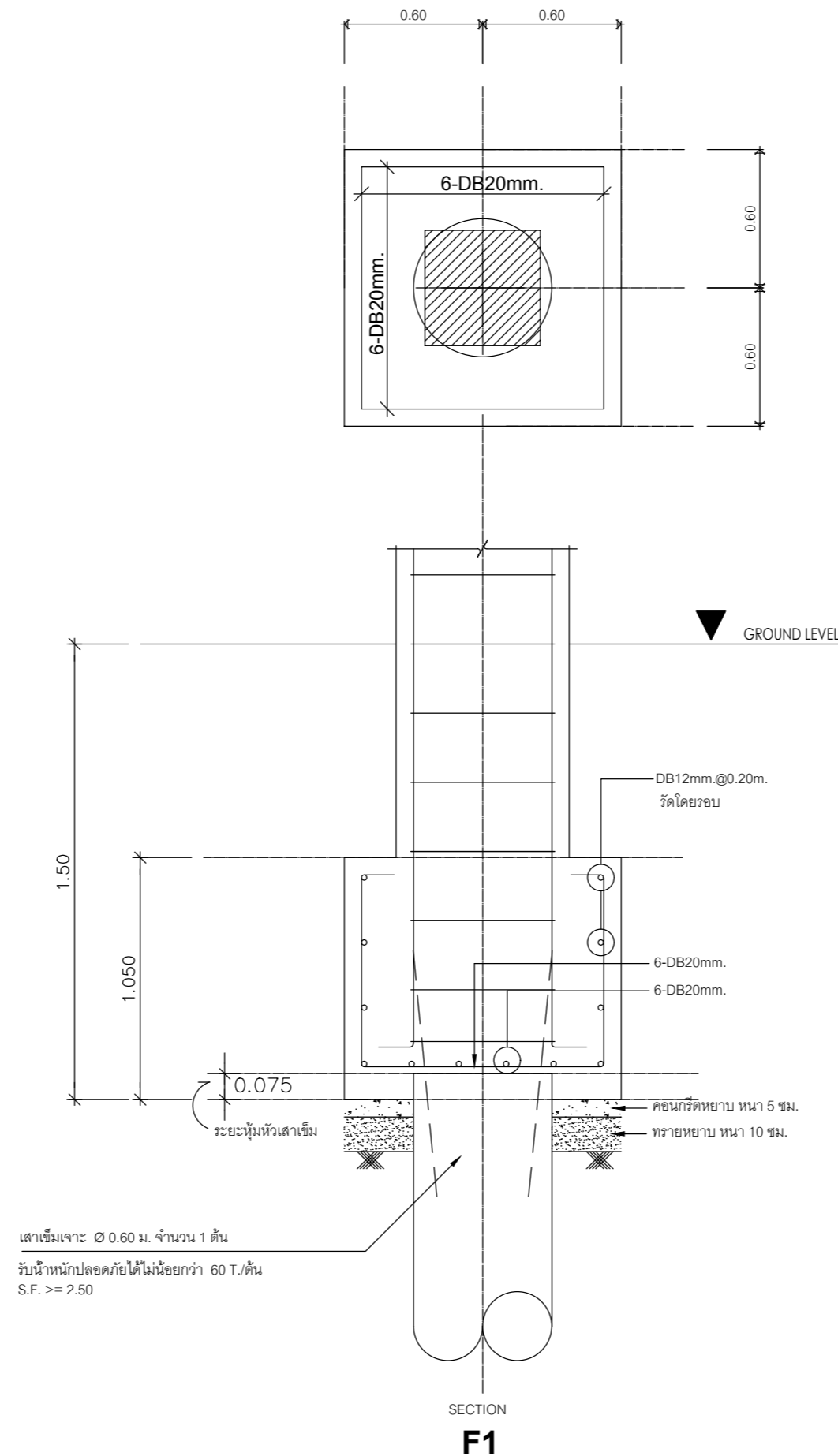


- Remark.
- วิธีทั้งหมดมีรายละเอียดเพิ่มเติม กรุณาตรวจสอบแบบอย่างอื่น
 - คอนกรีตสำหรับงานคอนกรีตอัดแรง ต้องมีกำลังอัดเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 320 กก./ซม. หรือ 28 วัน เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐาน ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 15 ซม. สูง 30 ซม. และไม่น้อยกว่ากำลังอัดเฉลี่ยที่วิศวกรผู้ออกแบบกำหนดไว้
 - การยึดและจะกระทำโดยวิธี คอนกรีตอัดแรงที่มีกำลังอัดเฉลี่ย ไม่น้อยกว่า 240 กก./ซม. เมื่อทดสอบด้วยแท่งตัวอย่างรูปทรงกระบอกมาตรฐาน
 - ระบบการยึดและจะกระทำโดยวิธีอัดแรง เป็นระบบชนิดมีแรงยึดเหนี่ยว (BONDED SYSTEM)
 - เหล็กเสริมอัดแรง จะต้องเป็นชนิดเหล็กเสริมแรงดึงสูงชนิดความล้าต่ำ (LOW RELAXATION STAND) ตามมาตรฐาน มอก. 240-250 ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12.7 มม. ขึ้นคุณภาพ 1860 หรือมาตรฐาน ASTM A416-74 GRADE 270 K. (LOW-RELAXATION) และชุบด้วย GALVANIZED SHEATH
 - ผลยึดเหล็กเสริมอัดแรง (ANCHORAGE) ต้องเป็นระบบ PCC POST-TENSIONING SYSTEM ชนิด 3513 และ 4513
 - เหล็กเสริมอัดแรงและเส้น จะต้องถูกยึดด้วยวิธีขันค้ำ ไม่น้อยกว่า 14.2 ตัน และหลังจากทำการเชื่อมเสดค้ำต่าง ๆ แล้ว จะต้องมีการยึดประตักยึดเหล็กเสริมอัดแรง ไม่น้อยกว่าเส้นแวง 10.8 ตัน ห้ามดึงเหล็กเสริมอัดแรงเกินกว่า 15.0 ตัน ไม่ว่ากรณีใด ๆ
 - เหล็กเสริมธรรมดา (MILD STEEL) จะต้องเป็นไปตามมาตรฐาน มอก. 24 ชนิด SD-40
 - พื้นคอนกรีตอัดแรงทุกชั้น ต้องมีเหล็กเสริมวาง DB12 00.50 m# โดยตลอดพื้นที่ หรือตามที่ระบุไว้ในแบบโครงสร้าง
 - เหล็กเสริมกันระเบิด (ANTI-BURST STEEL) ให้ใช้ตามรายละเอียดข้อ 1
 - เหล็กเสริม (TYPICAL REINFORCEMENT) เช่น รั้วหรือแบบไม่ให้กำหนดไว้ในแบบโครงสร้างให้ใช้รายละเอียดข้อ 2-10
 - เหล็กเสริมสนับสนุน (SUPPORTING BAR) ที่ไม่เหล็กเสริมตามแบบให้ใช้ DB12 00.50 m. ยกเว้นที่ระบุไว้ในแบบอย่างอื่น
 - ผู้รับมอบก่อสร้างมีหน้าที่ในการ ติดตั้งไม้แบบสำหรับงานดึง และติดตั้งเหล็กเสริมอัดแรงโดยให้ยื่นจากขอบพื้น POST-TENSION ไม่น้อยกว่า หรือมากกว่า 80 ซม.
 - บริษัทผู้ผลิตระบบ (POST-TENSION) จะต้องผ่านการรับรองระบบคุณภาพตามมาตรฐาน ISO 9001:2000
 - หลังจากติดตั้งแล้วเสร็จ ต้องมีบันทึกบันทึกขึ้นต้นฉบับไม่น้อยกว่า 50% ก่อนขึ้นต้นไป



TYPICAL DETAIL OF BORED PILE ϕ 0.60 m.
 ALLOWABLE PILE LOAD \geq 60 t/n
 SAFETY FACTOR \geq 2.5

TYPICAL DETAIL OF BORED PILE ϕ 0.35 m.
 ALLOWABLE PILE LOAD \geq 35 t/n
 SAFETY FACTOR \geq 2.5



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
 UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
 บริษัท สตรองเทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
 เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
 ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าเข้ อ.เมืองอุดรดิต
 จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครปกรณ์ ลูรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวาวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย แฉกรัตน์ วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว ปวฉฉ.

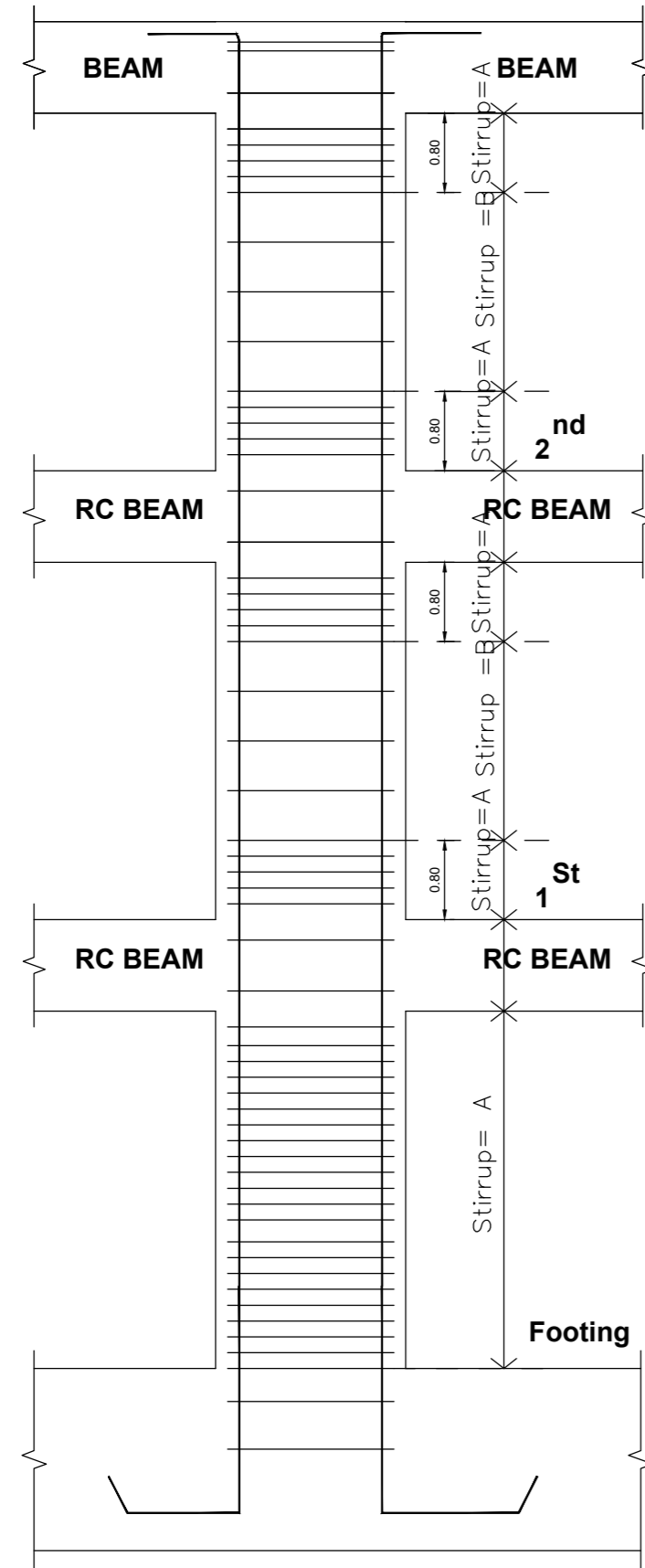
KEY PLAN

DRAWING TITLE
 แบบขยายฐานราก เสาริมเข็ม 1

แบบ : S-22


DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
 ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แบบขยายเสริมเหล็กปลอกเสา

FL 2				
FL 1				
Footing				
LABEL TYPE	C2	C2A	C2B	C3



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en

บริษัท สดงแทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :	LOCATION
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
ที่ตั้งโครงการ :	LOCATION
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองนครสวรรค์ จ.นครสวรรค์ 53000	
เจ้าของโครงการ :	OWNER
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์	
สถาปนิก :	ARCHITECTS
นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ฉ.ป.๓.3162	
นายภาณุ เกตุยศ ก-ฉ.๓.20137	
วิศวกรโครงสร้าง :	STRUCTURAL ENGINEERS
ดร.จันทน์ เกตุยศ ฉย.12828	
วิศวกรไฟฟ้า :	ELECTRICAL ENGINEERS
นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.พ.๓.3474	
นาย เอกนรินทร์ ลาวามีรัตน์ ก.พ.๓.49035	
วิศวกรสุขาภิบาล :	SANITARY ENGINEERS
นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73	
นาย ณัฐฉัตร วันประจักษ์ กฉ.3619	
ผู้เขียนแบบ :	DRAW BY
นาย พิชญ์ เข้มแก้ว ปวฉ.ฉด.	
KEY PLAN	
DRAWING TITLE	
แบบขยายโครงสร้างหน้าตึกเสา 2	
แบบ :	S-25
DATE	มาตรฐาน: A1 1:25
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537	

TRUSS 1

NO.	END SPAN	MID. SPAN	CONT. SUPPORT
B1			
B2			
B3			
B4			
B5			
B6			

NO.	END SPAN	MID. SPAN	CONT. SUPPORT
B7			
B8			
B9			



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดรงงน จ้างัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าเข้ อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพนธ์ ลูวรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกตุยศ ก-ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ฉย.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.ฉ.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวณีวิดิ ก.ภ.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73

นาย แฉกรัตน์ วันประจันต์ ภ.ฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว ปว.ฉ.ฉ.

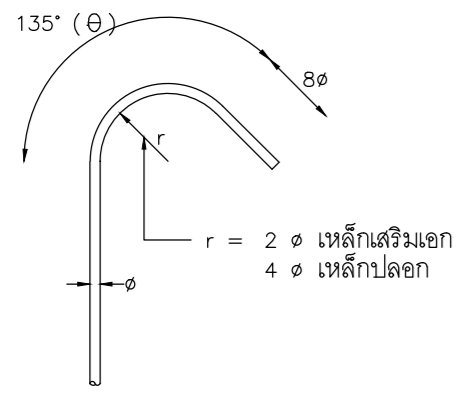
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้างหน้าติดคาน

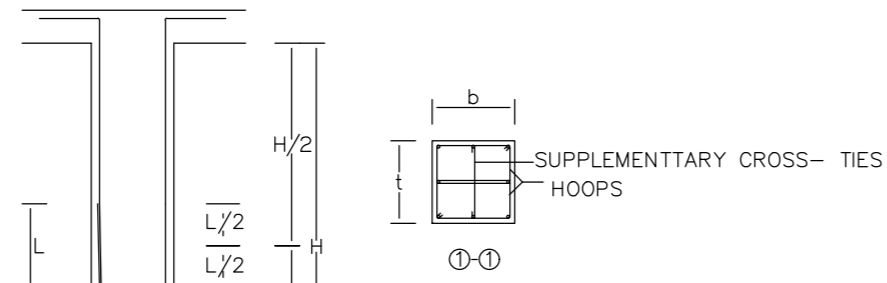
แบบ : S-26

DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



แบบขยายการงอเหล็กปลอก

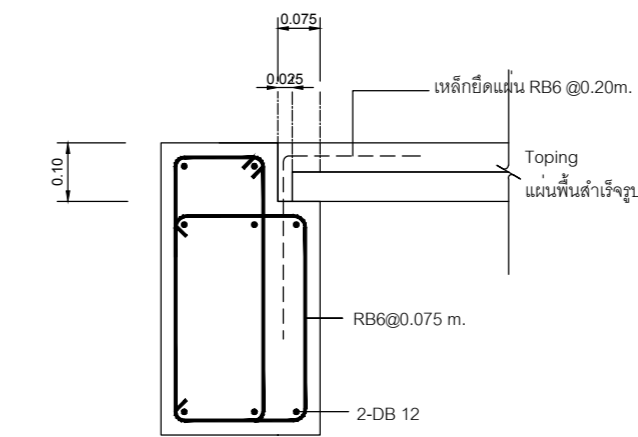
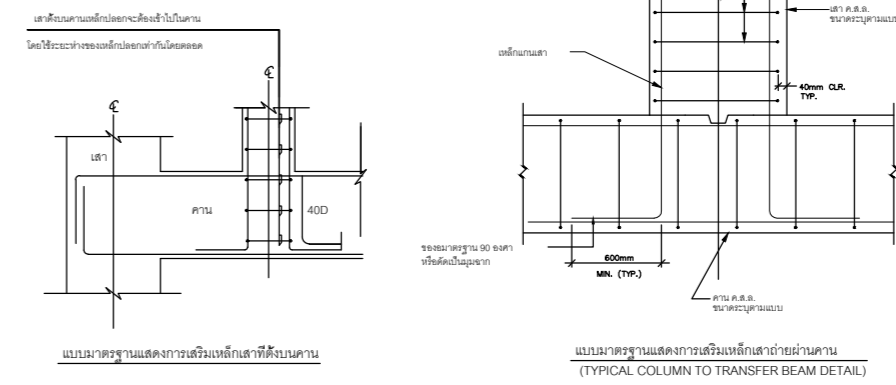


แบบขยายการต่อทาบเหล็กเสริมของเสา ค.ส.ล.

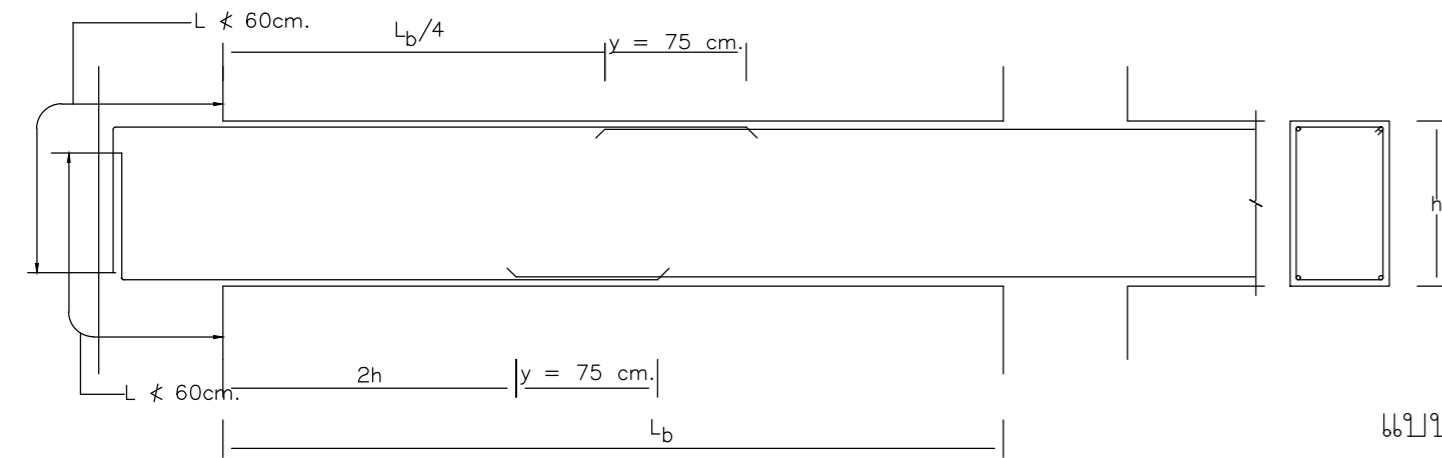
L หมายถึง ระยะทาบต่อเหล็กเสริมแอก มีขนาด 30 φ เหล็กเสริมแอก และต้องทำการต่อทาบบริเวณกึ่งกลางเสาเท่านั้น



แบบขยายการงอทาบเหล็กเสริม

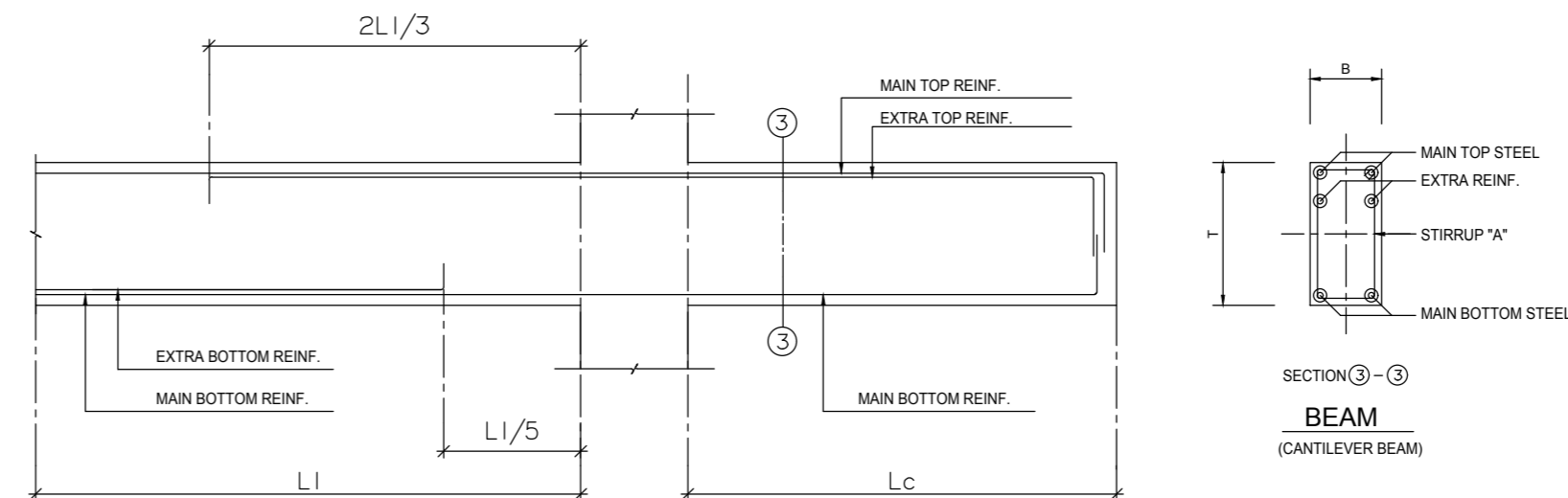
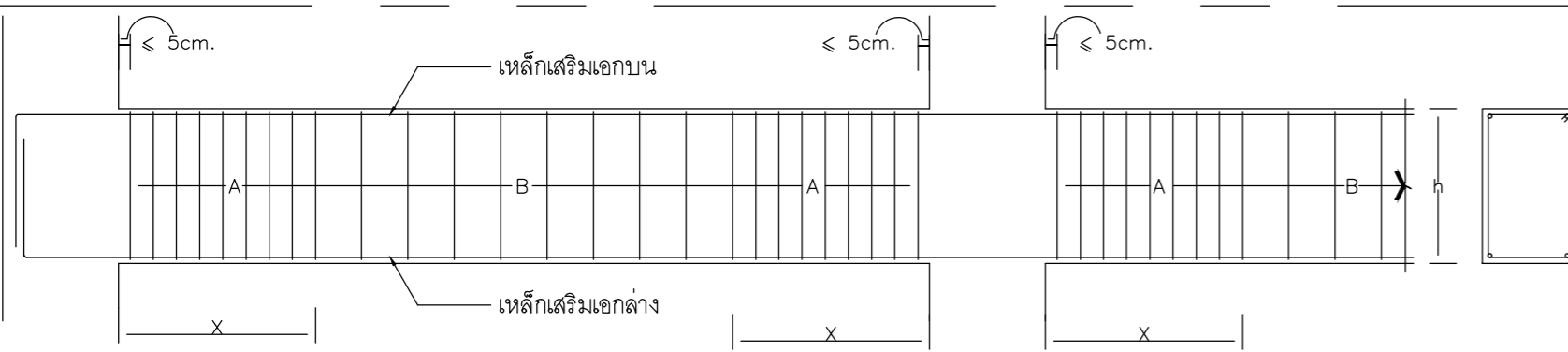


แบบขยายการวางพื้นสำเร็จเสริมหลังคาน ค.ส.ล.



- หมายเหตุ
1. การต่อทาบเหล็กเสริมบน ให้ทำการต่อทาบที่ระยะ L / 4
 2. การต่อทาบเหล็กเสริมล่าง ให้ทำการต่อทาบที่ระยะ 2h
 3. ห้ามทำการต่อทาบเหล็กเสริมในช่วงคานที่มีระยะ 2h มากกว่า L / 4
 4. y หมายถึง ระยะทาบต่อเหล็กเสริมแอก มีค่าเท่ากับ 75 cm.

แบบขยายการต่อทาบเหล็กเสริมของคาน ค.ส.ล.



TYPICAL CANTILEVER BEAM.

SECTION TYPICAL CANTILEVER BEAM.

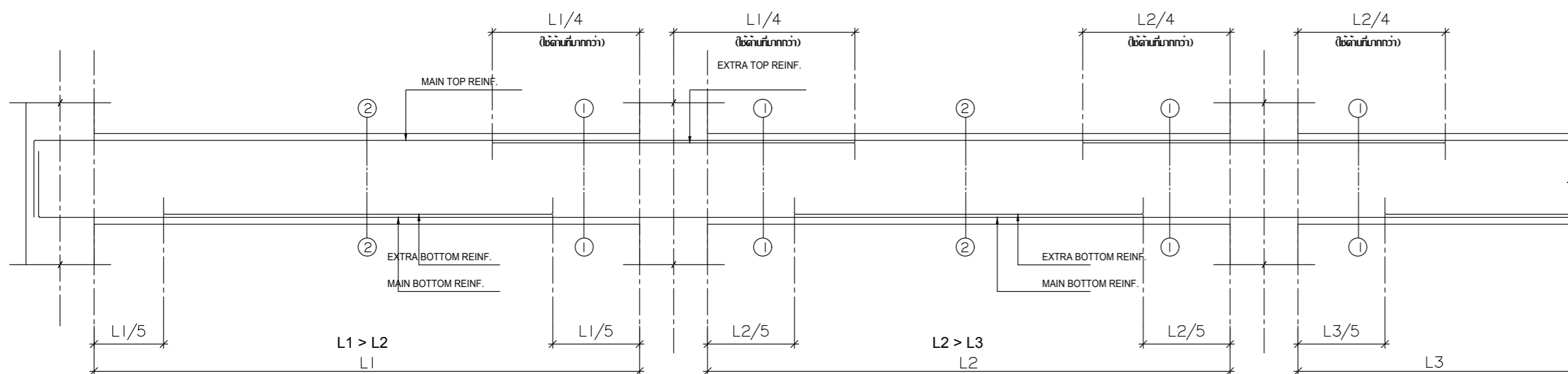
ขนาดเหล็กเสริมแอกบน หรือขนาดเหล็กเสริมแอกล่าง (ใช้ขนาดเหล็กที่เล็กกว่า)	ระยะห่างเหล็กปลอก ช่วง A (cm.)	ระยะห่างเหล็กปลอก ช่วง B (cm.)
DB 10 mm.	5	10
DB 12 mm.	7.5	20
DB 16 mm.	10	20
DB 20 mm.	12.5	20
DB 25 mm.	15	20

แบบขยายการวางเหล็กปลอกของคาน ค.ส.ล.

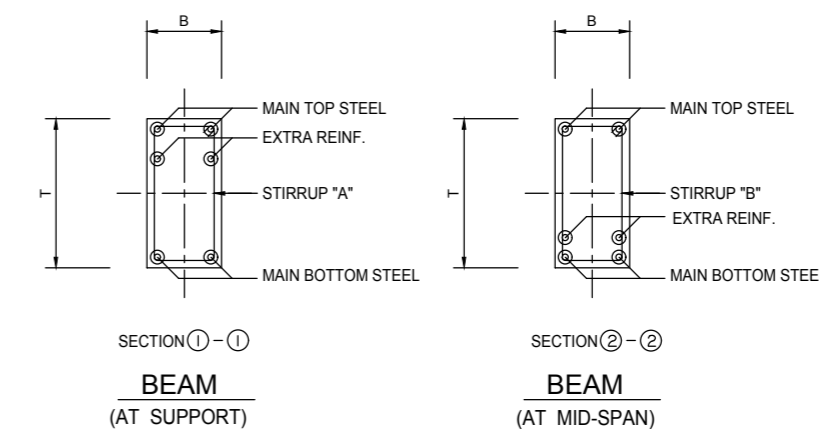
- หมายเหตุ
1. ระยะ x ให้ดูจากแบบขยาย หรือ ถ้าไม่ได้ระบุในแบบขยาย ให้ใช้เท่ากับ 2 เท่า ของความลึกของคาน (2h)
 2. ระยะห่างเหล็กปลอกถ้ามีระบุในแบบขยาย ให้ใช้ตามแบบขยาย ถ้าไม่ได้ระบุให้ดูจากตารางข้างต้น

การเสริมเหล็กปลอก

- หากในรูปแบบการเสริมเหล็กปลอกรับแรงแผ่นดินไหวไม่เป็นไปตามข้อกำหนด ให้ใช้การเสริมเหล็กปลอกรับแรงแผ่นดินไหว ดังรูปต่อไปนี้



แบบขยาย TYPICAL CONTINUOUS BEAM.



SECTION TYPICAL CONTINUOUS BEAM

แบบขยายการเสริมเหล็กกับแรงแผ่นดินไหว



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดตรงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุตรดิตถ์
จ.อุตรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูจรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุ เกตุยศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ๑-๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑-๑๑.3474

นาย เอกภรณ์พร ลาวาวิรัตน์ ๑-๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑-๑๑.73

นาย เฉลิมชัย นันทะจันทร์ ๑-๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว ปว.๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายการเสริมเหล็กกับแรงแผ่นดินไหว

แบบ : S-27

DATE : ๑๑/๑๑/๒๕๖๓

มาตราส่วน : A1 1:25
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติวิชาชีพ พ.ศ. 2537



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สรจก จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองจ.ราชภัฏ 57000
เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าเข้ อ.เมืองจ.ราชภัฏ
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ฉ.ฉ.3162

นายภาณุ เกตุศ ก-ฉ.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุศ ฉย.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.พ.3474

นาย เอกนรินทร์ ลาวณีวิรัตน์ ก.พ.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ฉ.73

นาย ณัฐฉัตร วันประจักษ์ ก.ฉ.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว ปว.ฉ.ฉ.

KEY PLAN

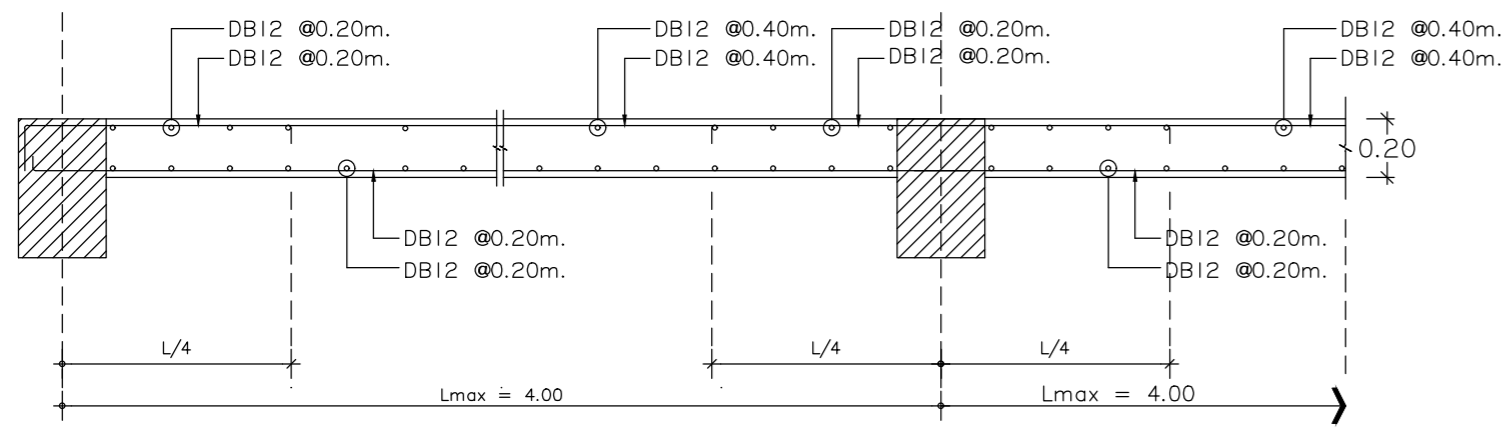
DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้างพื้น

แบบ :

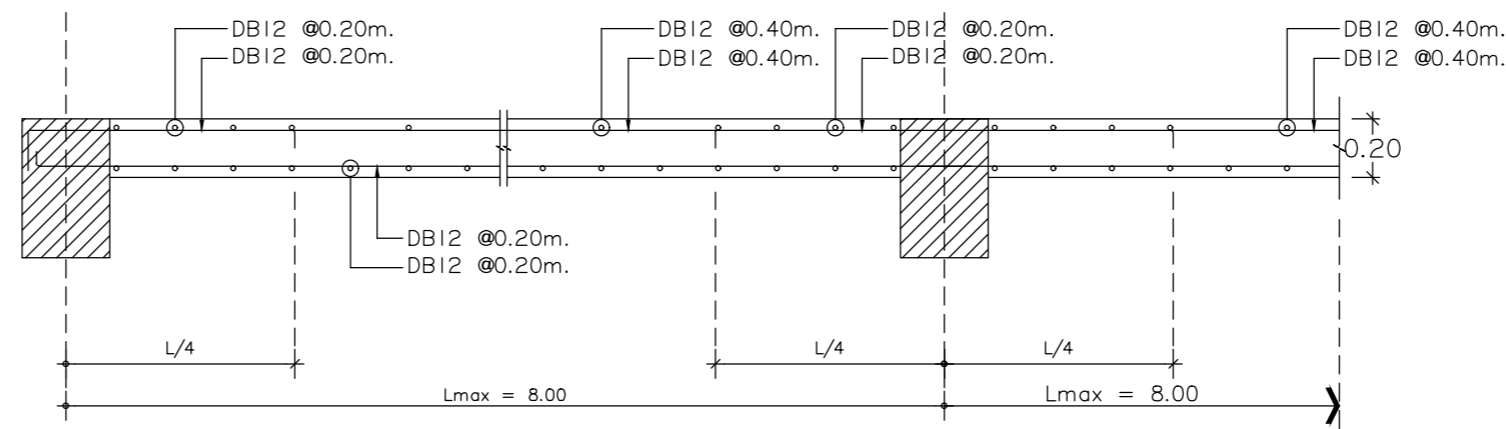
S-28

DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

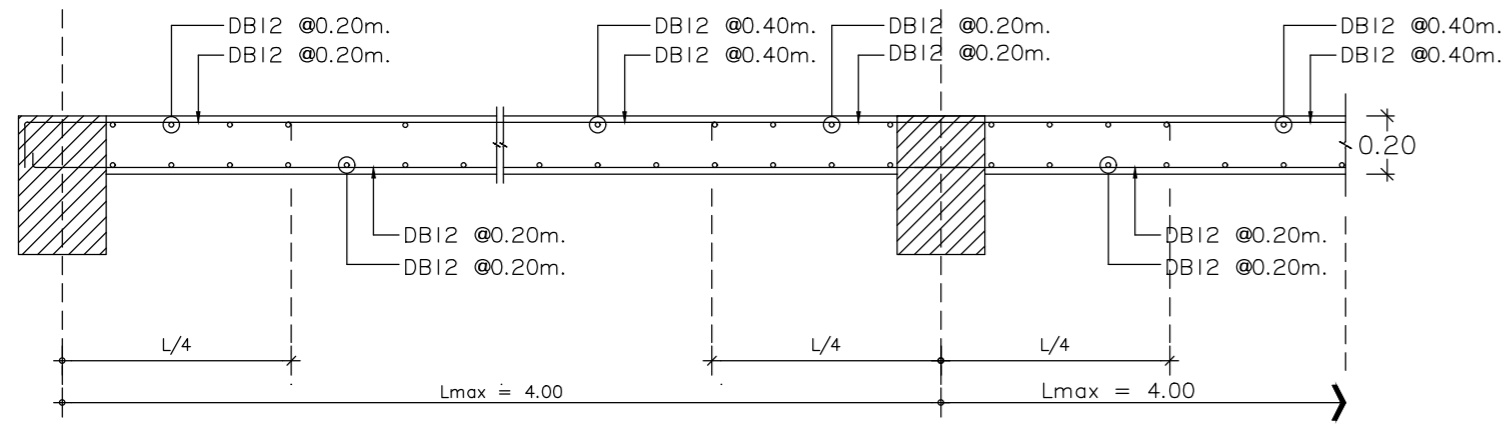
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



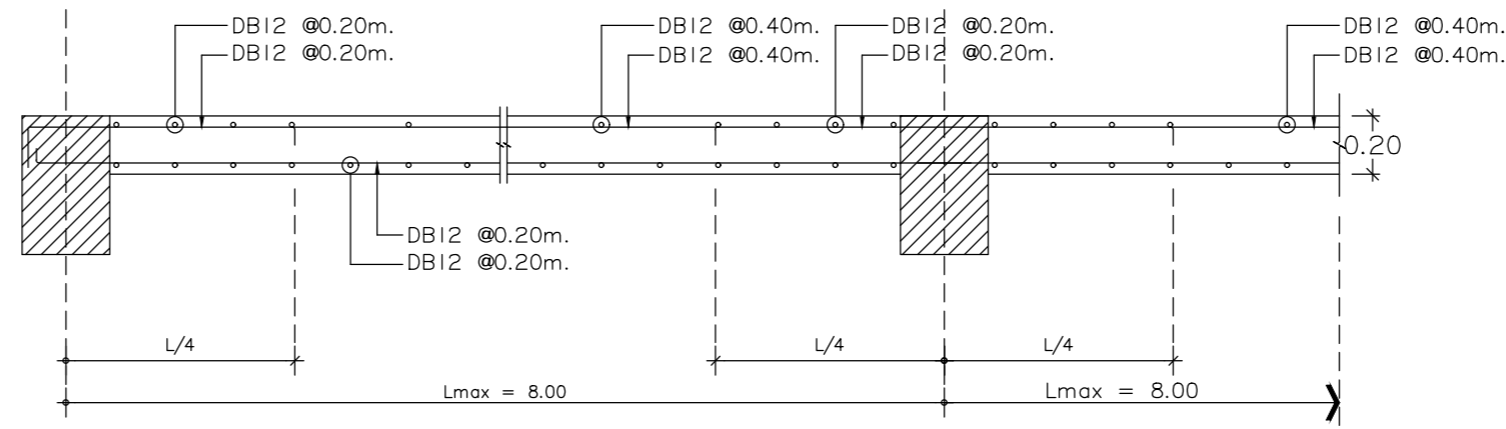
(S1) ด้านสั้นต่อเนื่อง



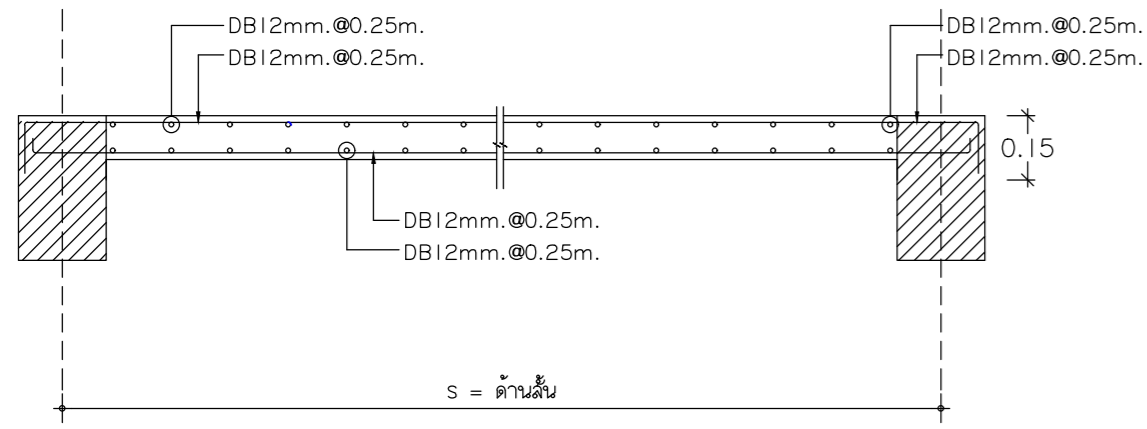
(SI) ด้านยาวต่อเนื่อง



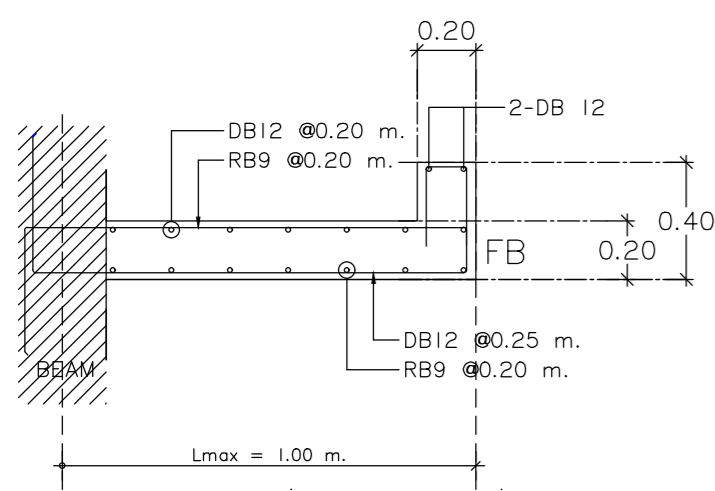
(RSI) ด้านสั้นต่อเนื่อง



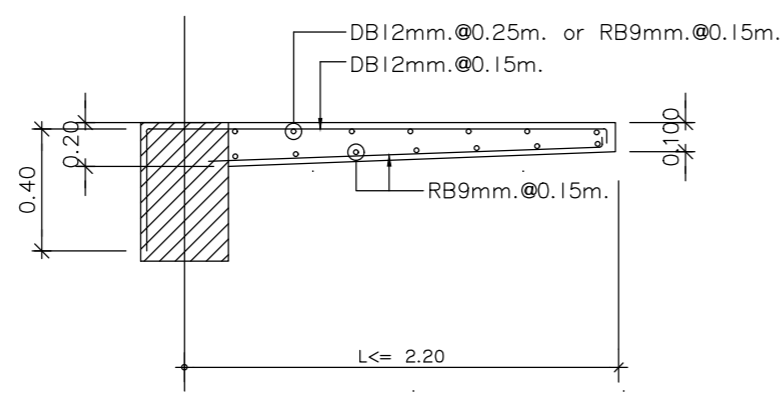
(RSI) ด้านยาวต่อเนื่อง



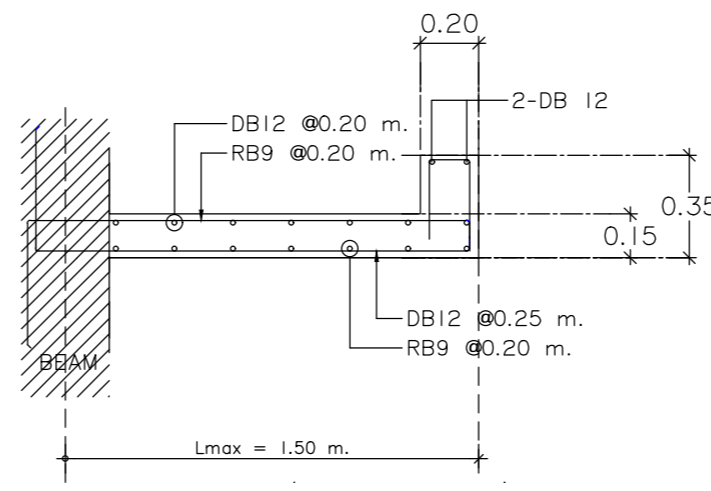
(RS2) ด้านสั้น



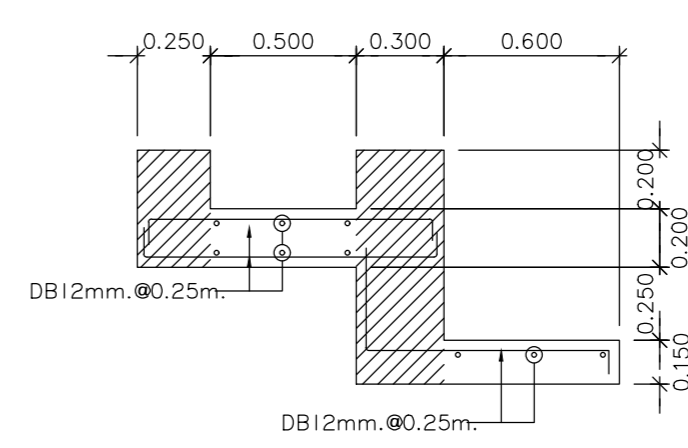
(S2) ด้านสั้น



(CSI) ด้านสั้นต่อเนื่อง



(S3) ด้านสั้น



(CS2) ด้านสั้นต่อเนื่อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สตรองเทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าเข้ อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ฉ.ค.3162

นายภาณุ เกตุยศ ก-ฉ.ค.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ฉ.ค.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ฉ.ค.3474

นาย เอกภรินทร์ ลวณวิรัตน์ ก.ค.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ฉ.ค.73

นาย เฉลิมเกียรติ วันประจักษ์ ก.ค.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เขื่อนแก้ว บว.ฉ.ค.

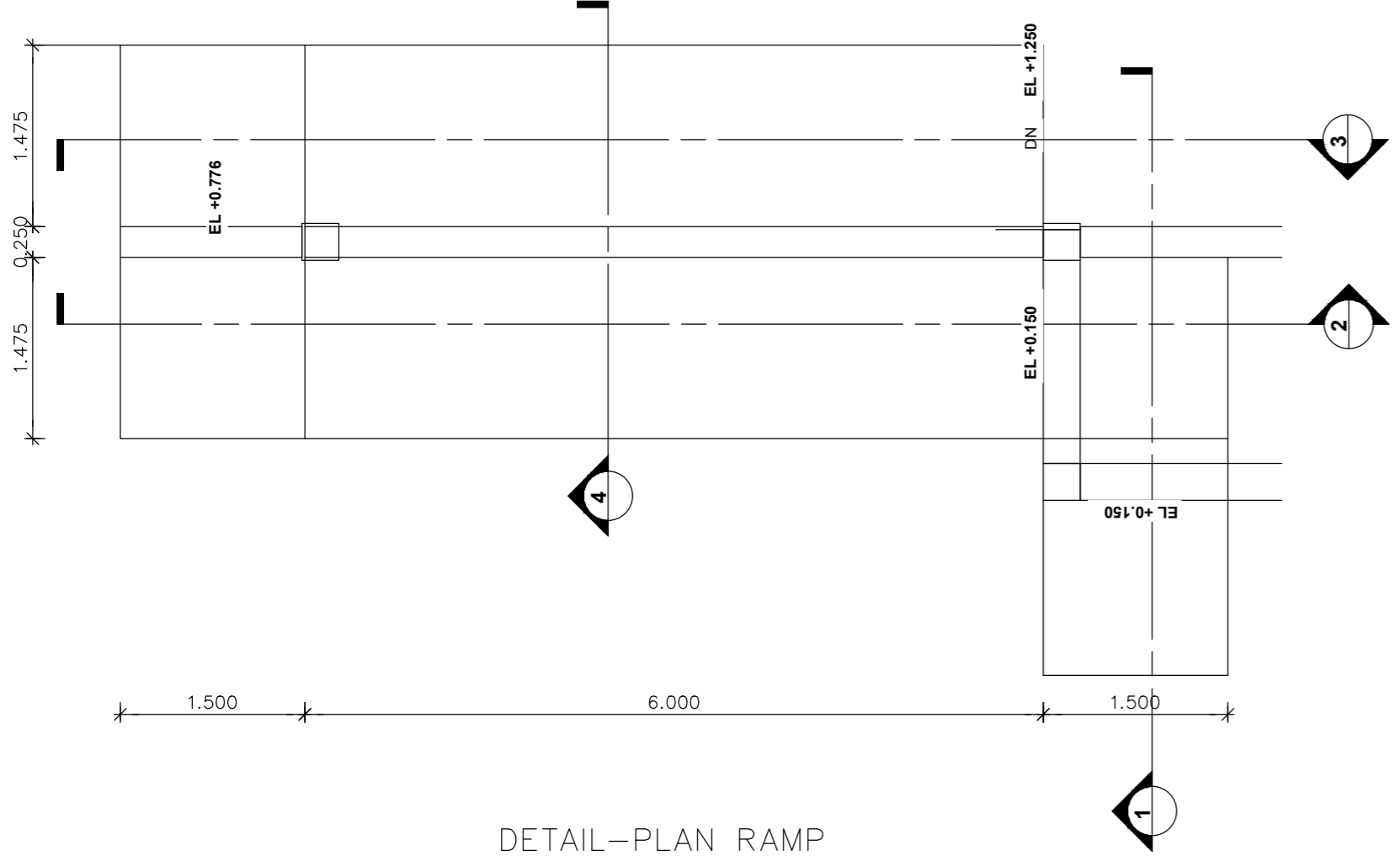
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้าง HANDICAPPED RAMPS

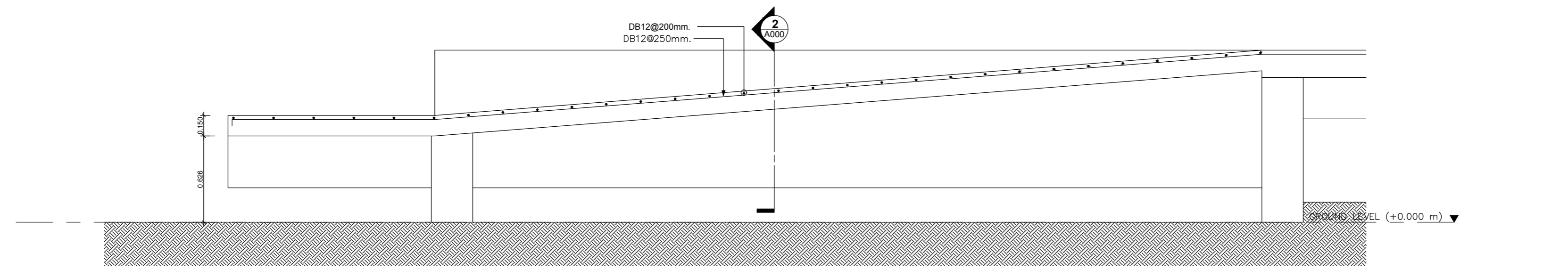
แบบ : S-29

DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

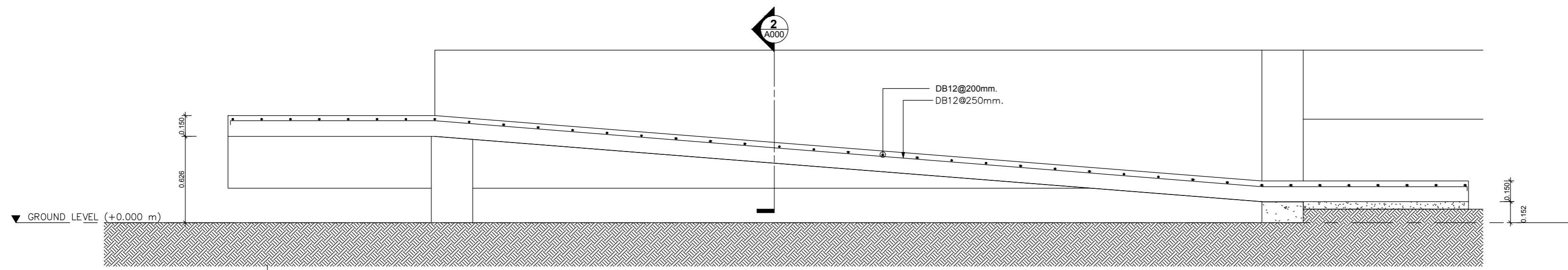
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



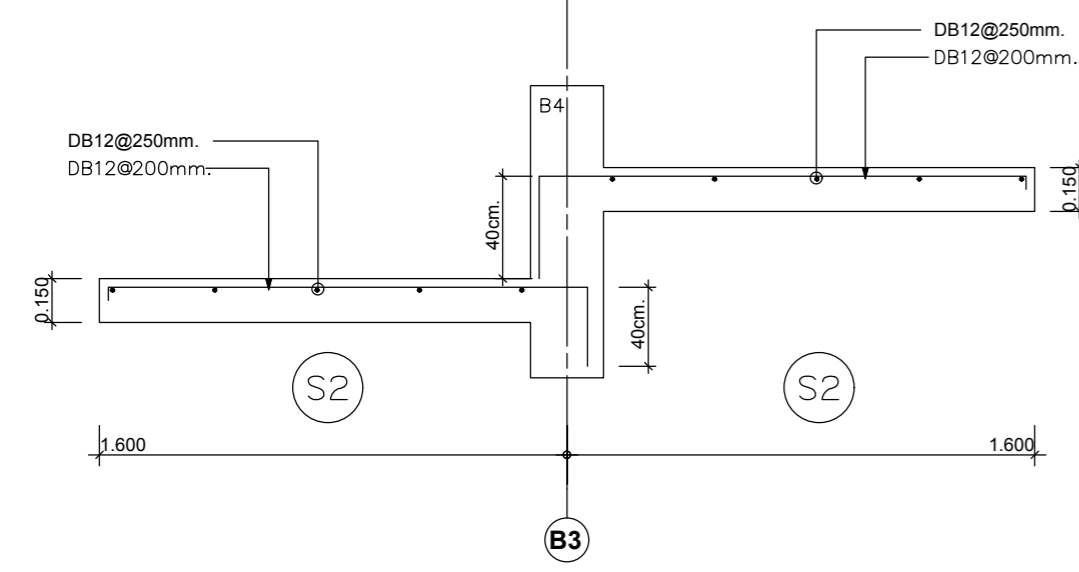
DETAIL-PLAN RAMP



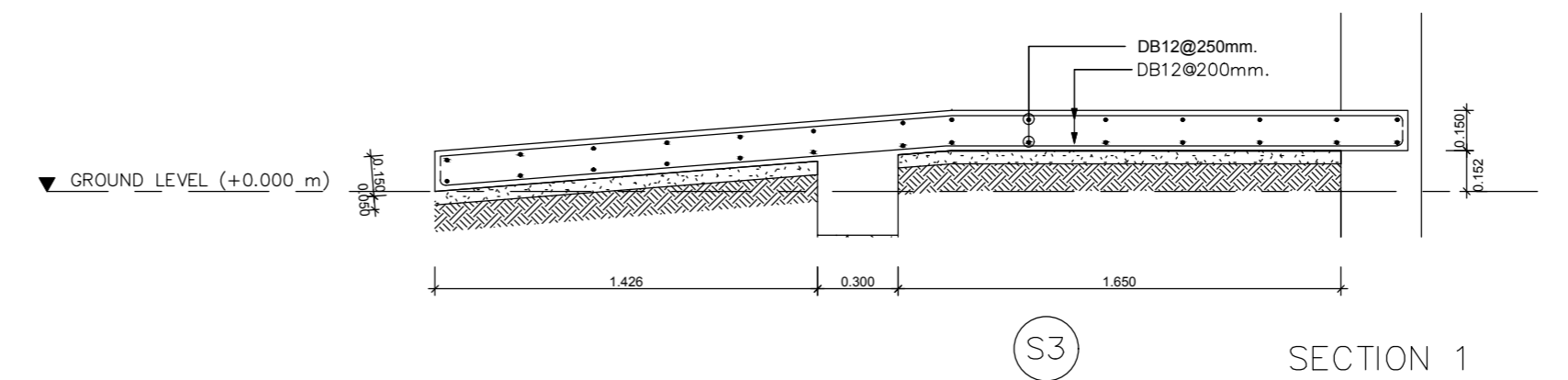
SECTION 3



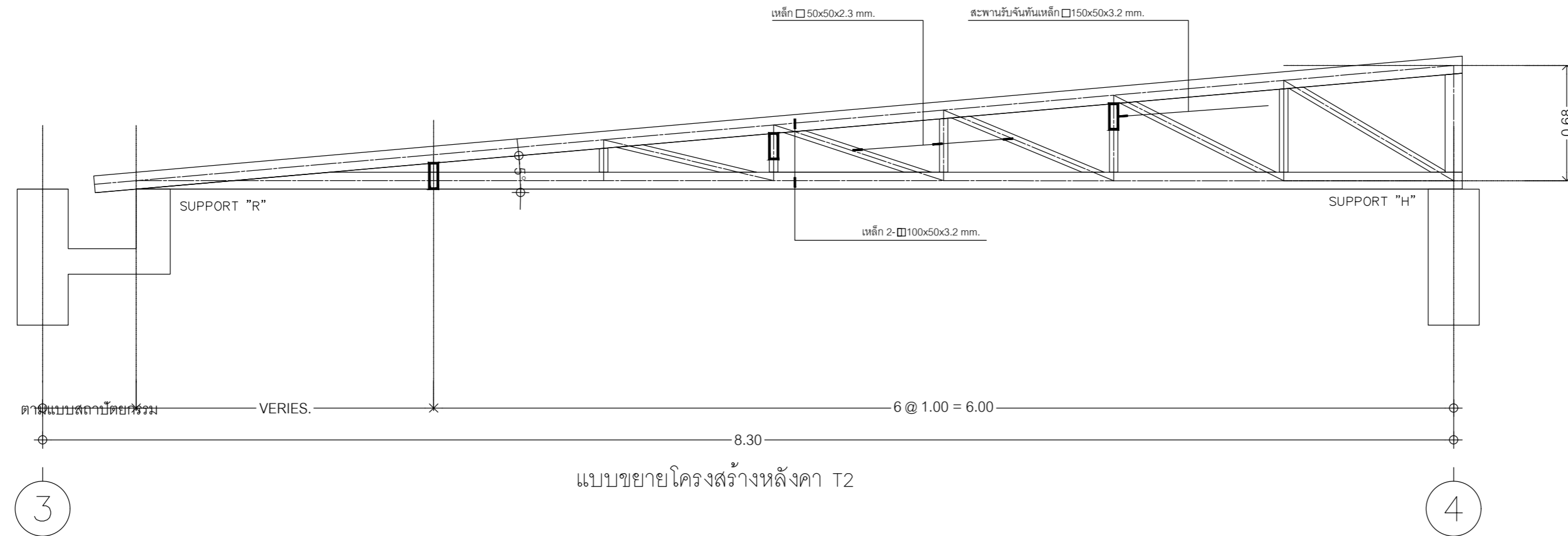
SECTION 2



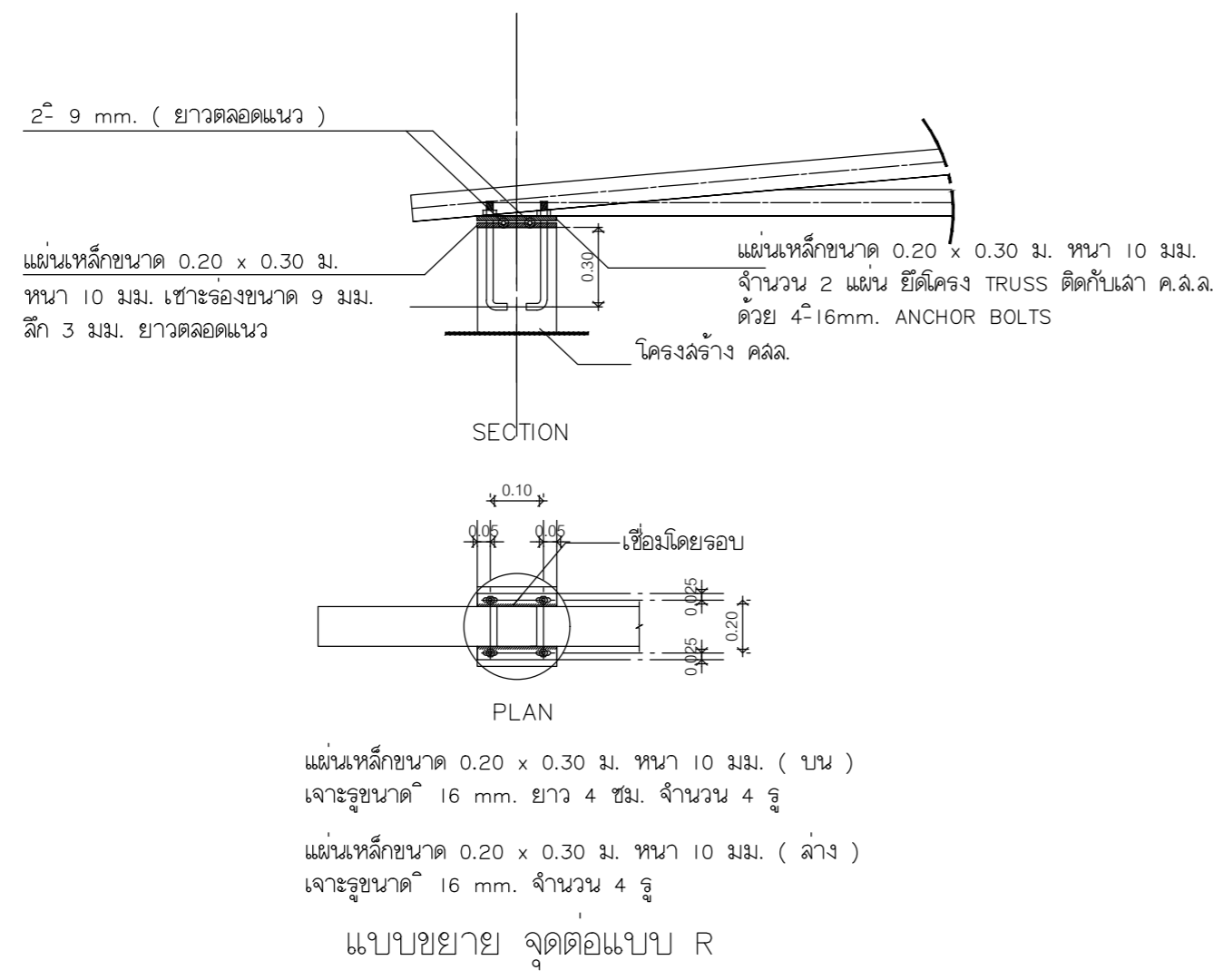
SECTION 4



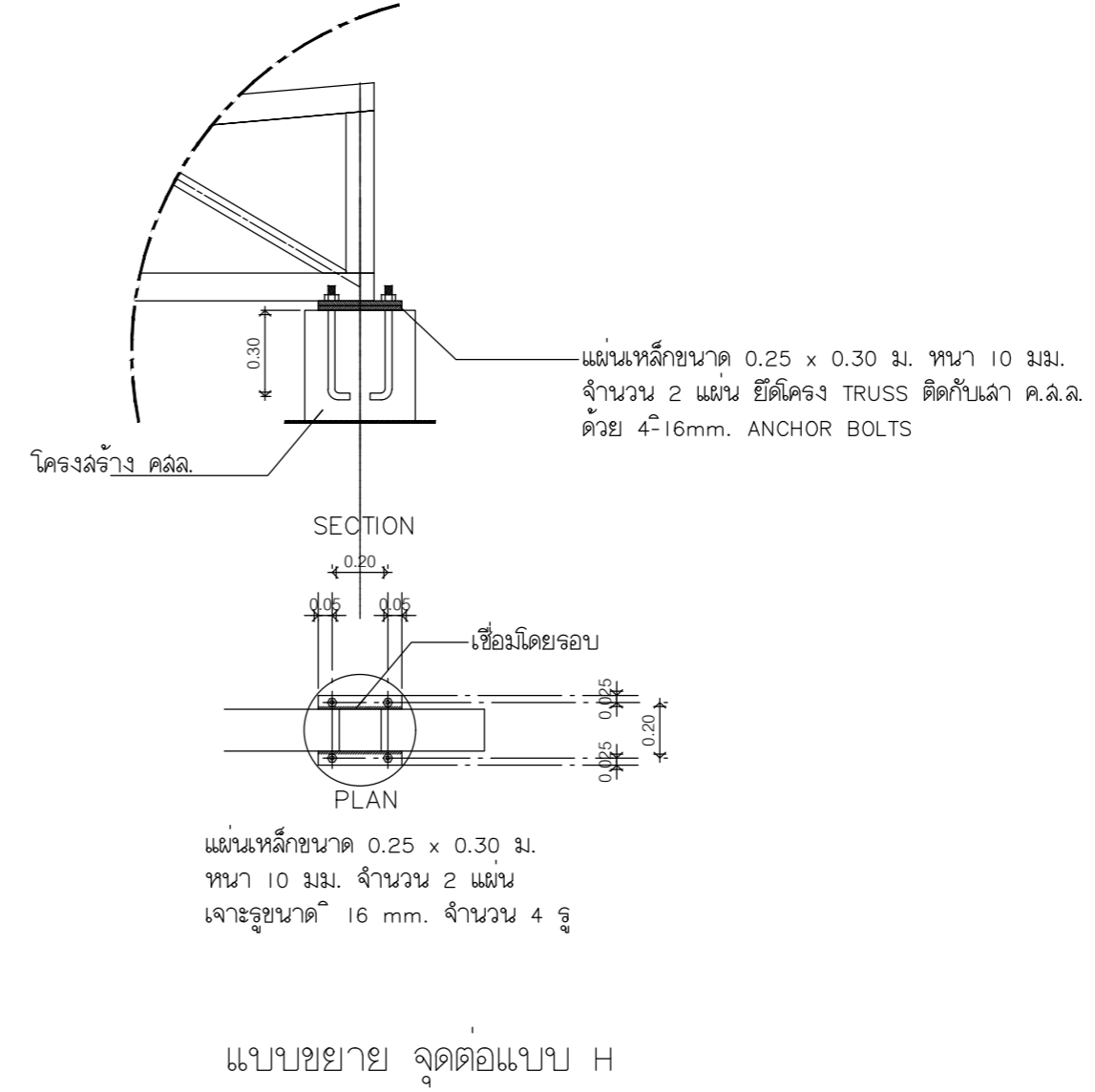
SECTION 1



แบบขยายโครงสร้างหลังคา T2



แบบขยาย จุดต่อแบบ R



แบบขยาย จุดต่อแบบ H



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท ลมตรงเจน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองนครราชสีมา จ.นครราชสีมา 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา ต.ป่าเขา อ.เมืองนครราชสีมา
จ.นครราชสีมา 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูธรรมจักร ๑-๑๑.3162

นายภาณุกร เกตุยศ ๓-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตุยศ ๑๒.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๓.๓474

นาย เอกนรินทร์ ลาวาวิรัตน์ ๑๓.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย ณัฐชิตร์ วันประจักษ์ ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว ปว.๑๑๑

KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้างหลังคา T2

แบบ : S-30

DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท ลมตรงแทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิต
จ.อุดรดิต 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิต

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูวรรณจักร ๑-๑๑.3162

นายภาสกร เกตยศ ๑-๑๑.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จันทน์ เกตยศ ๑๑.12828

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย จักรภาพ ทองกิ่ง ๑๑.3474

นาย เอกภรินทร์ ลาวาณีวิรัตน์ ๑๑.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ตริยางกูรศรี ๑๑.73

นาย เคนดูฉัตร วันประจันทร ๑๑.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิชญ์ เชื้อแก้ว บวฉฉ.

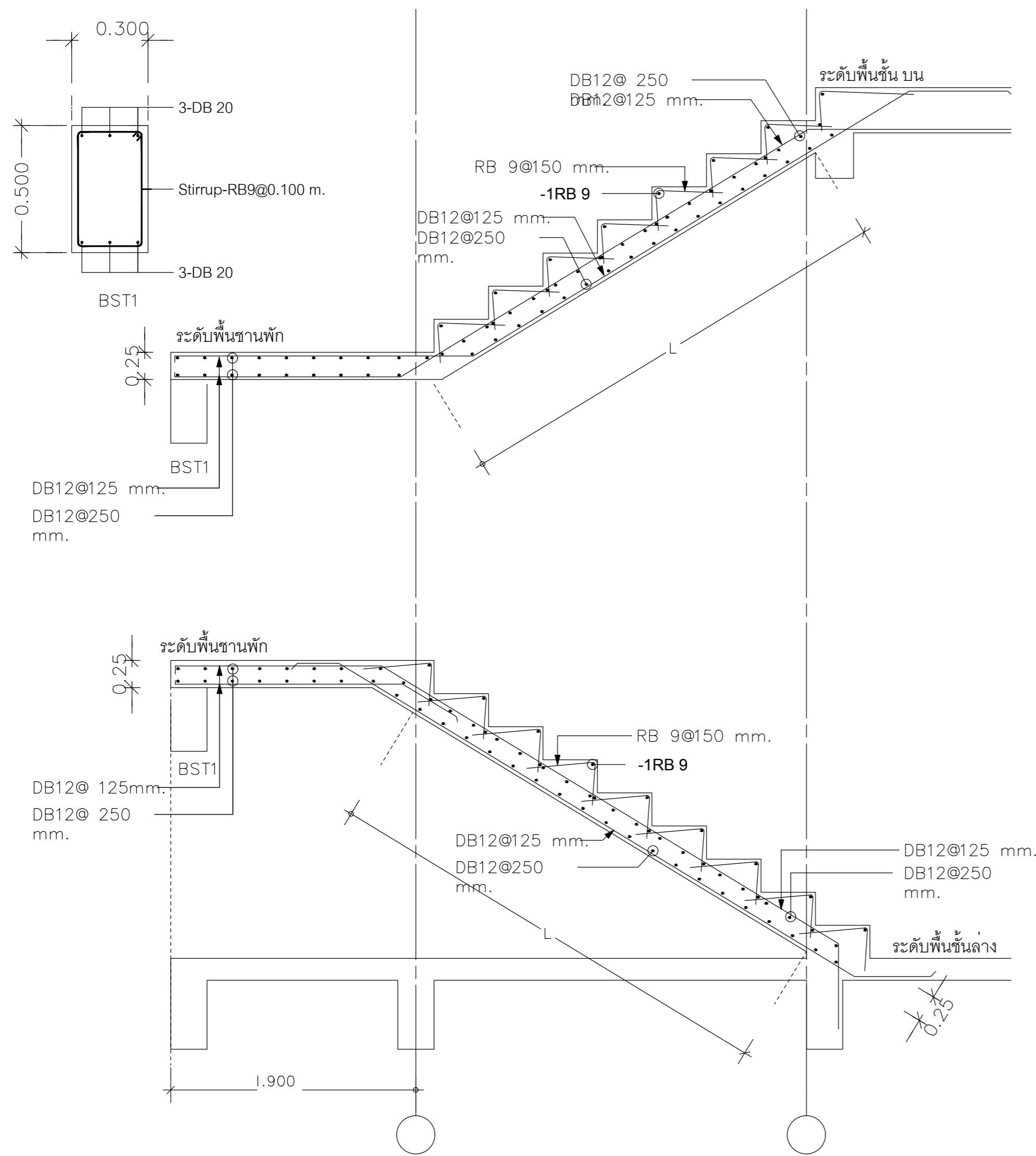
KEY PLAN

DRAWING TITLE
แบบขยายโครงสร้างบันได

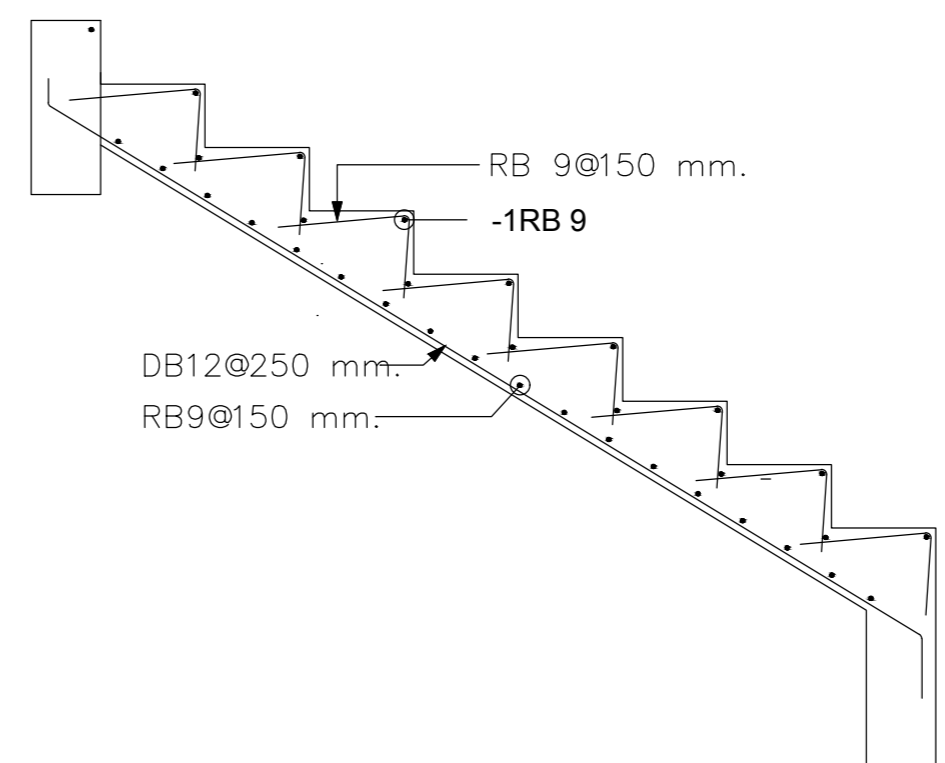
แบบ : S-31

DATE : มาตรฐาน : A1 1:25

ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



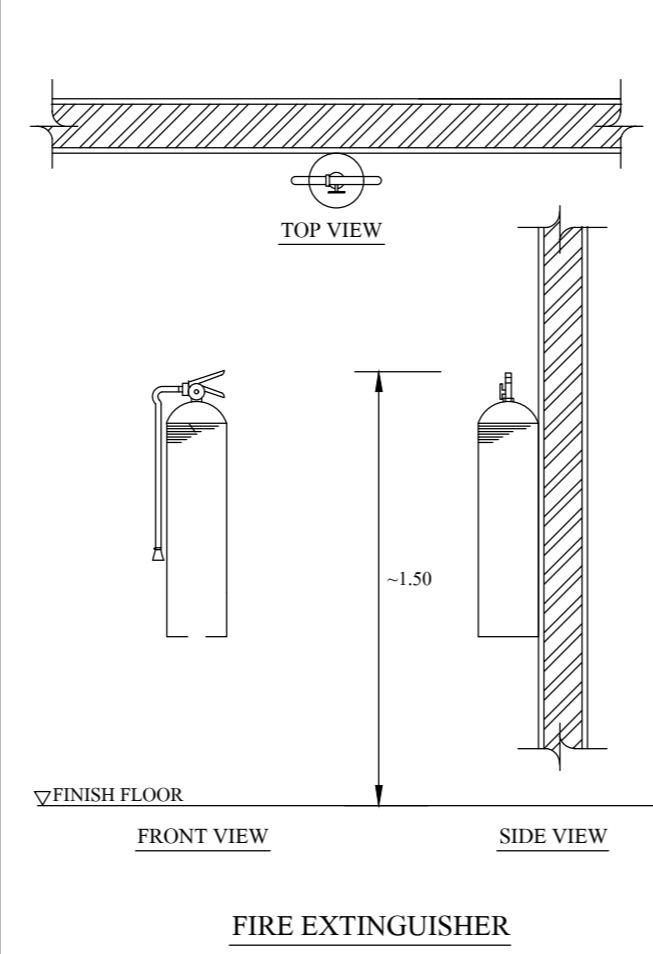
DETAIL-ST-01



DETAIL-ST-02

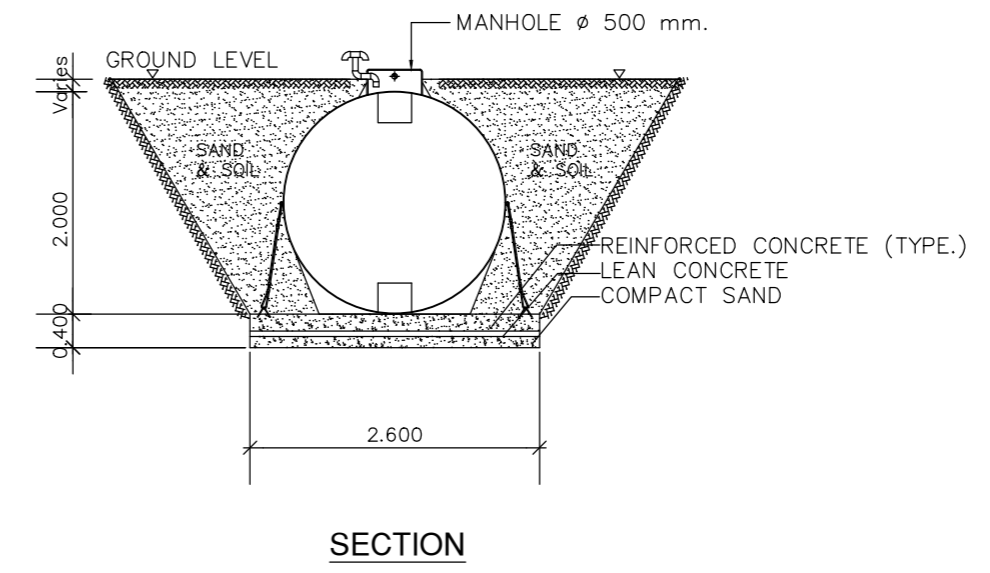
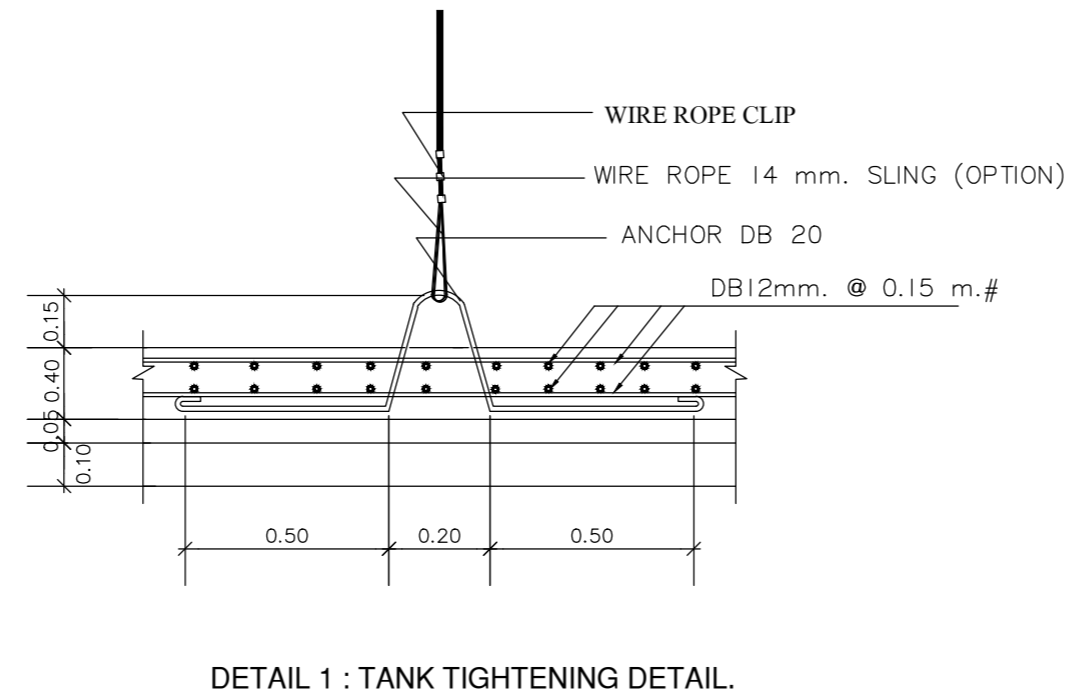
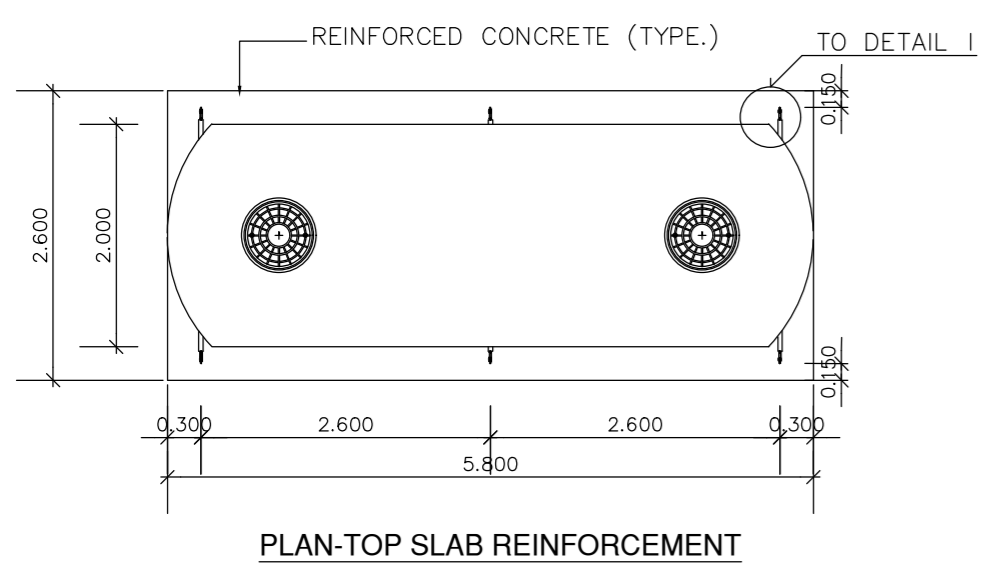
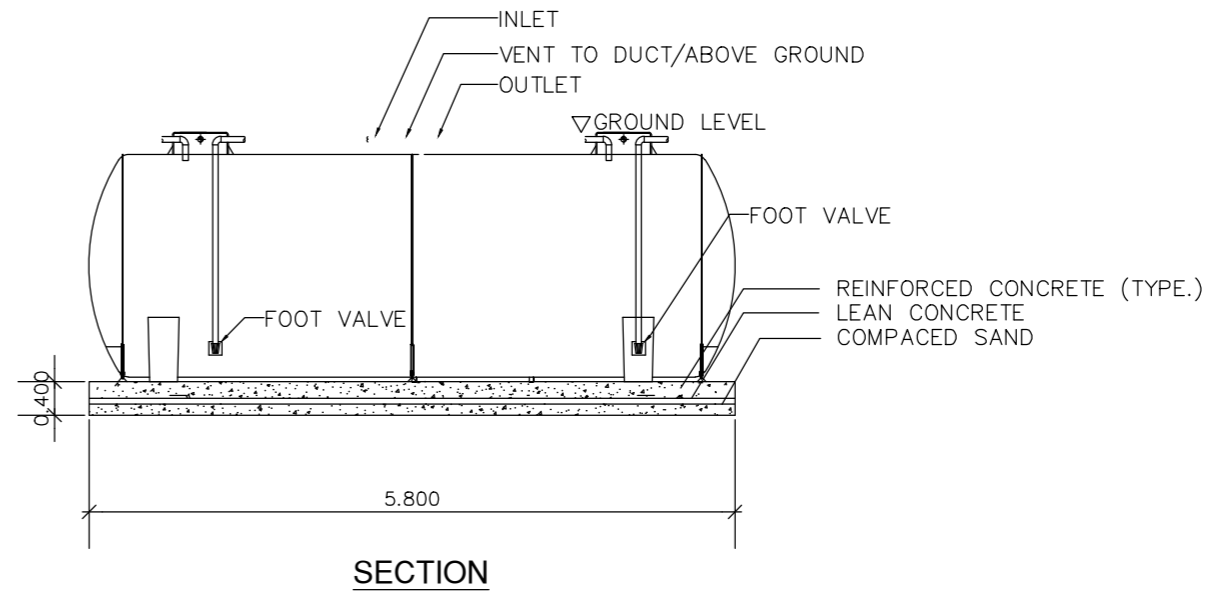
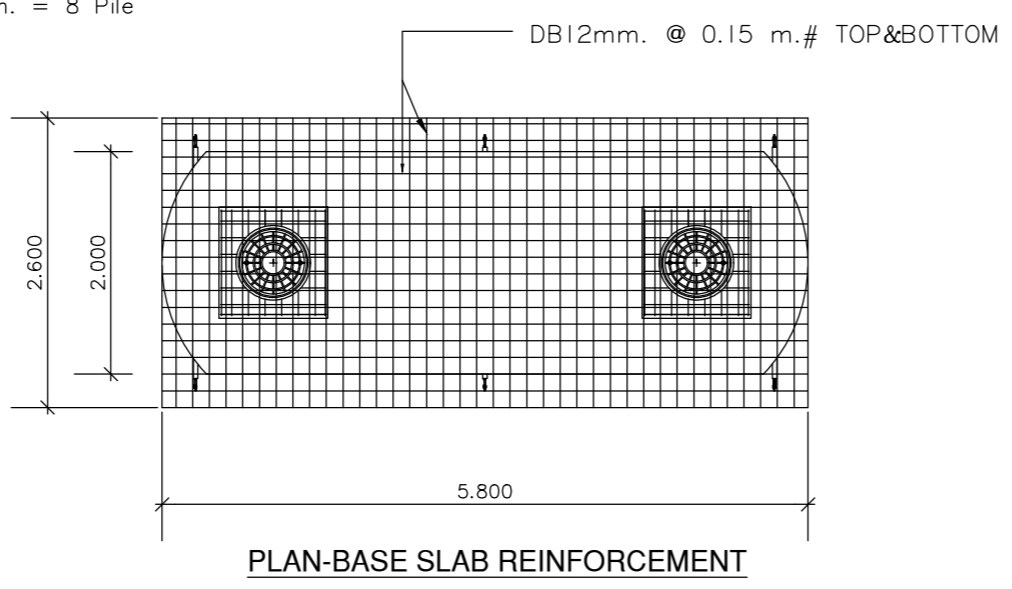
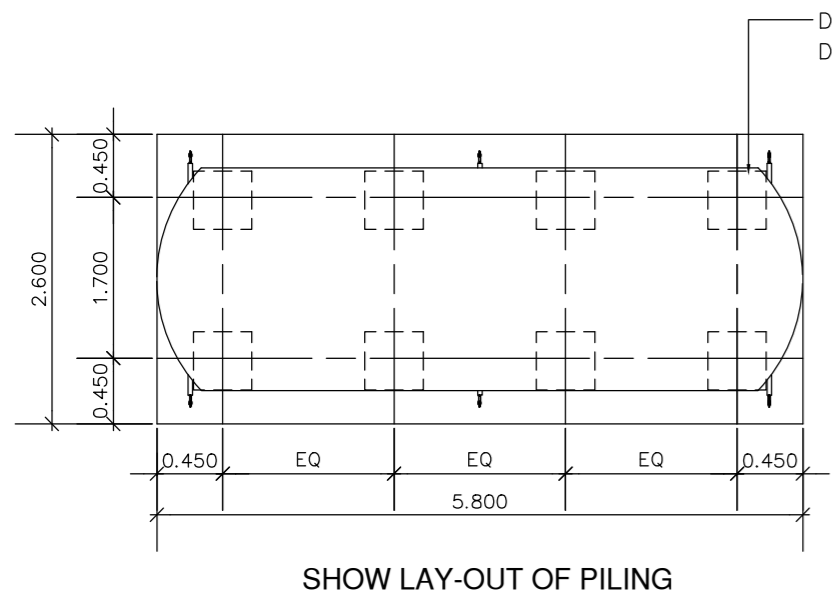
การติดตั้งเก็บน้ำสำเร็จรูปแบบฝังพื้น (Underground Water Tank)
 เนื่องจากต้องรับแรงกดทับจากดินและแรงดันจากน้ำใต้ดินชั้นตอนการติดตั้งเก็บน้ำฝังพื้น

- การเตรียมบ่อขุด
 - ขนาดบ่อ : ควรขุดให้กว้างกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถังอย่างน้อยข้างละ 30-50 ซม. เพื่อให้มีพื้นที่สำหรับลงไปทำงานและอิฐทรายรอบตัวถัง
 - ความลึก : ขุดให้ลึกพอที่จะวางฐานรากและตัวถัง โดยให้ส่วนฝาถังอยู่สูงกว่าระดับพื้นดินเล็กน้อย เพื่อป้องกันน้ำผิวดินไหลลงถึงเก็บน้ำ
- การทำฐานราก (Foundation)
 - การลงเข็ม : หากเป็นพื้นที่ดินอ่อน (เช่น ทราย และดินเหนียว) จำเป็นต้องตอกเสาเข็มกลุ่มเพื่อรองรับน้ำหนักถังป้องกัน การทรุดตัวที่มากเกินไป โดยให้วิศวกรโครงสร้างประเมินและออกแบบตามที่เหมาะสมตามสภาพของพื้นที่ก่อสร้าง
 - พื้นคอนกรีต : เทลิน (Lean Concrete) และเสริมเหล็กพื้นคอนกรีตหนาประมาณ 15-20 ซม. พื้นผิวต้องเรียบได้ระดับสม่ำเสมอ
 - การวางถังและการเติมน้ำ
 - การยึดถัง : เมื่อวางถังลงบนฐานรากแล้ว ให้ใช้สายรัด (Anchor Straps) ยึดถังเข้ากับฐานรากเพื่อป้องกันถัง "ลอยตัว" เมื่อมีน้ำใต้ดินสูงขณะทำน้ำในถังเก็บน้ำเหลืออยู่
 - การเติมน้ำ : ก่อนที่จะถมดินรอบถัง ให้เติมน้ำลงในถังให้เต็มก่อนเสมอ เพื่อสร้างแรงดันด้านจากภายใน ป้องกันไม่ให้ผนังถังยุบตัวจากแรงกดของดินที่ถมลงไป
 - การกลับฝัง (Backfilling)
 - วัสดุกลับฝัง : ควรใช้ ทรายหยาบ ในการกลับฝัง โดยค่อยๆ เติมน้ำและฉีดน้ำไล่ทรายให้แน่นเป็นชั้นๆ (Layer by layer)
 - ขอยห้าม : ห้ามใช้เศษหินขนาดใหญ่ เศษปูน หรือดินเหนียวที่มีก้อนแข็งกลับโดยตรง เพราะอาจทำให้ผนังถังเสียหายได้
 - การติดตั้งระบบท่อและฝาถัง
 - ท่อเชื่อมต่อ : ควรใช้ข้อต่ออ่อน (Flex Joint) ในการเชื่อมต่อท่อที่เข้าและออกจากถัง เพื่อป้องกันท่อแตกหักจากการขยับตัวเล็กน้อยของดิน
 - ฝาปิดถัง : หากพื้นผิวเหนือถังมีการสัญจรหรือจอดรถ จะต้องออกแบบคานคอดินและพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กถ้าย้ำหนักลงบนเสาเข็มโดยตรง (Slab on Beam) โดย ห้ามให้พื้นคอนกรีตวางทับลงบนตัวถังโดยตรง




รายการมาตรฐานการติดตั้งถังดับเพลิงชนิดสารสะอาด (Clean Agent) หรือ "ถังสีเขียว"
 อ้างอิงตามมาตรฐาน วสท (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย) และมาตรฐานสากล NFPA 10 เป็นชนิดถังดับเพลิงสีเขียว (Non-CFC / Halotron / BF2000) มาตรฐานการติดตั้งถังดับเพลิง

- ความสูงในการติดตั้ง (Mounting Height) เพื่อให้หีบไซ้ใช้งานได้สะดวกและปลอดภัย กรณีถังหนักไม่เกิน 18 กิโลกรัม (40 ปอนด์) ต้องติดตั้งให้ ส่วนที่สูงที่สุดของถัง (คันบีบ) สูงจากพื้นไม่เกิน 1.50 เมตร ระยะห่างจากพื้น : ตัวถังด้านล่างสุด ต้องอยู่สูงจากพื้น ไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร (เพื่อป้องกันสนิมและการกระแทกจากการทำความสะอาดพื้น)
- ตำแหน่งการติดตั้ง (Placement & Location) ต้องติดตั้งในจุดที่มองเห็นได้ชัดเจน ไม่มีสิ่งกีดขวาง (เช่น ตู้ กล้องวางพื้น, หรือหลุมมด) ควรติดตั้งใกล้กับทางออก (Exit) หรือโถงทางเดิน เพื่อให้หีบไซ้และถอยหนีได้ทันที ต้องสามารถเข้าถึงได้ทันทีโดยไม่ต้องปีน หรือใช้ของ
- ระยะห่างระหว่างถัง (Travel Distance) สำหรับถังดับเพลิงชนิดสารสะอาด (Class A, B, C) โดยระยะทางเดินจากจุดใดจุดหนึ่งไปยังถังดับเพลิง ต้องไม่เกิน 23 เมตร (75 ฟุต) ในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงสูง หรือมีอุปกรณ์ไฟฟ้าหนาแน่น ควรลดระยะห่างเพื่อให้หีบไซ้ได้เร็วยิ่งขึ้น
- ป้ายสัญลักษณ์ (Signage) ต้องมีป้ายสัญลักษณ์แสดงจุดติดตั้งถังดับเพลิง (Fire Extinguisher Sign) ติดอยู่เหนือถังในระดับที่มองเห็นได้ชัดเจน (ปกติสูงจากพื้นประมาณ 2.00 เมตร หรือเหนือระดับสายตา) ขนาดป้ายหากเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ ควรใช้ป้ายขนาดใหญ่หรือป้ายสามเหลี่ยมยื่นออกมา (Projecting Sign) เพื่อให้เห็นได้จากระยะไกล
- การตรวจสอบตัวถังเบื้องต้น (Physical Check) มาตรฐานแรงดัน (Pressure Gauge) : เข็มต้องชี้ใน แถบสีเขียว (แสดงว่าแรงดันปกติพร้อมใช้งาน) สลักนิรภัย (Safety Pin) : ต้องเสียบอยู่ครบและมีสายรัด (Tamper Seal) สลักไว้ เพื่อยืนยันว่าถังยังไม่ถูกใช้งาน สายฉีด : ต้องไม่แตกกลางๆ และไม่มีสิ่งอุดตันในปลายหัวฉีด



แบบขยายถังเก็บน้ำสำเร็จรูปใต้ดิน ขนาดความจุ 15.00 ลบ.ม.

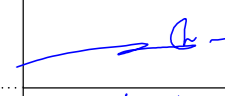

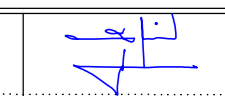
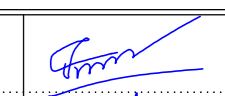
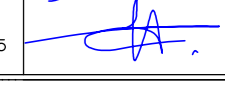
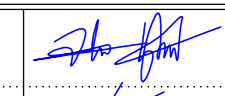
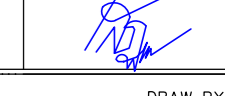



มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en

บริษัท อดิเรกชน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สีดา อ.เมืองชัยราช จ.ชัยราช 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :	LOCATION :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ	
ผู้รับโครงการ :	OWNER :
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา	
สถาปนิก :	ARCHITECTS :
นาย อัครพนธ์ สุวรรณจักร 2-26.3162	
นายภาณุ เกษียร 3-26.20137	
วิศวกรโครงสร้าง :	STRUCTURAL ENGINEERS :
ดร.จรูญ เกษียร 26.12828	
วิศวกรไฟฟ้า :	ELECTRICAL ENGINEERS :
นาย อัครพนธ์ ทองกิ่ง 26.3474	
นาย เอกภรพันธ์ ลาวมีวิรัตน์ 26.49035	
วิศวกรสุขาภิบาล :	SANITARY ENGINEERS :
นาย จรัสพล ดิยวงกูศรี 26.73	
นาย แฉกรุจิตร วันตะจันทร์ 26.3619	
ผู้เขียนแบบ :	DRAW BY :
นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บว.ลล.	
KEY PLAN	
DRAWING TITLE	
แบบขยายถังเก็บน้ำสำเร็จรูปใต้ดิน	
แบบ :	S-32
DATE :	มาตรฐาน : A2 1:50
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537	



strength en
บริษัท สดชื่น จำกัด
92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองจ.ราชบุรี 57000
เบอร์โทรติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุตรดิตถ์
จ.อุตรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครกมล ลูจรณ์จักร ๑๑.๑๑.๑๑

นายภาณุ เกษียรดี ๑๑-๑๑.๑๑.๑๑

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.จรูญ เกษียรดี ๑๑.๑๑.๑๑

วิศวกรไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย อัครกมล ทองกิ่ง ๑๑.๑๑.๑๑

นาย เอกภรณ์ ล้วนวิรัตน์ ๑๑.๑๑.๑๑

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ศรียงกูรณ์ ๑๑.๑๑.๑๑

นาย เอกภรณ์ ล้วนวิรัตน์ ๑๑.๑๑.๑๑

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บว.๑๑.๑๑

KEY PLAN

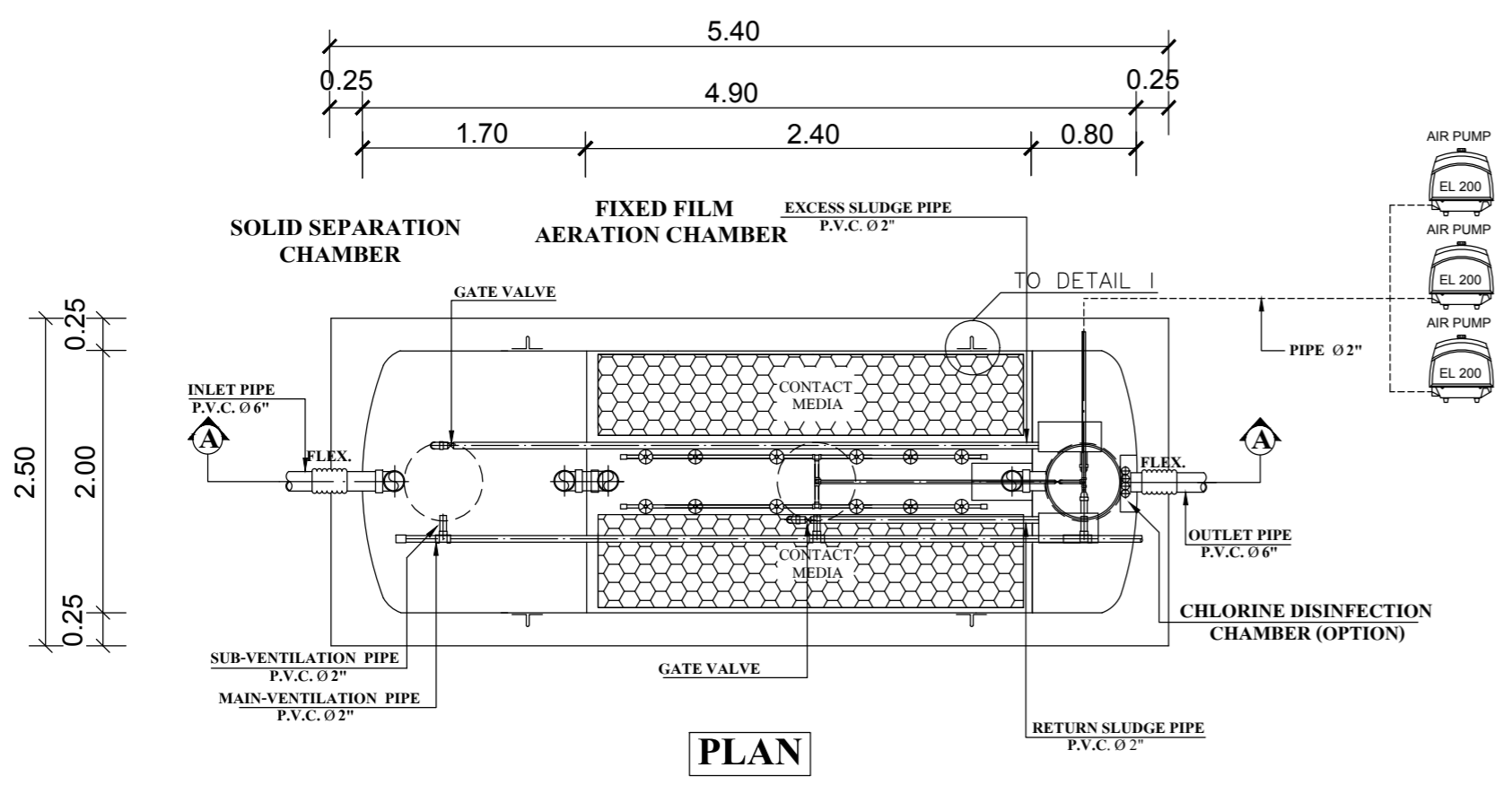
DRAWING TITLE

แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียชนิดเติมอากาศสำเร็จรูป

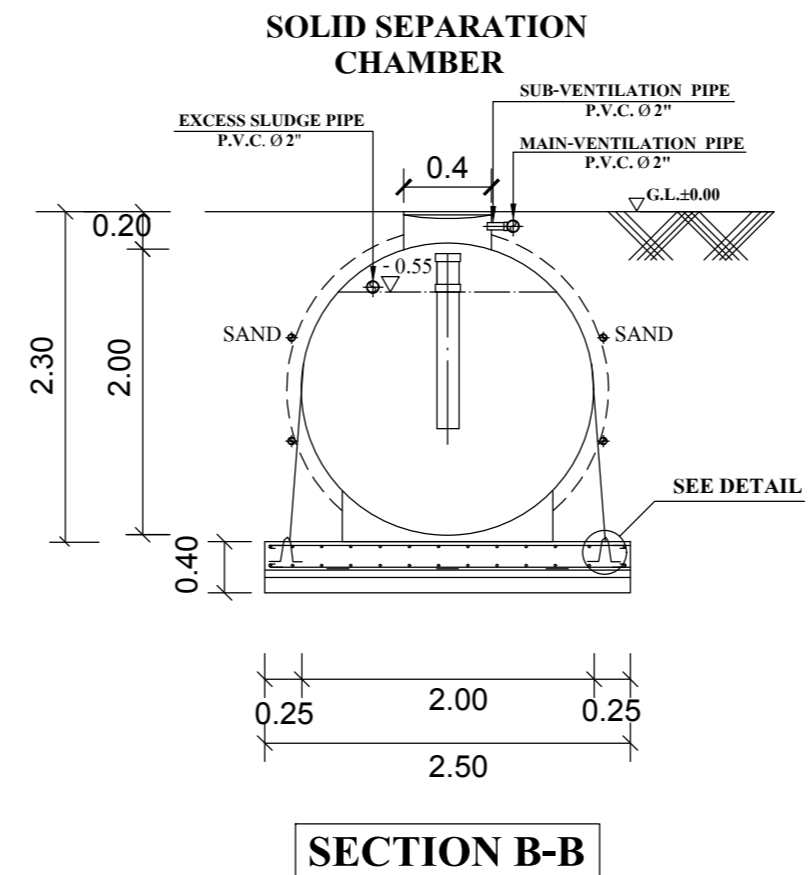
แบบ : S-33

DATE : มกราคม ๒๕๖๓ A2 1:50

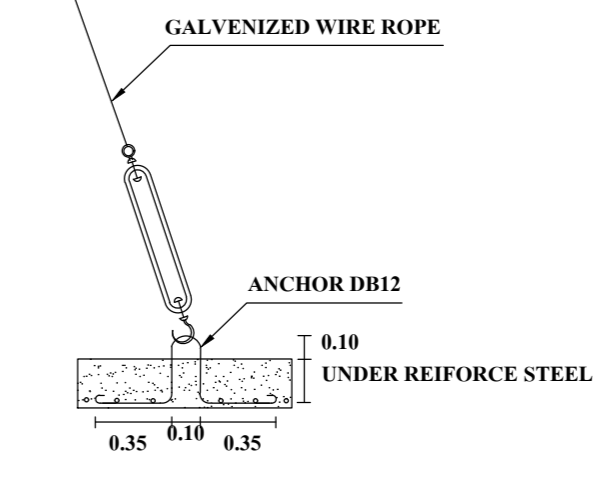
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. ๒๕๓๗



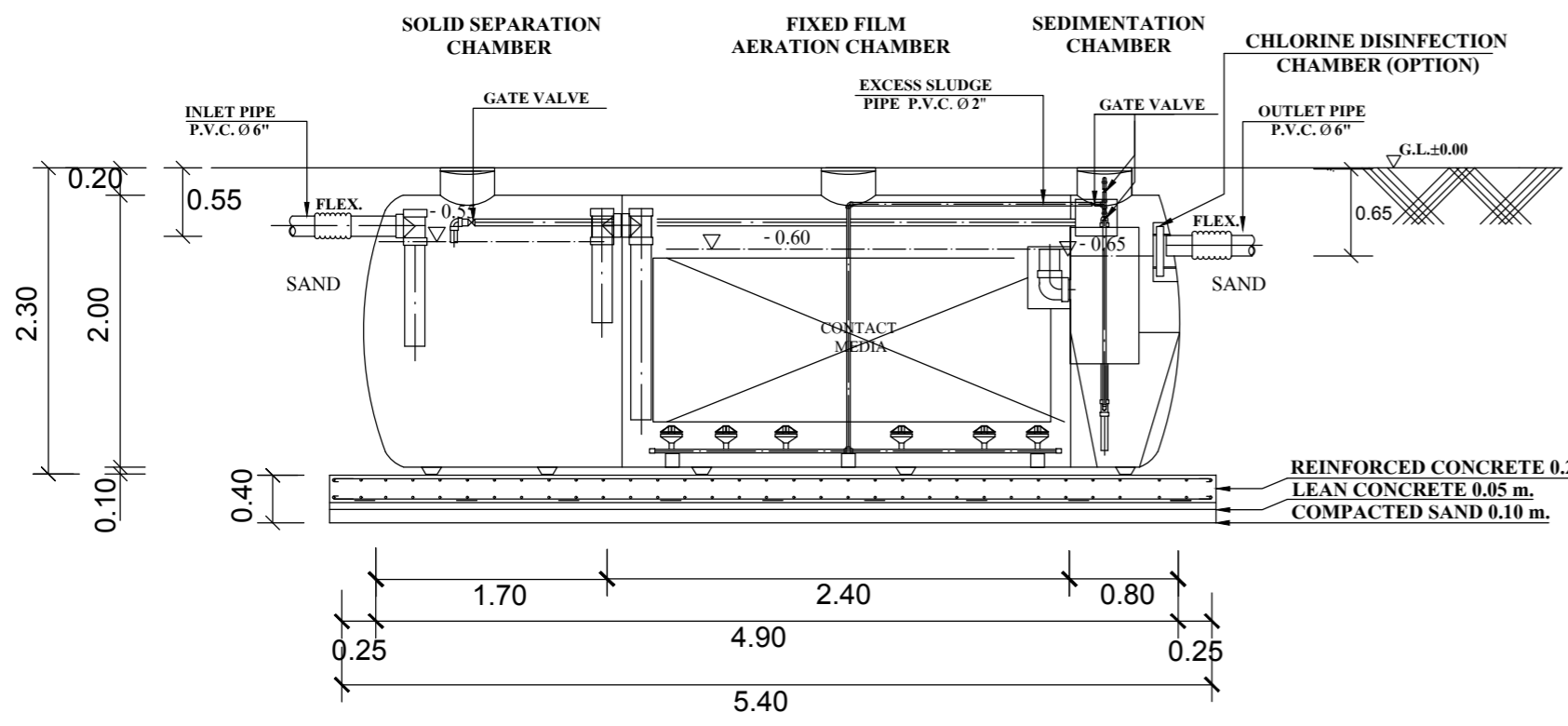
PLAN



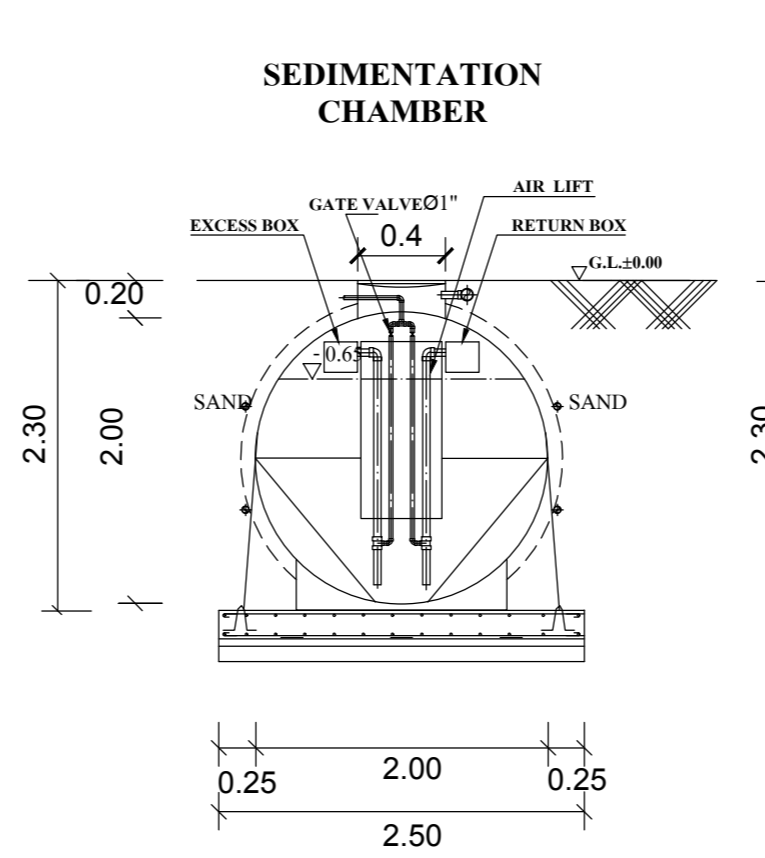
SECTION B-B



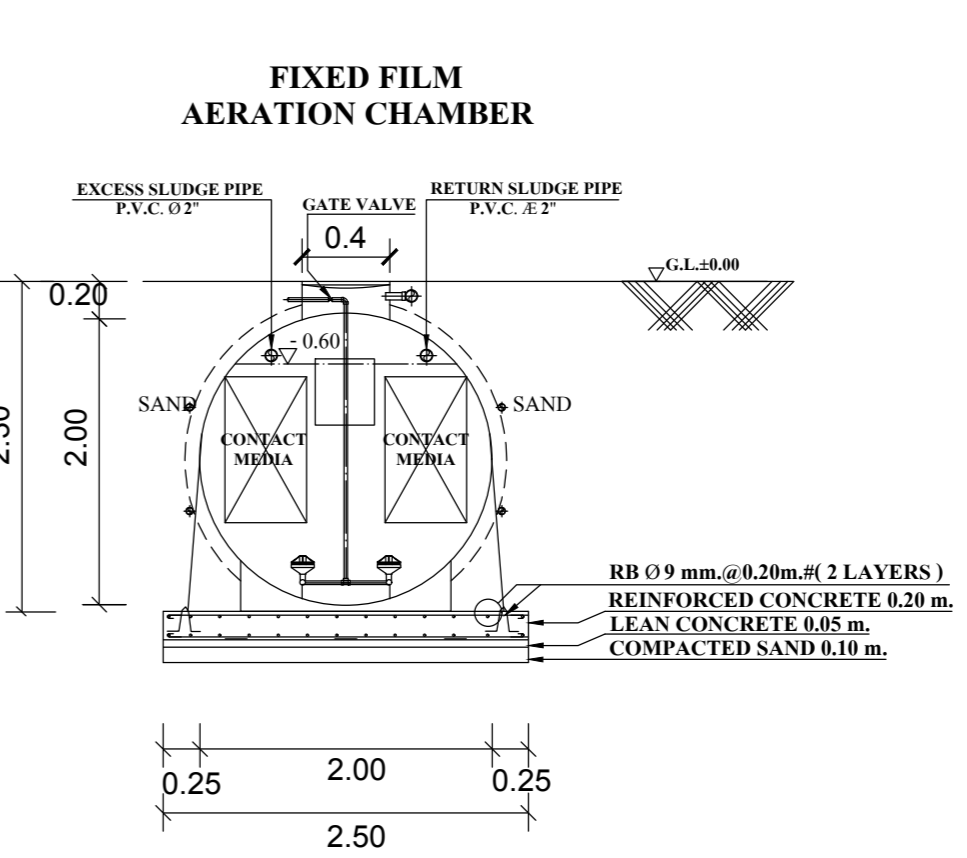
DETAIL OF ANCHOR



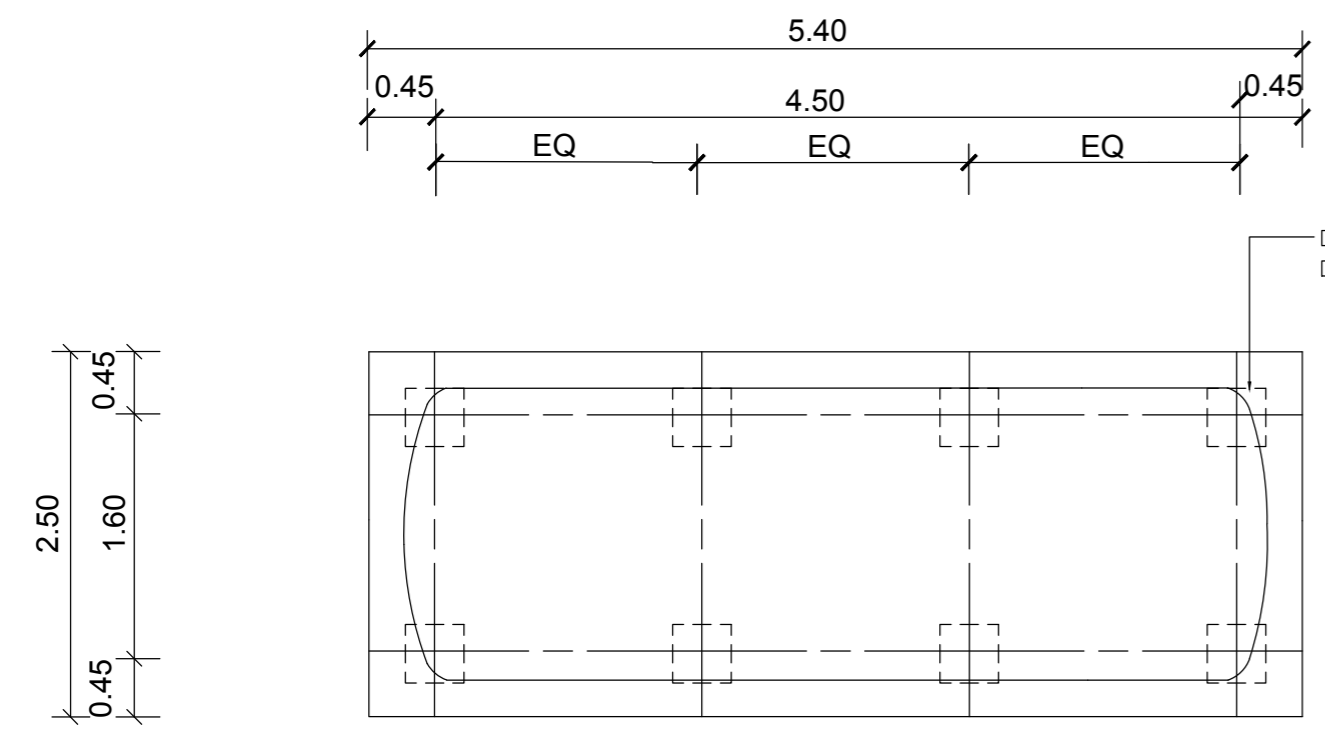
SECTION A-A



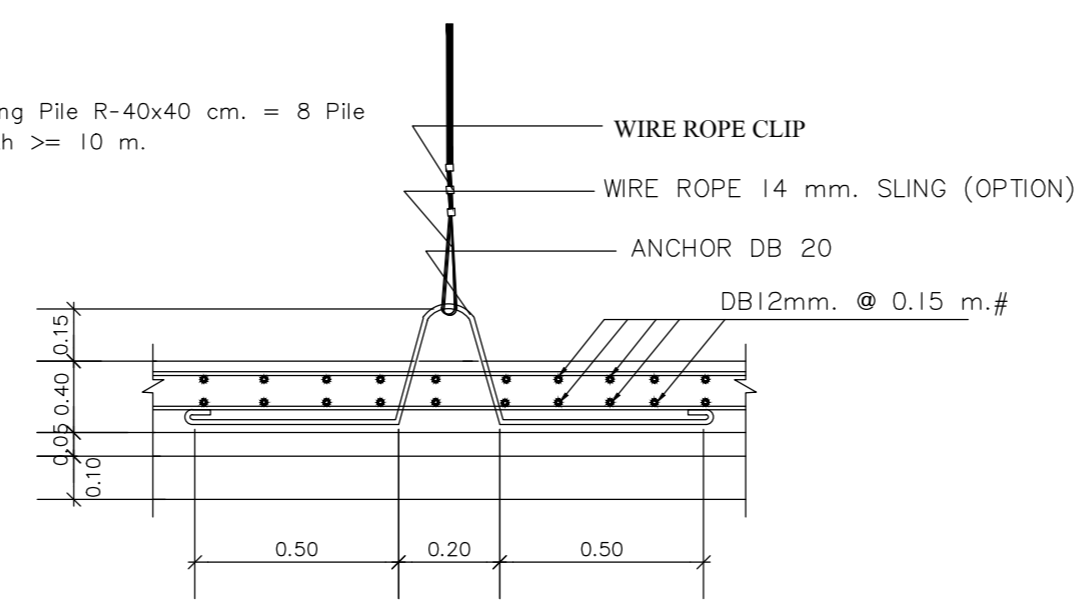
SECTION D-D



SECTION C-C



SHOW LAY-OUT OF PILING



DETAIL 1 : TANK TIGHTENING DETAIL.

การติดตั้งถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปชนิดเติมอากาศ (Aeration System) ระบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge - AS) มีขั้นตอนที่ละเอียดกว่าถังบำบัดทั่วไป เนื่องจากต้องมีการวางระบบไฟฟ้าสำหรับเครื่องเติมอากาศและอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อประสิทธิภาพสูงสุดในการบำบัดน้ำเสีย โดยมีรายละเอียดขั้นตอนการติดตั้งเบื้องต้นดังนี้

- การเตรียมพื้นที่และการขุดหลุม
 - ตำแหน่งติดตั้ง ควรใกล้กับแหล่งกำเนิดน้ำเสียและมีทางเข้า-ออกเพื่อใ้รถบรรทุกสามารถเข้าถึงได้ง่ายในอนาคต
 - ขนาดหลุม ขุดให้กว้างกว่าขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางถังอย่างน้อยข้างละ 30-50 ซม. เพื่อให้สะดวกต่อการขนถ่าย
 - ความลึก: คำนวณจากระดับน้ำที่ทิ้งออกจากอาคาร (Inlet) โดยให้มีลึกลงอย่างน้อย 1:100
- การทำฐานราก (Foundation)
 - เนื่องจากถังเติมอากาศมีน้ำหนักมากเมื่อเติมน้ำเต็ม และต้องป้องกันถังหลุดจากพื้นดิน
 - กรณีดินแข็ง เทสตัน (Lean Concrete) หนา 10-15 ซม. พร้อมวางไว้แนวกรณีดินอ่อน : จำเป็นต้องออกเสาเข็มแล้วจึงวางฐานรากคอนกรีตเสริมเหล็ก โดยให้อยู่ในจุดที่มั่นคงของวิศวกรรมโครงสร้าง
- การวางถังและการปรับระดับ
 - ตรวจสอบทิศทางของทางเข้า (Inlet) และ ทางออก (Outlet) ให้ถูกต้อง
 - เติมน้ำลงในถังประมาณ 1/3 ของถังก่อน เพื่อถ่วงน้ำหนักไม่ให้ถังลอยหรือเคลื่อนตัวขณะปรับตำแหน่ง
 - ใช้ระดับน้ำตรวจสอบให้ตัวถังตั้งตรง ไม่เอียงไปด้านใดด้านหนึ่ง
- การเชื่อมต่อระบบท่อและระบบเติมอากาศ
 - ท่อน้ำเข้า-ออก: เชื่อมต่อด้วยข้อต่ออ่อน (Flexible Joint) เพื่อรับสภาวะดินแต่น้ำ
 - การตรึงถังของดิน
 - ท่อระบายอากาศ (Vent Pipe): เดินท่อระบายอากาศแยกจากถังตั้งขึ้นไปในที่สูงหรือจุดที่ไม่มีความชื้นอยู่อาศัย
 - การติดตั้งเครื่องเติมอากาศ: ติดตั้งเครื่องเติมอากาศ ให้เหมาะสมตามมาตรฐานของอุปกรณ์ เช่น Blower ควรติดตั้งในที่ร่ม มีอากาศถ่ายเทสะดวกและสูงพ้นระดับน้ำท่วม
 - เชื่อมต่อท่อลม (Air Line) จากอุปกรณ์เข้ากับหัวกระจายลมภายในถังหรือเครื่องเติมอากาศแบบจุ่มน้ำ
 - เดินระบบสายไฟผ่านท่อร้อยสาย (Conduit) หรือติดตั้งตู้ควบคุมไฟฟ้าสำหรับระบบบำบัดน้ำเสีย
- การกลับถัง (Backfilling)
 - ใช้ทรายหยาบ ในการกลับช่องว่างรอบถัง โดยค่อยๆ เทและอัดแน่นไล่ทรายให้แน่นเป็นชั้นๆ
 - ข้อควรระวัง ขณะทำการกลับทรายรอบถัง ให้เติมน้ำในถังตามขั้นไปให้ระดับน้ำสูงกว่าระดับทรายเล็กน้อยเสมอเพื่อสมดุลแรงดัน ป้องกันถังบวมหรือแตก



มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์
UTTARADIT RAJABHAT UNIVERSITY

strength en
บริษัท สดรงแทน จำกัด

92/23 หมู่ที่ 9 ต.สันทราย อ.เมืองเชียงราย จ.เชียงราย 57000
เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ : 081-874-5629

PROJECT :
ก่อสร้างอาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์สุขภาพ

ที่ตั้งโครงการ : LOCATION

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ ต.ป่าเป้า อ.เมืองอุดรดิตถ์
จ.อุดรดิตถ์ 53000

เจ้าของโครงการ : OWNER

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์

สถาปนิก : ARCHITECTS

นาย อัครพรณ์ ลูจรรณจักร ๒-๒๓.3162

นายภาณุ เกษียรดี ๓-๒๓.20137

วิศวกรโครงสร้าง : STRUCTURAL ENGINEERS

ดร.รัฐพล เกษียรดี ๒๒.12828

วิศวกรระบบไฟฟ้า : ELECTRICAL ENGINEERS

นาย ชัยภาพ ทองกิ่ง ๒๒.3474

นาย เอกภรพันธ์ ลาวนวิรัตน์ ๒๒.49035

วิศวกรสุขาภิบาล : SANITARY ENGINEERS

นาย จรัสพล ศรียงกูรศรี ๒๒.73

นาย แฉกรุจิตร นันทะจันทร์ ๒๒.3619

ผู้เขียนแบบ : DRAW BY

นาย พิษณุ เขื่อนแก้ว บว.ล.ด.

KEY PLAN

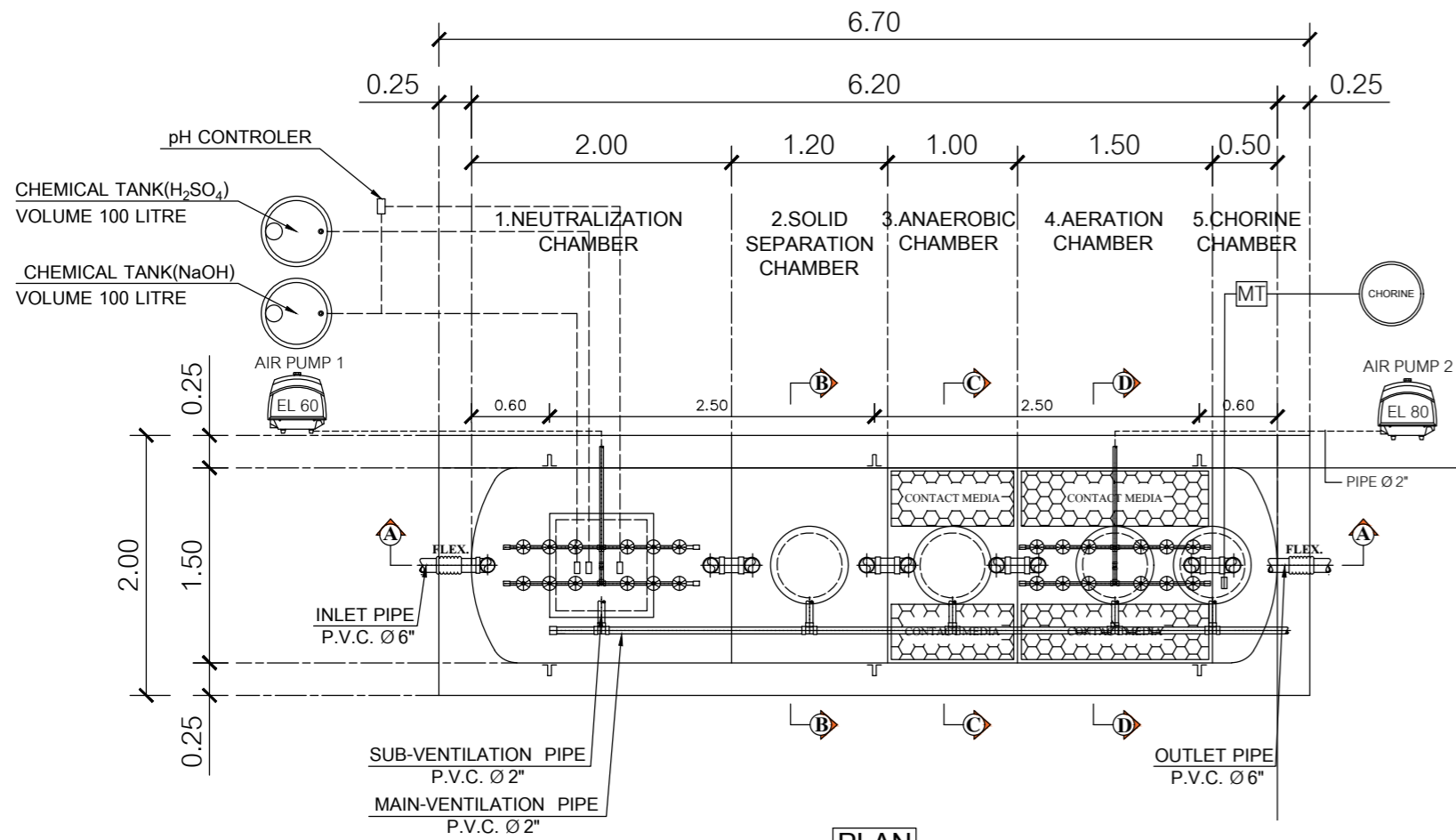
DRAWING TITLE

แบบขยายถังบำบัดน้ำเสียสี่เหลี่ยม

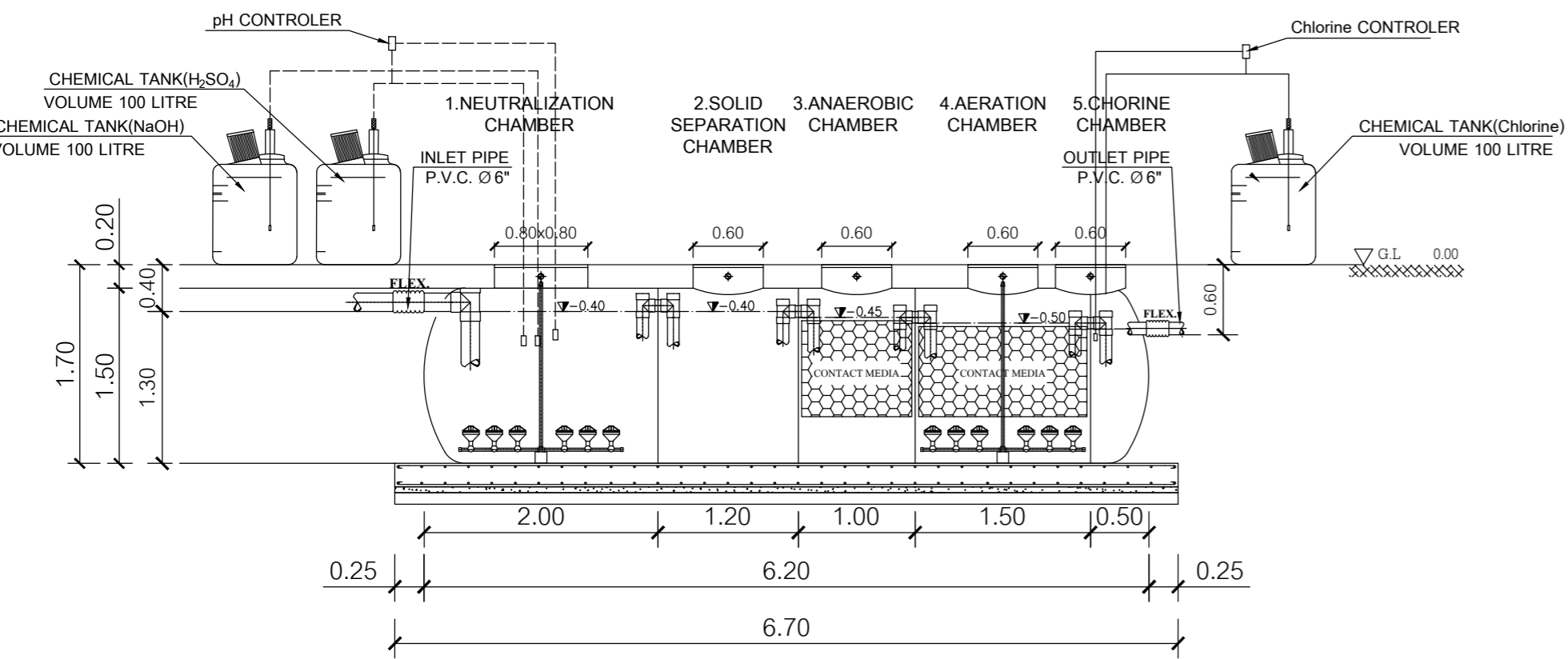
แบบ : S-34

DATE : มาตรฐาน : A2 1:50

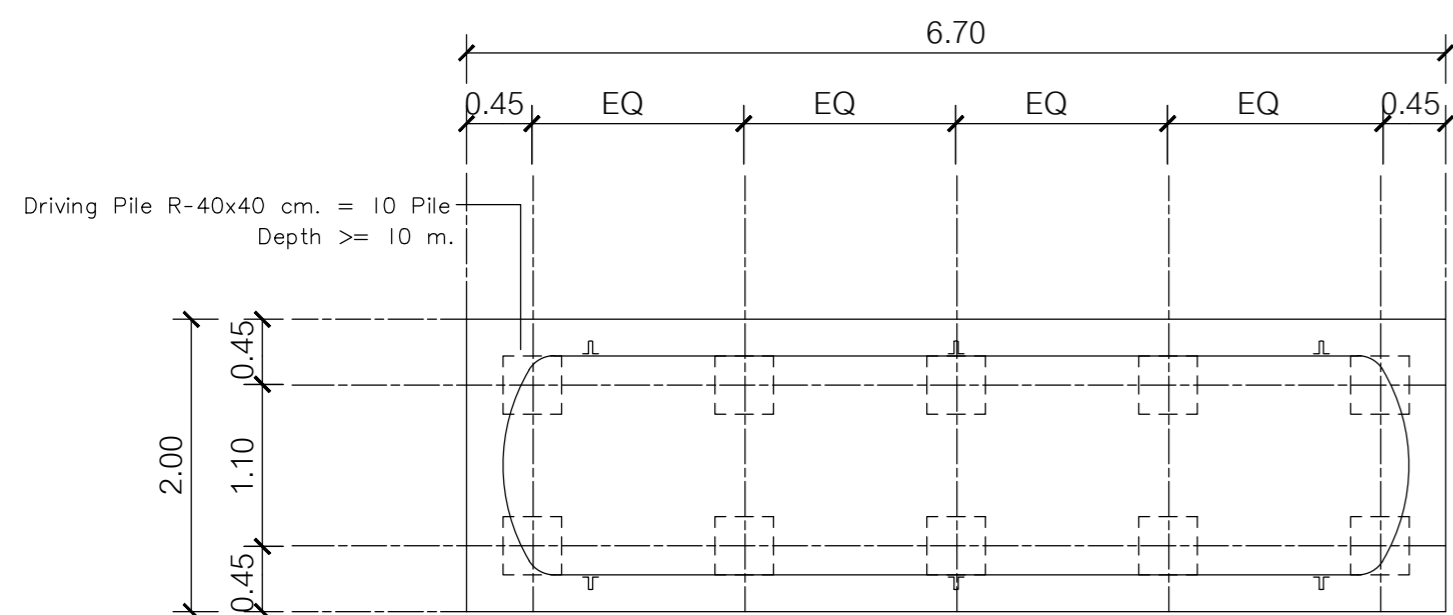
ลิขสิทธิ์เป็นของสถาปนิกผู้ออกแบบ
ตามพระราชบัญญัติลิขสิทธิ์ พ.ศ. 2537



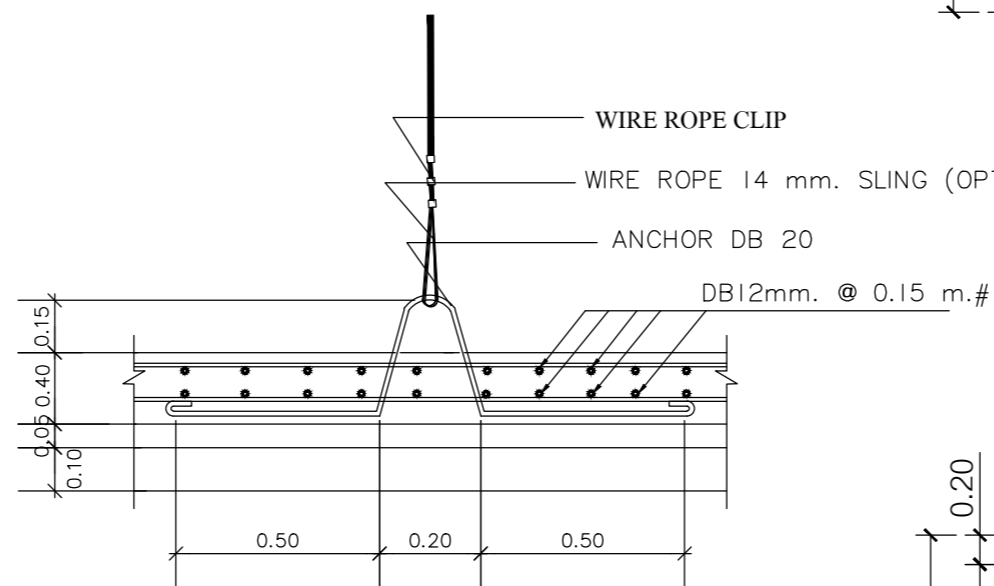
PLAN



SECTION A-A



SHOW LAY-OUT OF PILING

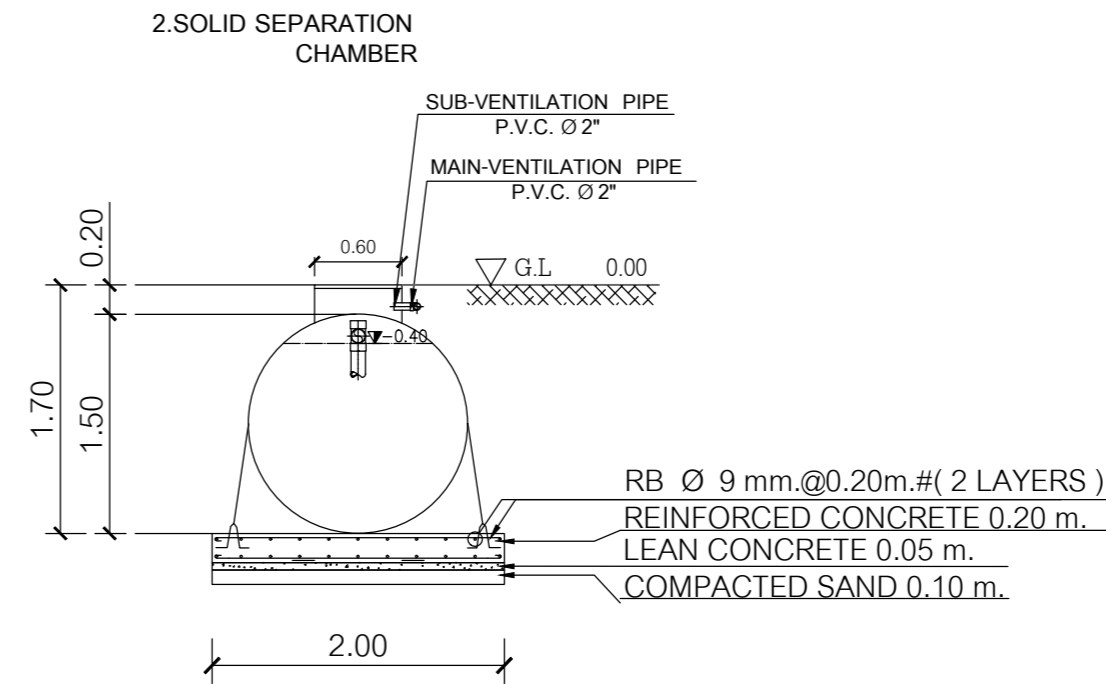


DETAIL 1 : TANK TIGHTENING DETAIL.

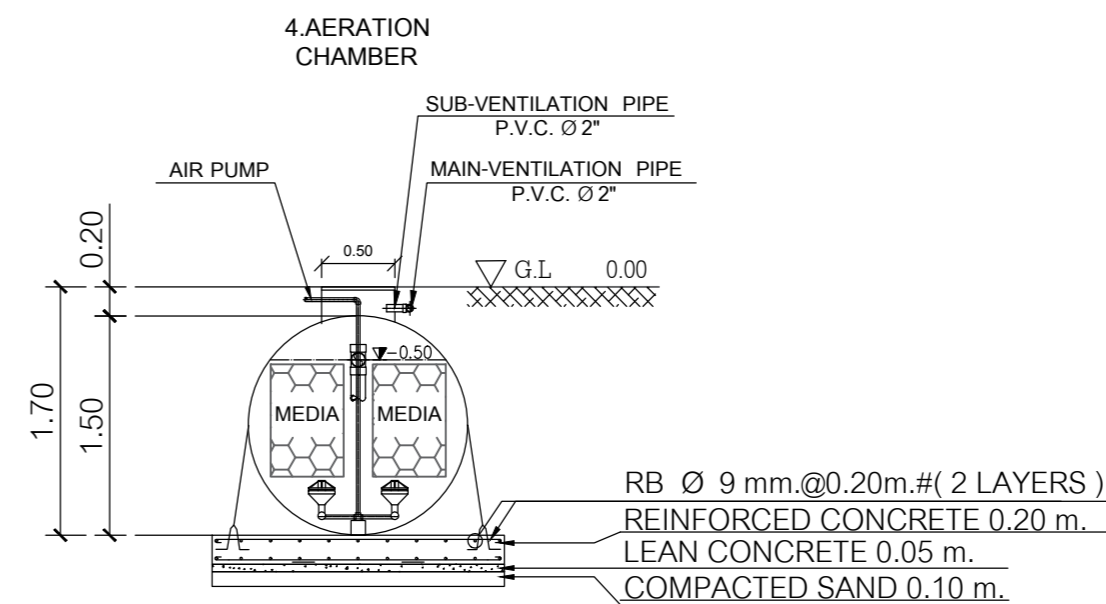
CHEMICAL WASTEWATER TREATMENT PLANT



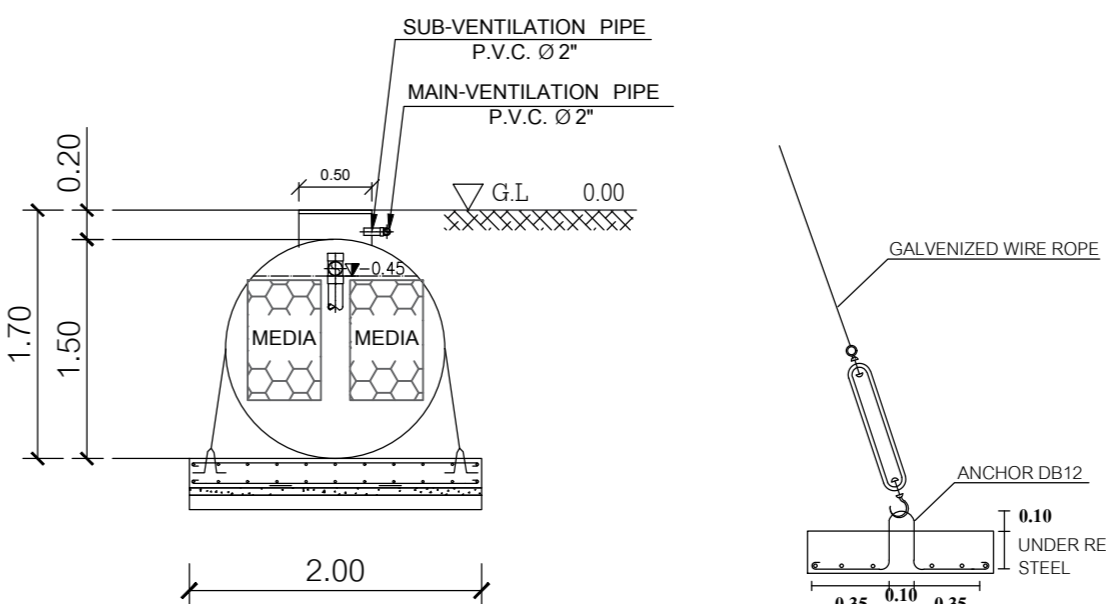
FLOW DIAGRAM OF CHEMICAL WASTEWATER TREATMENT PLANT



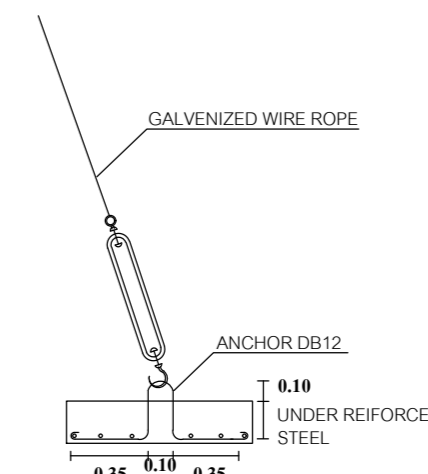
SECTION B-B



SECTION D-D



SECTION C-C



DETAIL OF ANCHOR